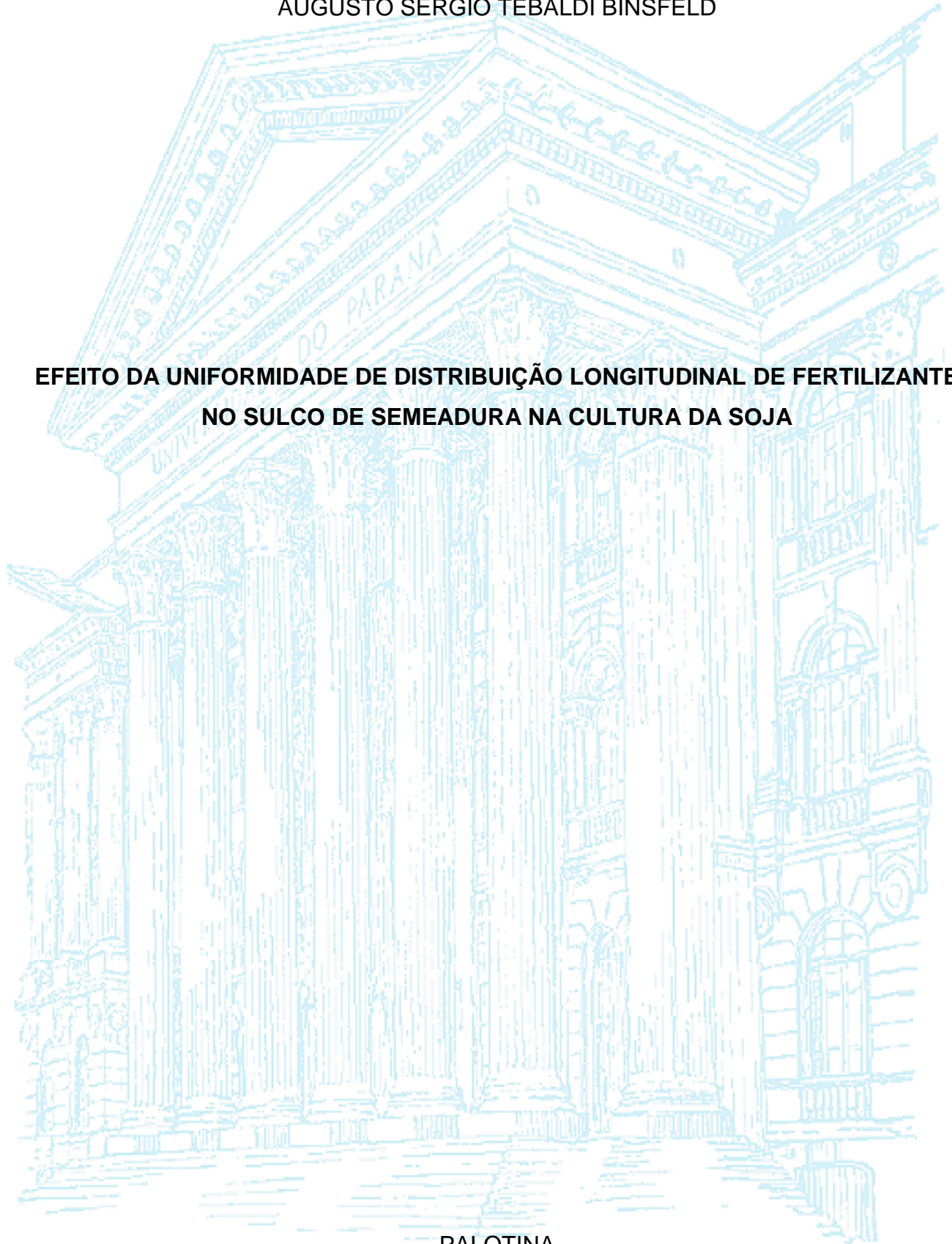


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AUGUSTO SÉRGIO TEBALDI BINSFELD

**EFEITO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE FERTILIZANTE
NO SULCO DE SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA**



PALOTINA

2016

AUGUSTO SÉRGIO TEBALDI BINSFELD

**EFEITO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE FERTILIZANTE
NO SULCO DE SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal do Paraná - Setor de Palotina como requisito à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Laércio Augusto Pivetta

