



VIABILIDADE AGRONÔMICA DO POLYBLEN EM LAVOURAS CAFEIRAS EM PRODUÇÃO

André Luís Teixeira Fernandes¹, Eduardo Mosca², Rodrigo Ticle Ferreira², Tiago de Oliveira Tavares², Frederico da Silva Guimarães², Hermesson Alves da Cruz², Lucas Alves Simão², Larice Ávila Lemo² e Guilherme Ferreira Alves².

Apresentado no
XXI Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada
20 de março de 2019, Araguari – MG, Brasil

RESUMO: O uso de ferramentas e estratégias que melhoram a performance da nutrição do cafeeiro está cada vez comum. Dentre as diversas estratégias existem os adubos de liberação controlada, esta ferramenta permite reduzir o número de parcelamento e, em alguns casos, pesquisadores reduziram inclusive dose. Entretanto, sabe-se quão dinâmico é o sistema produtivo agrícola, sendo necessário, portanto, muitos testes, em diversos locais e situações, para que a eficiência produtos seja consolidada. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi procurar associar os benefícios oferecidos pelo adubo de liberação lenta, Polyblen, no aumento da produtividade em função da melhor utilização dos nutrientes. Dois ensaios de campo foram conduzidos na Fazenda Amizade, localizada no município de Campos Altos (MG). Os ensaios foram: a) lavoura cafeeira em produção, variedade Catuaí 144 plantada em 1996, espaçamento de 4 m entre rua e 1 m entre plantas (2500 plantas ha⁻¹) e b) lavoura variedade Catuaí 144, plantada em 2012, com espaçamento de 3,8 m entre rua e 0,5 m entre plantas (5263 plantas ha⁻¹). O solo de onde foi instalada a lavoura velha é classificado como um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (LVA) e o solo onde está instalada a lavoura nova é classificado como PLINTOSSOLO PÉTRICO Litoplínticos típico. Foram realizadas análises foliares para averiguar a concentração dos nutrientes. O uso do fertilizante Polyblen em lavouras novas e velhas resultou em ganhos de produtividade quando comparado ao uso de fertilizantes convencionais. A dose do Polyblen 80% mostrou ser a melhor alternativa para nutrição do cafeeiro.

PALAVRA CHAVE: Liberação controlada, produtividade, fertilizantes convencionais.

INTRODUÇÃO: A busca pela eficiência nas atividades, sejam elas mecanizadas ou não, tem sido uma constante nos últimos anos na cafeicultura. Neste conceito encontram-se os adubos de liberação controlada ou inteligentes, que permitem a redução das operações de adubação e trazem o propósito da disponibilidade do nutriente para as plantas no momento correto com a consequente redução das despesas com manutenção, mão de obra e combustível. A discussão sobre a adoção ou mesmo a aceitação da lenta liberação por parte dos produtores está no questionamento não da tecnologia, mas dos valores praticados na sua comercialização. O argumento utilizado pelos produtores converge para uma discussão de “escala”, ou seja, as diferenças entre os valores dos produtos convencionais e adubos de liberação lenta

¹ Eng. Agron. Dr. Irrigação e drenagem, Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação – UNIUBE, Pesquisador - C3 Consultoria e Pesquisa

² 2 Eng. Agrônomos Consultores e Pesquisadores – C3 Consultoria e Pesquisa.

multiplicada pelos inúmeros hectares da propriedade. Toda essa matemática finaliza em questionamentos sobre a viabilidade financeira da tecnologia. Por esse motivo, este trabalho procurou associar os benefícios oferecidos pelo adubo de liberação lenta, Polyblen, no aumento da produtividade em função da melhor utilização dos nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS: Dois ensaios de campo foram conduzidos na Fazenda Amizade, localizada no município de Campos Altos (MG). Os ensaios foram: a) lavoura cafeeira em produção, variedade Catuaí 144 plantada em 1996, espaçamento de 4 m entre rua e 1 m entre plantas (2500 plantas ha⁻¹) e b) lavoura variedade Catuaí 144, plantada em 2012, com espaçamento de 3,8 m entre rua e 0,5 m entre plantas (5263 plantas ha⁻¹). O solo de onde foi instalada a lavoura velha é classificado como um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (LVA) e o solo onde está instalada a lavoura nova é classificado como PLINTOSSOLO PÉTRICO Litoplínticos típico (Embrapa, 2013). Os experimentos foram montados em um delineamento de blocos casualizados com cinco repetições. Os tratamentos foram quatro, sendo: uma dose de fertilizante convencional segundo a produção esperada (Miranda et al., 2014); dose do Polyblen 100% (igual ao convencional), Polyblen 80% e Polyblen 60%.

Os tratamentos, portanto, foram constituídos da seguinte forma:

- i. Fertilização do Polyblen com a dose igual ao convencional 100%;
- ii. Fertilização do Polyblen 80% da dose a ser utilizada com fertilizante convencional;
- iii. Fertilização do Polyblen 60% da dose a ser utilizado com fertilizante convencional.
- iv. Fertilização com fertilizante convencional dose cheia.