PALOTINA

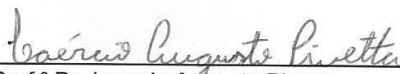
2016

TERMO DE APROVAÇÃO

AUGUSTO SÉRGIO TEBALDI BINSFELD

**EFEITO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE
FERTILIZANTE NO SULCO DE SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA**

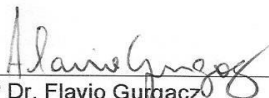
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, como requisito à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pela seguinte banca examinadora:



Prof.º Dr. Laercio Augusto Pivetta
Orientador – Departamento de Ciências Agronômicas
Universidade Federal do Paraná – UFPR, Setor Palotina



Prof.º Dr. Augusto Vaghetti Luchese
Professor – Departamento de Ciências Agronômicas
Universidade Federal do Paraná – UFPR, Setor Palotina



Prof.º Dr. Flavio Gutgacz
Professor – Centro de ciências exatas
Universidade estadual do oeste do Paraná –
Cascavel, PR

Palotina, 25 de novembro de 2016

*A minha família, meus pilares da vida.
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela glória da vida.

A minha família, pelo apoio nos momentos bons e ruins da vida.

A minha companheira, Mirian Cristina Brustolin que é uma pessoa muito especial, com quem amo compartilhar os momentos da vida.

Aos amigos, em especial, Mirian Cristina Brustolin, Henrique Bernardo Muriana, Paulo Cezar Walcekoski e Filipe Cremonez que colaboraram para realização deste trabalho.

Aos professores da Universidade Federal do Paraná pelo ensinamento e divisão do conhecimento, em especial ao Professor Laércio Augusto Pivetta, pela amizade, paciência e orientação deste trabalho.

“Na adversidade, uns desistem, enquanto outros batem recordes”.
Ayrton Senna

RESUMO

O aumento da produtividade da lavoura de soja é uma busca crescente pelos produtores em toda safra e uma das bases para alcançar essas produtividades desejadas é um solo fértil e com um manejo com adubação de forma correta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da uniformidade de adubação nos componentes de produção e produtividade da cultura da soja. O experimento foi conduzido no município de Palotina – PR em um Latossolo vermelho distrófico em semeadura direta. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados. Os tratamentos utilizados foram de níveis de variação espacial de fertilizante com CV de 0%, 15%, 30% e 60%. A dose média de adubo foi de 350 kg ha⁻¹ resultando em 7 kg, 70 kg e 63 kg respectivamente de N, P₂O₅ e K₂O por hectare. O adubo foi despejado com auxílio de um cano de PVC cortado ao meio com sessões de 10 cm de comprimento. Foram avaliados os componentes como altura de plantas, altura da inserção da primeira vagem, número de vagens, número de grãos por vagens, número de grãos por planta, peso de grão, peso de grão por planta, massa de cem grãos e produtividade. Realizou-se o cálculo de coeficiente de variação para cada variável e também tratado como variável. A produtividade da soja foi reduzida com o aumento da variação no fertilizante.

Palavras-chave: Semeadora, helicóide, variação.

ABSTRACT

The increase in the yield of the soybean crop is a growing issue for the farmers and one of the bases to reach it is a fertile soil and a management with fertilization in the correct way. The objective of this work was to evaluate the effect of fertilizer uniformity on soybean grain yield and yield components. The experiment was carried out in the municipality of Palotina – PR, in an Oxisol in no tillage. The experimental design was a randomized complete block design. The treatments used were levels of longitudinal variation of fertilizer with CV of 0%, 15%, 30% and 60%. The rate of fertilizer was 350 kg ha⁻¹ resulting in 7 kg, 70 kg and 63 kg respectively of N, P₂O₅ and K₂O per hectare. The fertilizer was poured with a PVC pipe cut in half with 10 cm long sessions. The yield components evaluated were plant height, height of first pod insertion, number of pods, number of grains per pods, number of grains per plant, weight of grains, weight of grains per plant, mass of one hundred grains and grain yield. We calculated the coefficient of variation for each variable and also treated them as variables. The soybean grain yield was reduced as the variation of fertilizer increased.