Cada parcela foi composta por 20 plantas, sendo descartadas as plantas das pontas, considerando apenas as 10 plantas centrais como úteis. Essas foram selecionadas e marcadas previamente para as análises de produtividade. Foram realizadas análises foliares para averiguar a concentração dos nutrientes. Os dados foram submetidos aos testes de Bartlett e Jarque-Bera (Jarque; Bera, 1980) para avaliação das condições de homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, respectivamente. Transformações usuais como raiz e logaritmo foram aplicadas aos dados heterocedásticos ou não normais, quando necessário. Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), dependendo da significância dos fatores e da interação, foram feitas as comparações entre os tratamentos com seus respectivos controles pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Outras comparações de interesse serão confirmadas por contrastes preestabelecidos (Tabela 1), submetidas ao teste t ou pelo teste de Bonferroni modificado por Conagin (1998).

Tabela 1. Coeficientes dos contrastes pré-planejados testados pelo teste t (ortogonais) e pelo teste de Bonferroni modificado (não-ortogonais) para os tratamentos.

TratamentosTeste t.....			Teste de Bonf.	
	Ĉ1	Ĉ2	Ĉ3	Ĉ4	Ĉ5
Convencional	+	+	+	+	+
Polyblen 60%	-	-	-		
Polyblen 80%	-	-		-	
Polyblen 100%	-				-

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Após o início da distribuição dos tratamentos, foram realizadas análises foliares para averiguar a concentração dos nutrientes nas plantas das duas lavouras. Os teores nutricionais foram afetados pelos tratamentos, sendo estes efeitos observados para os teores de potássio, cálcio e magnésio nas duas situações lavoura nova e velha durante o ensaio (Figura 1,2,3,4,5,6) De um modo geral, ao acrescentar o potássio de

liberação lenta, ocorre o fracionamento do nutriente que reduzirá a competição com outras bases presentes no solo, principalmente com o magnésio e cálcio, que competem entre si pelos sítios de absorção da planta (MENGEL; KIRKBY, 1987; ERNANI et al., 2007), aumentando assim sua concentração no tecido foliar. Diversos trabalhos vêm demonstrando o efeito antagônico do excesso de potássio no solo, alguns exemplos podem ser observados entre interação do potássio com o cálcio e magnésio em milho. Fonseca; Meurer (1997) constataram que o potássio limitou a absorção de magnésio somente quando este nutriente se encontrava em baixas concentrações na solução nutritiva. Alguns autores observam que em um caso de desequilíbrio nos teores de potássio no solo, a absorção do magnésio pode reduzir em até 25% (INSERIR FONTE!). Outro ponto importante é a relação entre a quantidade de nutriente fornecido e a produtividade nas quatro safras, sendo que, mesmo reduzindo os níveis nutricionais, não foram observados claros sintomas de deficiência nas folhas, inclusive nos resultados foliares os níveis foram próximos, porém a resposta produtiva foi menor quando se reduziu os níveis de adubação.

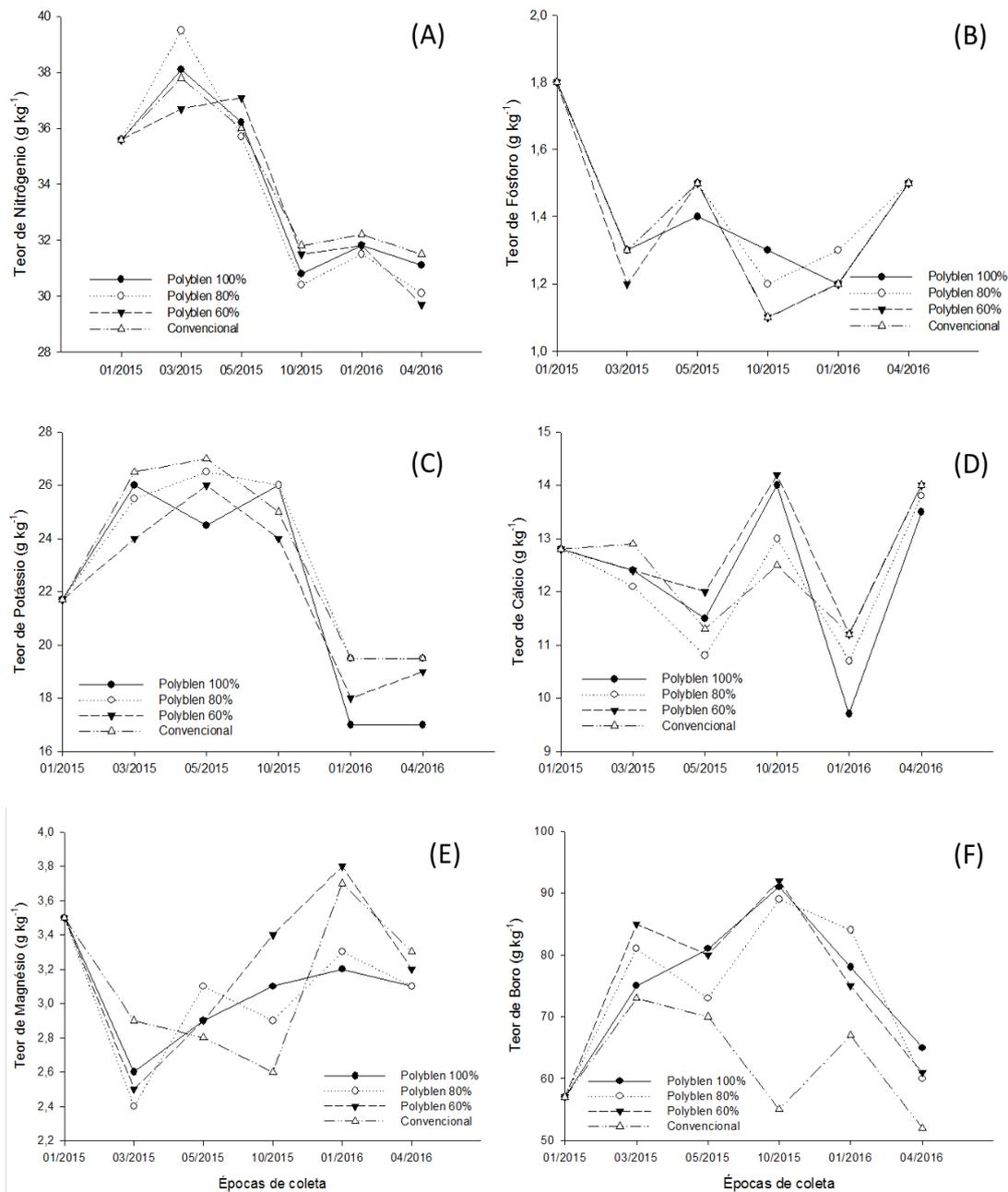


Figura 1. Teores foliares de nitrogênio ao longo do ensaio (A), teores foliares de fósforo (B), teores foliares de potássio (C), Teores foliares de Cálcio (D), Teores de magnésio (E) Teores foliares de boro (F) lavoura nova biênio (2014/2015 e 2015/2016), Campos Altos – Minas Gerais (2017).