Key words: Seeder, auger, variation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA.....	09
2 OBJETIVOS.....	11
3 METODOLOGIA.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5 CONCLUSÃO.....	21
6 REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

Estima-se que em 2050 a população mundial atingirá o montante de nove bilhões de pessoas, necessitando que haja aumento na produção de alimentos no mundo em uma taxa de 70% (SNYDER et al., 2010). Como restam poucas áreas agricultáveis a serem exploradas, o aumento da produtividade torna-se o principal fator no crescimento da produção de alimentos no mundo. A produtividade representou um crescimento de 87% na produção agrícola brasileira entre os anos de 2000 a 2007 (GASQUES et al., 2007).

À medida que a população mundial cresce, a discussão de melhores produtividades se torna cada vez mais importante e necessária para a humanidade (GASQUES et al., 2012).

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e seus derivados são de grande importância no segmento agrícola mundial. Como *commoditie*, é um dos produtos mais comercializados mundialmente alcançando vários setores industriais, bem como a economia e fonte de renda aos agricultores (CHRISTOFOLETTI et al., 2011).

Para seu desenvolvimento a cultura exige nutrição adequada, onde o excesso pode levar a toxicidade e a falta à deficiência de nutrientes. Fatores como este podem afetar negativamente nos componentes de produção como produtividade (MASCARENHAS et al., 2010), visto também que existe uma preocupação em evitar o desperdício, devido ao alto valor comercial do fertilizante e de que os recursos para fabricação dos mesmos não são inesgotáveis.

Considera-se que as aplicações de fertilizantes devam ser realizadas de maneira uniforme. Os valores mais significativos de variação de fertilizante são encontrados em aplicadores na forma a lanço, mas semeadoras/adubadoras também podem apresentar essas variações. Segundo Fey et al. (2005), adubações via semeadoras/adubadoras apresentam variações na aplicação de fertilizantes, variando nas linhas e também longitudinalmente em uma única linha.

De acordo com Casão Junior e Siqueira (2003), as variações transversais são classificadas em três, sendo bom quando há um desvio menor do que 12,5%, regular entre 12,5% a 25% e ruim maior que 25%.

A aplicação de fertilizante na linha de semeadura é realizada em sua grande

maioria por semeadoras/adubadoras que contêm sistemas helicoidais de deposição, os quais não apresentam boa uniformidade longitudinal de distribuição do fertilizante. Com isso algumas empresas desenvolveram mecanismos adaptados, como Fertisystem[®], Promeeter[®] e Planterra[®], a fim de minimizar este problema.

Os fertilizantes estão entre os insumos que mais geram custos de produção na agricultura. Castro et al. (2006), apresenta dados onde o fertilizante representa 23,12% de custos para produção de soja no oeste da Bahia. No estado Paraná segundo Hirakuri (2008) os fertilizantes foram estimados a um custo de 29,19% dos custos totais de produção de soja.

Segundo Embrapa Soja (2008), 37% dos fertilizantes utilizados no Brasil são para a produção de soja, representando 22,4 milhões de toneladas, e é de suma importância para uma boa produtividade já que para cada mil quilos de grãos de soja a cultura extrai do solo 10 kg de P_2O_5 e 20 kg de K_2O . O aumento da quantidade de fertilizantes tem sido utilizado para o incremento na produtividade, no qual o excesso de sais no sulco de semeadura pode influenciar no processo de germinação da semente, porém a posição e quantidade do fertilizante são essenciais para o desenvolvimento da plântula que no início do seu desenvolvimento necessita rapidamente de grandes quantidades de nutrientes, evitando perdas por percolação no solo (MORTELE et al., 2009).

Apesar de demonstrada a importância da uniformidade de distribuição dos fertilizantes na agricultura, não há estudos que avaliem até que nível de variação do fertilizante na linha de semeadura as plantas toleram sem que haja comprometimento na produção.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da uniformidade de distribuição longitudinal de fertilizante nos componentes de produção e produtividade da cultura da soja.