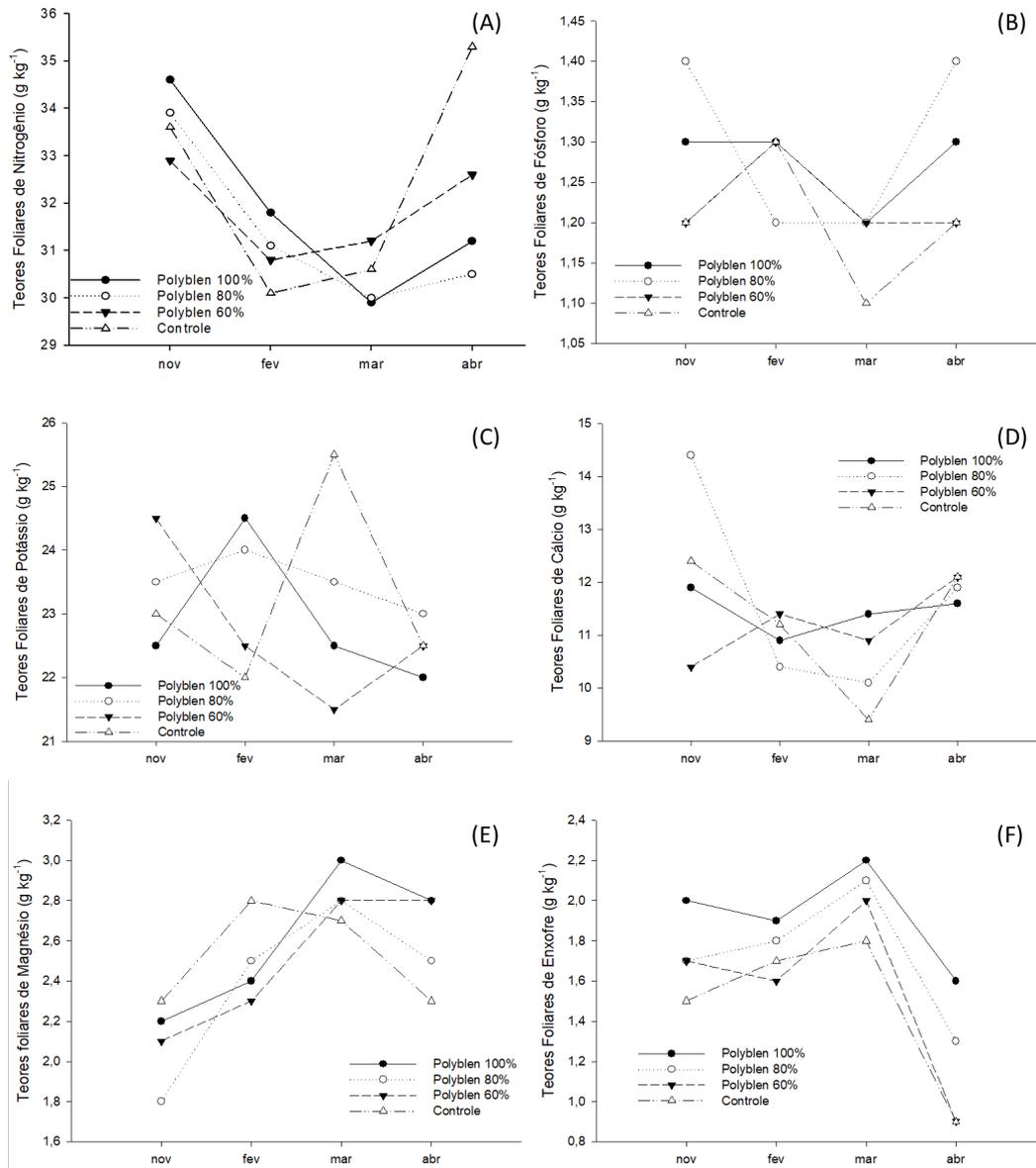


Figura 2. Teores foliares de nitrogênio ao longo do ensaio (A), teores foliares de fósforo (B), teores foliares de potássio (C), Teores foliares de Cálcio (D), Teores de magnésio (E) e Teores foliares de enxofre (F) lavoura nova safra 2016/2017, Campos Altos – Minas Gerais.

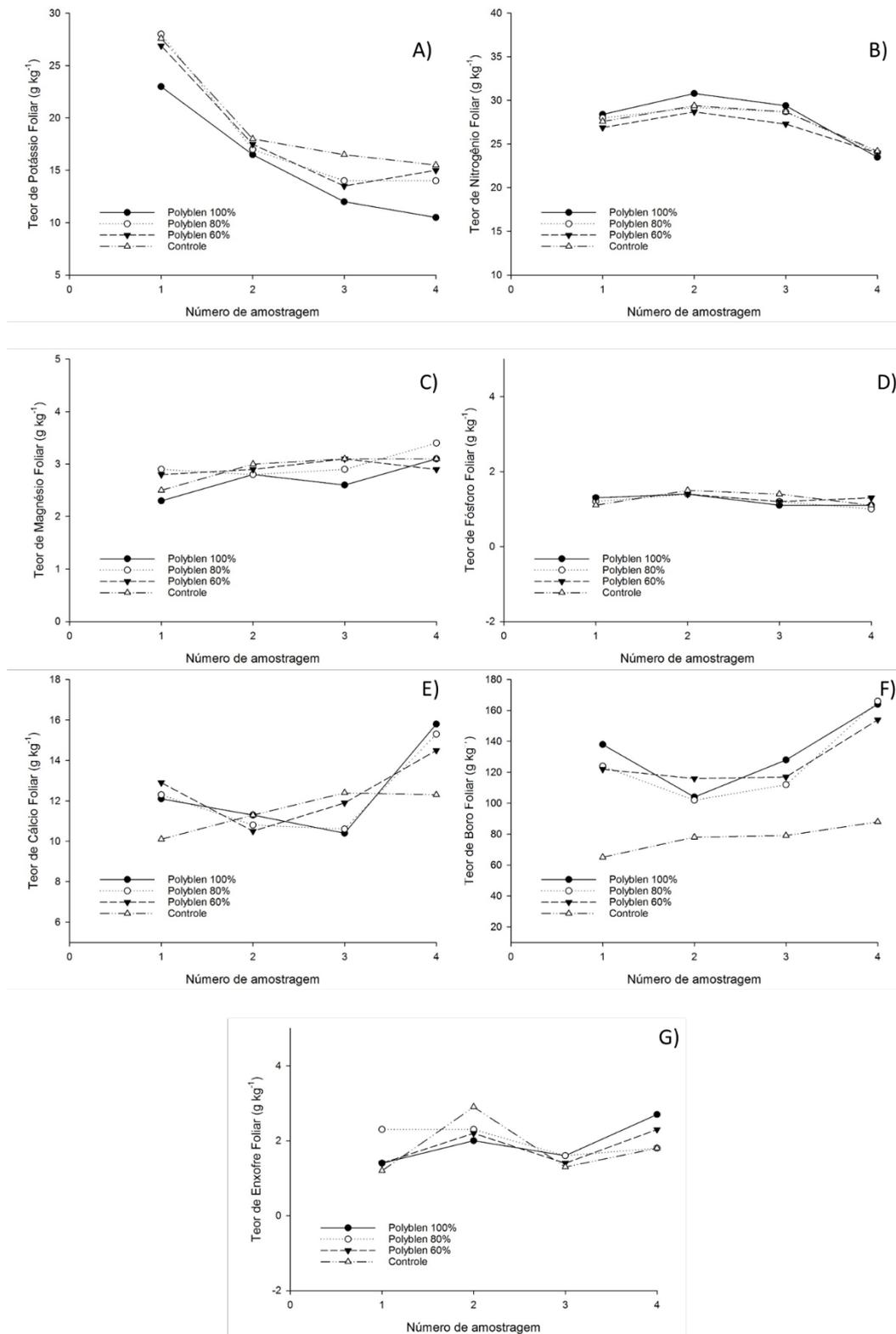


Figura 3. Teores foliares de potássio ao longo do ensaio (A), teores foliares de nitrogênio (B), teores foliares de magnésio (C), teores foliares de fósforo (D), teores de cálcio (E), teores foliares de boro (F) e teores de enxofre (G) lavoura nova safra 2017/2018, Campos Altos – Minas Gerais. Época de coleta 1: Set; 2: Dez; 3: Mar; 4: Jul.

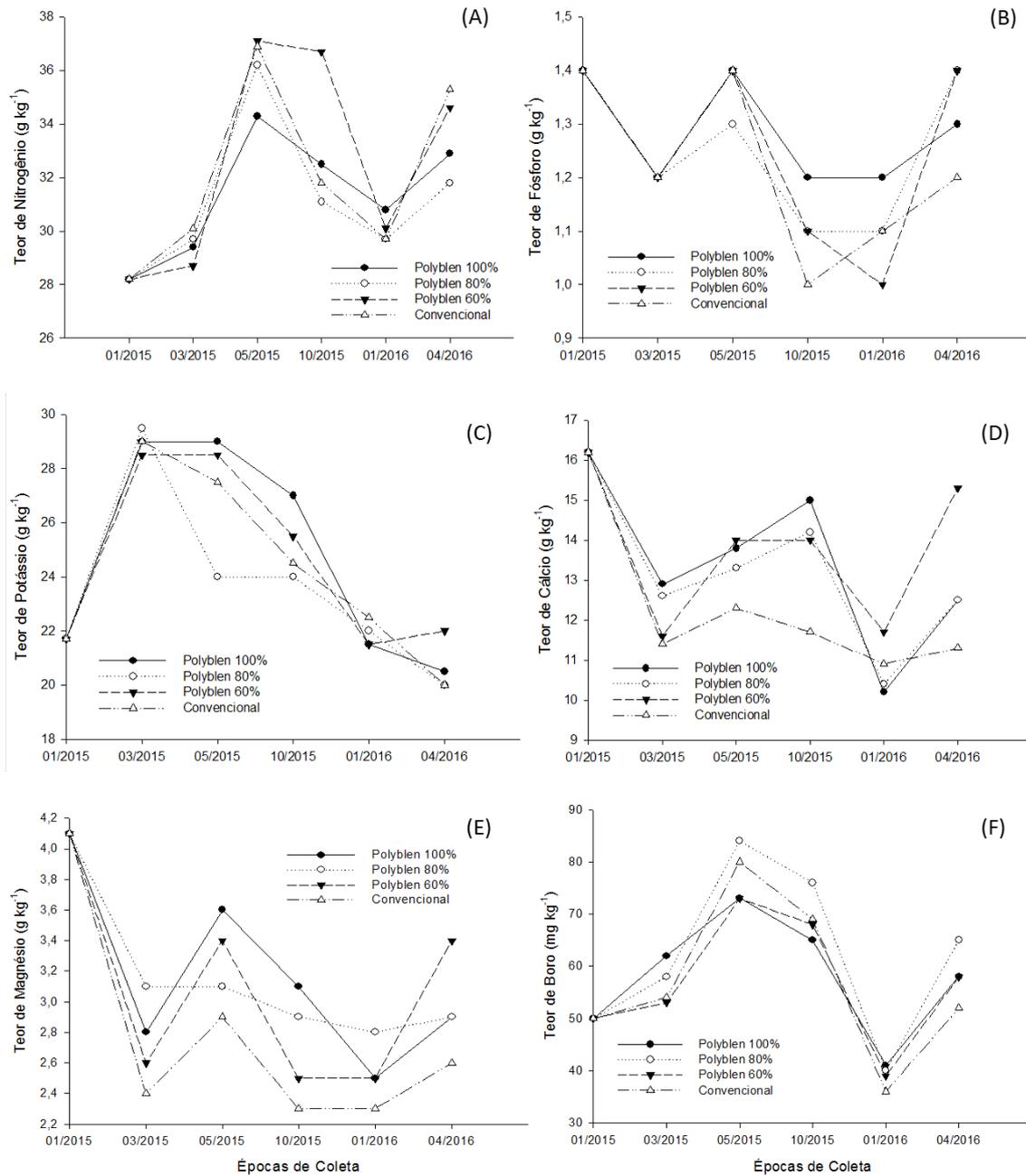


Figura 4. Teores foliares de nitrogênio ao longo do ensaio (A), teores foliares de fósforo (B), teores foliares de potássio (C) e Teores foliares de cálcio (D), teores foliares de magnésio (E) e teores foliares de boro (F) lavoura em velha biênio (2014/2015 e 2015/2016), Campos Altos – Minas Gerais.