3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho distrófico, no município de Palotina-Paraná, com altitude média de 340 m. O clima da região é caracterizado de acordo com a classificação de Köppen como Cfa, com verões quentes e precipitações anuais entre 1200 e 2000 mm, e médias anuais de temperatura entre 17 e 19°C (IAPAR, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por níveis de coeficiente de variação na distribuição longitudinal do fertilizante, simulando resultados encontrados em alguns mecanismos dosadores (FIGURA 1):

T1- pulso de 2,8 m e CV 60%;

T2- pulso de 0,8 m e CV 30%;

T3- pulso de 0,8 m e CV 15%;

T4- Sem variação, distribuição uniforme.

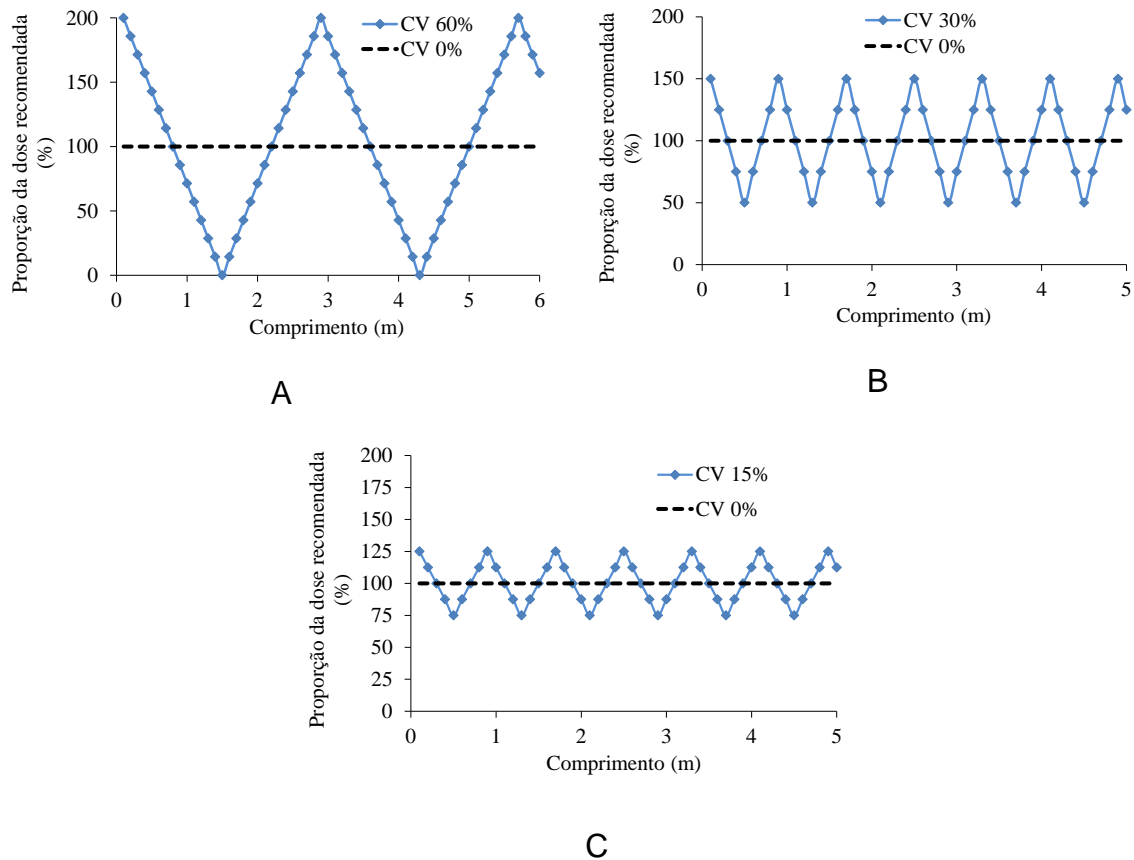


FIGURA 1 –DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DO FERTILIZANTE CORRESPONDENTE AOS TRATAMENTOS EM FUNÇÃO DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO. A: T1; B: T2; C: T3. A LINHA TRACEJADA REPRESENTA O T4.

As parcelas foram constituídas de uma linha de semeadura com 6 metros de comprimento para o tratamento com CV de 60% e 5 metros de comprimento para os demais tratamentos. Três repetições do mesmo tratamento foram semeadas lado a lado, dessa forma agrupando as seis repetições de cada tratamento em duas grandes parcelas.

A adubação foi calculada conforme análise de solo (TABELA 1), com uma dose de 350 kg ha^{-1} do formulado 02-20-18 para a soja. A semeadura foi realizada no dia 15/10/2015, com a cultivar BMXPonta[®] RR2 Intacta.

TABELA 1. ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO ANTERIORMENTE À INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO. PALOTINA, 2014.

pH	H+Al	Al	Ca	Mg	K	P	S	C
CaCl ₂	-----		cmol _c dm ⁻³		-----		mg dm ⁻³	
4,5	3,97	0,09	1,42	0,60	0,27	59,09	5,72	7,8

O fertilizante foi aplicado manualmente no sulco de semeadura, com a utilização de um cano de PVC de 25 mm, cortado ao meio no sentido longitudinal, onde foram feitas divisões a cada 0,10 m (FIGURA 2). Após a pesagem do fertilizante referente a cada segmento de 0,10 m, depositou-se em sulcos abertos mecanicamente, sendo que os “pulsos” foram posicionados paralelamente entre as linhas. Após a deposição do fertilizante, colocou-se uma camada de solo, a fim de fazer a separação entre a semente e o fertilizante, sendo posteriormente realizada a semeadura de forma manual.



FIGURA 2 – APLICAÇÃO MANUAL DE FERTILIZANTES. FONTE: O AUTOR (2015)

As plantas daninhas da área experimental foram dessecadas com glifosato e 2,4-D anteriormente à semeadura. As sementes foram tratadas com imidacloprido+tiodicarbe. O controle de plantas daninhas da área em pós-emergência foi realizada com duas aplicações de glifosato. O controle de pragas foi realizado com a aplicação de imidacloprido+bifentrina e acefato. O controle de doenças foi realizado com a aplicação de piraclostrobina+epoxiconazol + mancozebe e picoxistrobina+ciproconazole + mancozebe.

A colheita foi realizada no dia 18/02/2016, de forma manual. Cada planta foi colhida individualmente, anotando-se a distância onde a mesma estava posicionada na linha de plantio. A área colhida foi proporcional ao tamanho do pulso de fertilizante de cada tratamento onde a área colhida de CV 60% foi de 2,8 metros onde a mesma apresenta um pulso que apresente os valores máximos e mínimos das doses de fertilizantes. Para as demais áreas, foram realizadas colheitas com 2,4 metros onde os CV 30% e CV 15 % apresentam 3 pulsos e as parcelas com CV 0% de variação também foram colhidos com 2,4 para assemelhar aos tratamentos anteriores. A planta foi cortada rente ao solo, pois a avaliação de altura final e altura de inserção da primeira vagem foram realizadas em laboratório, além da contagem do número de vagens, número de grãos por planta, peso de grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade. Posteriormente foram calculados coeficientes de variação para a cada variável, sendo que o coeficiente de variação também foi considerado como variável resposta.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pela análise de regressão, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre os tratamentos na população de plantas, com média de 236 mil plantas ha⁻¹ (TABELA 2). Esse resultado é satisfatório, pois demonstra que nenhum tratamento foi favorecido ou prejudicado por apresentar alteração na população de plantas.

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS, COMPONENTES DE PRODUÇÃO E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DA SOJA EM FUNÇÃO DA VARIABILIDADE DO FERTILIZANTE NA LINHA DE SEMEADURA.

Características avaliadas	Coeficiente de variação do fertilizante (%)				CV (%)
	0	15	30	60	
População (plantas ha ⁻¹) ^{ns}	227.908	250.000	234.722	230.952	11,1
Altura de planta (cm) ^{ns}	101	98	97	96	4,2
Altura inserção primeira vagem (cm) ^{ns}	17	19	20	19	10,2
Número de vagens por planta ^{ns}	56	50	52	50	10,1
Massa de 100 grãos (g) ^{ns}	12,0	11,9	12,5	12,0	3,0
CV Altura de plantas (%) ^{ns}	8,8	13,7	9,8	10,6	54,4
CV Altura inserção primeira vagem (%) ^{ns}	21,6	24,0	19,2	24,4	32,0
CV Massa de 100 grãos (%) ^{ns}	9,9	11,4	9,8	12,5	24,1

ns: não significativo.