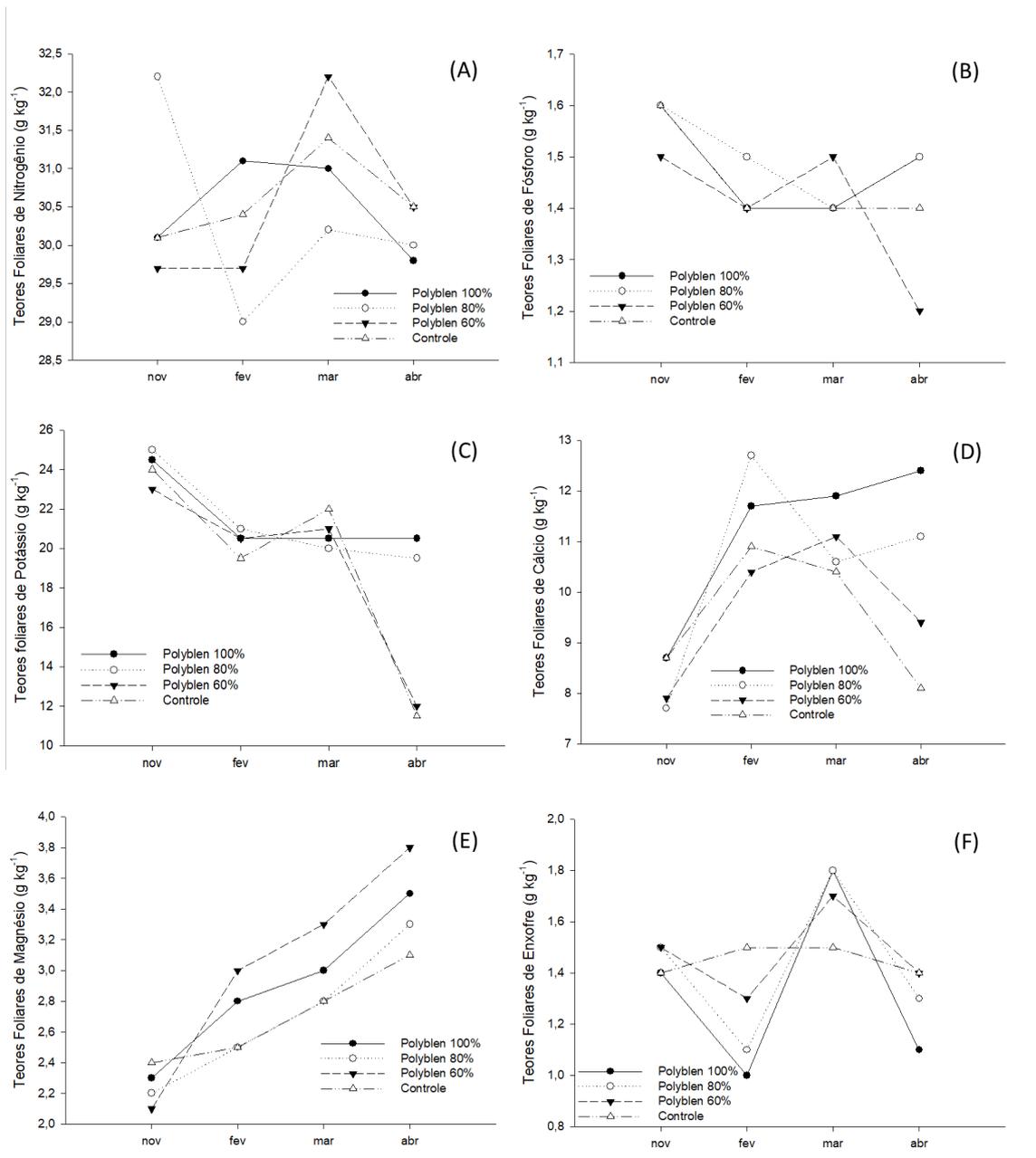


Figura 5. Teores foliares de nitrogênio ao longo do ensaio (A), teores foliares de fósforo (B), teores foliares de potássio (C), Teores foliares de Cálcio (D), Teores de magnésio (E) e Teores foliares de enxofre (F) lavoura velha safra 2016/2017, Campos Altos – Minas Gerais (2017).