A altura de planta e altura de inserção da primeira vagem também não foram afetadas pelos tratamentos, assim como a variabilidade destas variáveis entre as plantas. Isso pode ter ocorrido pelo fato de a altura de plantas ser uma variável mais estável, com forte influência genética. Resultado similar foi observado por Pagnussat et al. (2014), onde os autores não observaram diferença na altura de plantas ao comparar os dosadores helicoidais de fertilizante por transbordo (45,2% de variação no fertilizante) e por gravidade (71,6% de variação no fertilizante), mesmo com grande diferença na uniformidade de distribuição do fertilizante.

As demais variáveis como número de vagens por planta, massa de 100 grãos e coeficiente de variação da massa de 100 grãos também não se diferenciou.

O número de grãos por planta apresentou comportamento linear negativo com o aumento do coeficiente de variação do fertilizante na linha de semeadura (FIGURA 3). Considerando que a massa de 100 grãos e a população não foi alterada, provavelmente a produtividade de grãos é reduzida.

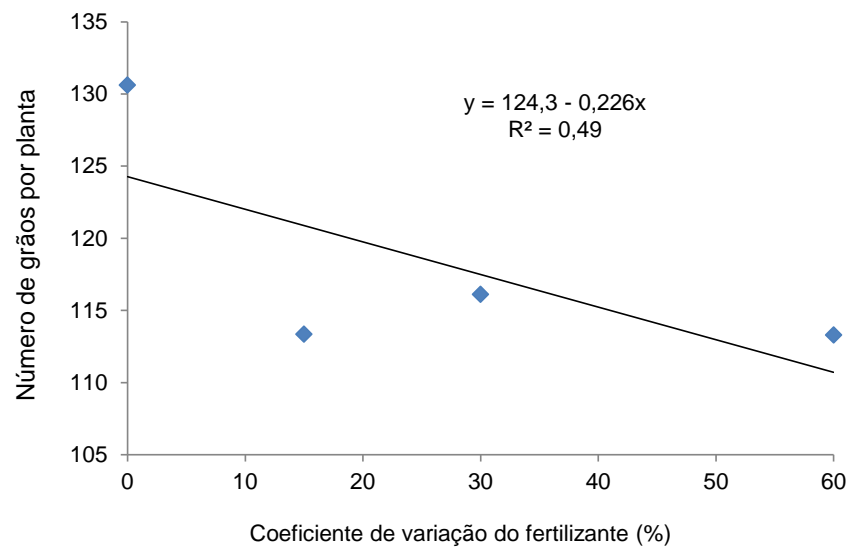


FIGURA 3 - NÚMERO DE GRÃOS POR PLANTA EM FUNÇÃO DA UNIFORMIDADE DO FERTILIZANTE NA LINHA DE SEMEADURA. FONTE: O AUTOR (2016).

Além da redução do número de grãos por planta, a variabilidade das plantas foi aumentada linearmente com o aumento do coeficiente de variação do fertilizante, tanto para o número de grãos por planta (FIGURA 4) como para o número de vagens por planta (FIGURA 5). Esses resultados confirmam a hipótese do trabalho, demonstrando a importância da uniformidade de distribuição do fertilizante na linha.