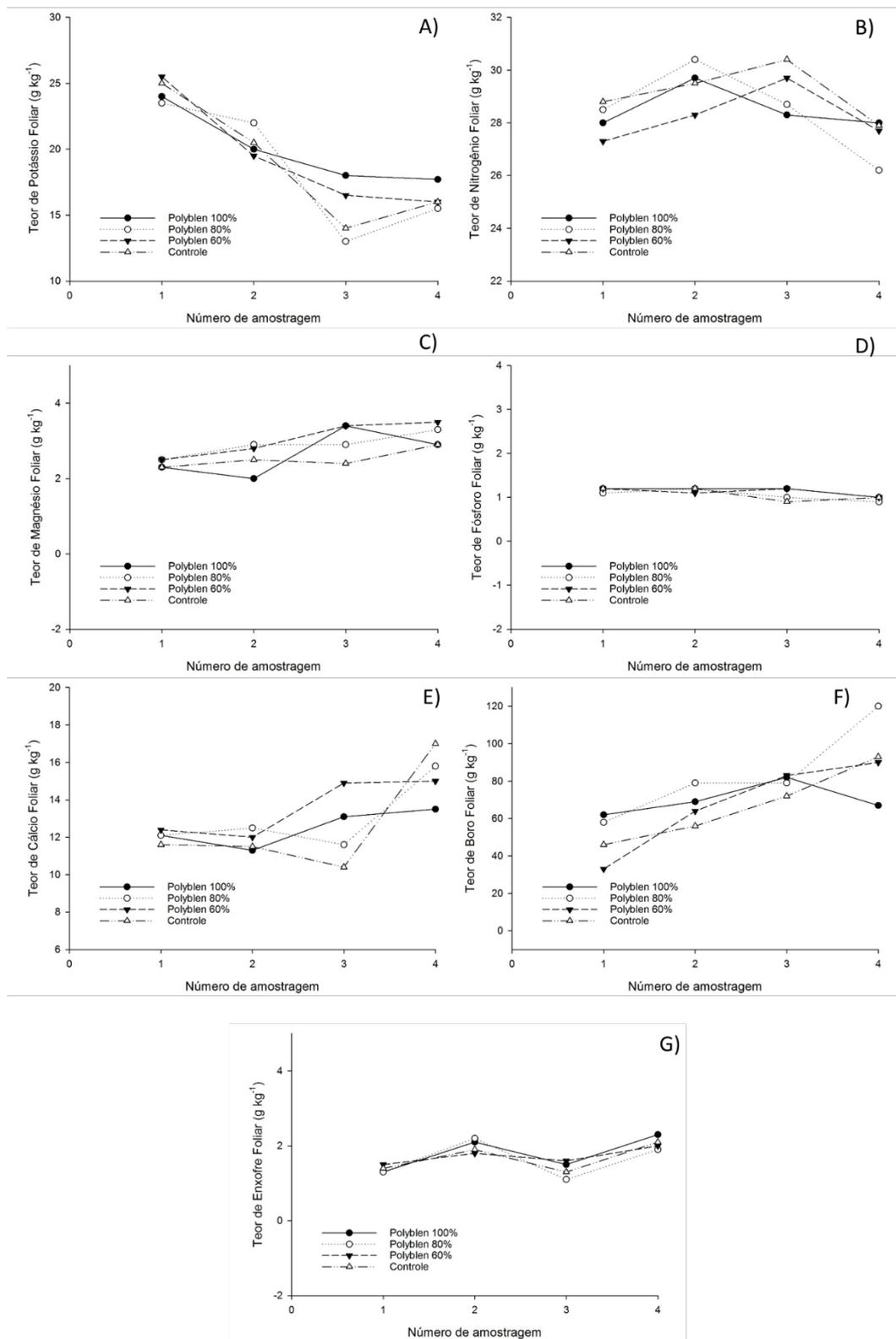


Figura 6. Teores foliares de potássio ao longo do ensaio (A), teores foliares de nitrogênio (B), teores foliares de magnésio (C), teores foliares de fósforo (D), teores de cálcio (E), teores foliares de boro (F) e teores de enxofre (G) lavoura nova velha 2017/2018, Campos Altos – Minas Gerais. Época de coleta 1: Set; 2: Dez; 3: Mar; 4: Jul.

Folhas deficientes em magnésio acumulam até quatro vezes mais sacarose, comparadas às folhas com teor adequado de Mg, indicando a inibição severa no transporte de sacarose. Observa-se que, no período de novembro de 2015 a março de 2016, há altos teores de fósforo nas folhas e teores adequados de magnésio nos tratamentos Polyblen 100% e Polyblen 80% (Figura 2B e 3B). Este fato pode ser justificado pelo magnésio estar ligado diretamente a transferência de fosfatos (ATPases e fosfatases). Segundo Marschner (2012), o substrato para as ATPases e para a Ppiases inorgânicas é o Mg-ATP e, para a síntese de ATP, o Mg²⁺ é requerido para a ligação entre o ADP e a enzima. Em decorrência das plantas estarem com níveis inferiores de magnésio, foi possível verificar uma menor distribuição de carboidratos, fato muito comum em plantas deficientes deste elemento. Cakmak (1994), observou que as folhas mais velhas continham 3,5 a 9 vezes mais sacarose quando comparadas às plantas com teores suficientes de magnésio. O fato do magnésio ser um dos responsáveis pelo transporte de açúcares, explica o maior rendimento observado nos tratamentos que receberam o Polyblen, reduzindo a competição com o potássio no solo. A produtividade do cafeeiro foi afetada pelos tratamentos e estes efeitos foram em função do incremento do fertilizante de liberação lenta Polyblen. Analisando a média do quadriênio, nas lavouras novas e velha, houve superioridade quando se aplicou 80 a 100% da dose com o fertilizante Polyblen em relação ao controle (Tabela 3 e 4).

Tabela 3. Valores médios de produtividade (sacas ha⁻¹) em função de diferentes doses do fertilizante Polyblen e o convencional, Campos Altos – Minas Gerais (2018).

Tratamentos	Lavoura Nova					Média
	Produtividade em saca beneficiadas por hectare					
	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018		
Polyblen 100%	67 α	102,1 α	44,4	109,1		80,6
Polyblen 80%	62,2	97,6	47	100,7		76,8
Polyblen 60%	61,4	90,7	45,7	114,4		78,0
Convencional	55,3	93,5	46,1 ns	99,8 ns		73,7
CV (%)	29,07	18,09	16,46	21,09		
Ĉ 1	-24,7 *	-9,9 °	1 ns	-23,6 ns		-14,3
Ĉ 2	-13 *	-1,3 ns	-0,7 ns	-14,7 ns		-7,4
Ĉ 3	-6,1 ns	2,8 ns	0,3 ns	-13,8 ns		-4,2
Ĉ 4	-6,9 °	-4,1 °	-1 ns	-0,9 ns		-3,2

Ĉ1 = (P 100% + P 80% + P60%) – Controle; Ĉ 2= (P 80% + P60%) – Controle; Ĉ 3 = (P60% – Controle); Ĉ 4 = (P 80% - Controle). Médias seguidas por uma letra “ α ” diferem do respectivo tratamento controle (sem adição de Polyblen) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Estimativas dos contrastes seguidas por °, * e ** diferem de zero ao nível de 10, 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 4. Valores médios de produtividade (sacas/ha) em função de diferentes doses do fertilizante Polyblen e o convencional, Campos Altos – Minas Gerais (2018).

Tratamentos	Lavoura Velha					
	Produtividade em saca beneficiadas por hectare					Média
	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018		
Polyblen 100%	51,2 α	62,8 α	31,3	86,5		57,9
Polyblen 80%	40,8	61,6	29,5	104,7		59,1
Polyblen 60%	40,1	52,2	27,8	98,9		54,7
Convencional	36,7	55,9	28,8 ns	89,1 ns		52,6
CV (%)	26,91	42,09	26,46	18,87		
Ê 1	-22 *	-8,9 °	-2,3 ns	-22,9 ns		-14,0
Ê 2	-7,5 °	-2 ns	0,3 ns	-25,5 ns		-8,7
Ê 3	-3,4 ns	3,7 ns	1 ns	-9,8 ns		-2,1
Ê 4	-4,1 ns	-5,7 ns	-0,8 ns	-15,6 ns		-6,5

Ê 1 = (P 100% + P 80% + P60%) – Controle; Ê 2= (P 80% + P60%) – Controle; Ê 3 = (P60% – Controle); Ê 4 = (P 80% - Controle). Médias seguidas por uma letra “ α ” diferem do respectivo tratamento controle (sem adição de Polyblen) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Estimativas dos contrastes seguidas por °, * e ** diferem de zero ao nível de 10, 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Verifica-se que nas duas primeiras safras o uso do fertilizante Polyblen aumentou a produtividade do cafeeiro, independentemente da idade da lavoura, em relação ao controle (Contraste 1). O uso da dose do Polyblen 80% em relação ao convencional mostrou-se, ser uma excelente alternativa para a fertilização do cafeeiro, apresentando resultados significativos na lavoura nova, fato que foi possível devido ao menor coeficiente de variação que a lavoura proporcionou (Contraste 4). Ao final das quatro safras nota-se a média do quadriênio esses tratamentos tiveram boa superioridade quando comparados ao controle.

CONCLUSÕES:

- A nutrição potássica de liberação lenta reduz o efeito competitivo do potássio com Cálcio e Magnésio.
- O uso do fertilizante Polyblen em lavouras novas e velhas resultou em ganhos de produtividade quando comparado ao uso de fertilizantes convencionais.

REFERÊNCIAS:

CAKMAK, I.; HENGELER, C.; MARSCHENER, H. Partitioning of shoot and root dry matter and carbohydrates in bean plants suffering from phosphorus, potassium and magnesium deficiency. **Journal of Experimental Botany**, v. 45, 9, 1245-1250p. 1994.

CONAGIN, A. Discriminative power of a modified bonferroni's Test. **Revista de Agricultura**, v. 73, p.31-46, 1998.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 315p. 2013.

ERNANI, P.R.; BAYER, C.; ALMEIDA, J.A.; CASSOL, P.C. Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31:293-402, 2007.

JARQUE, C.M.; BERA, A.K. Efficient test for normality, homoscedasticity and serial Independence of regression residuals. **Economics Letters**,v. 6,p. 255 -259, 1980.

MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. 3.ed. London: Academic Press, 2012. 651 p.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutricion**. 4 ed. Worblaufen-Bern: International Potash Institute. 687p. 1987.

MIRANDA, J.M.; REINATO, R.A.O.; SILVA, A.B. Modelo matemático para previsão da produtividade do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n. 4, p. 353-361, 2014.