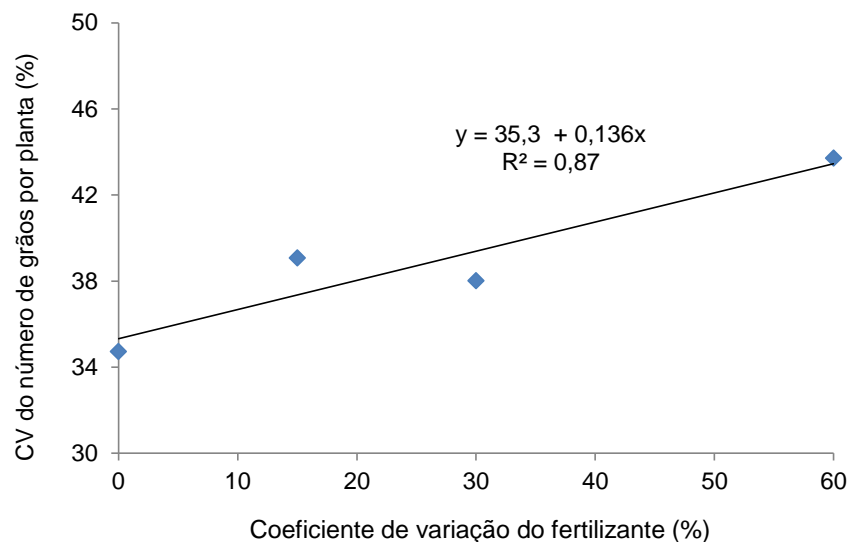


FIGURA 4 – COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DO NÚMERO DE GRÃOS POR PLANTA EM FUNÇÃO DA UNIFORMIDADE DO FERTILIZANTE NA LINHA DE SEMEADURA. FONTE: O AUTOR (2016).

Apesar de a soja ser uma cultura com alta plasticidade fenotípica, os resultados demonstram que o sistema radicular não consegue explorar volume de solo suficiente para equilibrar a variação na disponibilidade de nutrientes causada

pela imposição dos tratamentos.

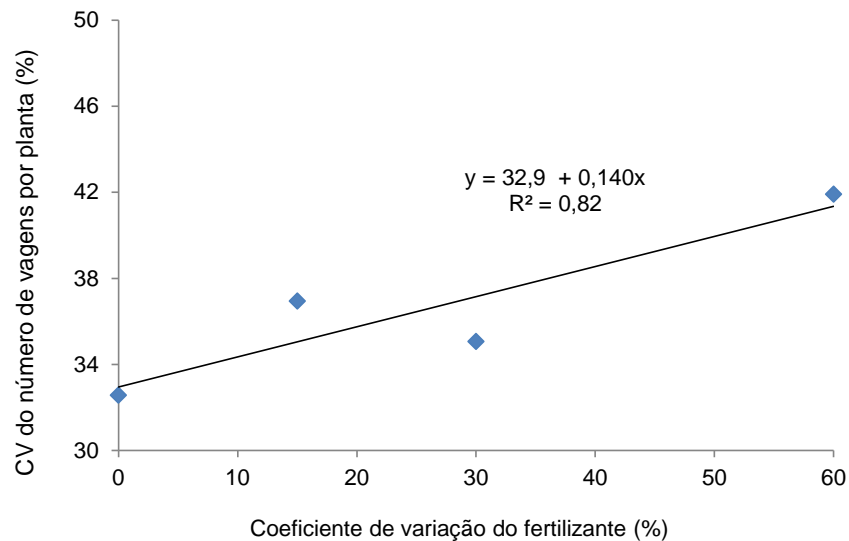


FIGURA 5 – COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DO NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA EM FUNÇÃO DA UNIFORMIDADE DO FERTILIZANTE NA LINHA DE SEMEADURA. FONTE: O AUTOR (2016).

Além das diferenças entre os tratamentos, foi observado que a cultura da soja teve seu desenvolvimento prejudicado na safra avaliada pelo excesso de precipitação, somando mais de 1000 mm nos meses de outubro de 2015 a janeiro de 2016, visto que o necessário para a cultura fica entre 450 a 800 mm durante o ciclo da cultura (SEDIYAMA et al., 2015). Segundo Silva et al. (2013), o excesso hídrico resulta em plantas de pequeno porte, folhas pequenas, entrenós curtos e raízes adventícias na superfície do solo, estes processos junto com o solo encharcado e dias nublados diminui o crescimento das raízes e área foliar fazendo com que a taxa fotossintética possa ter diminuído devido à baixa intensidade luminosa.

A produtividade de grãos foi reduzida linearmente com o aumento do coeficiente de variação, sendo perdidos 7 kg ha^{-1} de soja para cada 1% de aumento do coeficiente de variação no fertilizante (FIGURA 6).

Esse resultado demonstra que a adequada regulação dos mecanismos distribuidores de fertilizante é de suma importância, pois como o efeito foi linear, quanto mais próximo de 0% de variação, melhor. Logicamente que 0% de variação é um valor muito difícil de ser alcançado, mas as empresas de implementos agrícolas devem cada vez mais melhorar a uniformidade de distribuição de seus produtos.

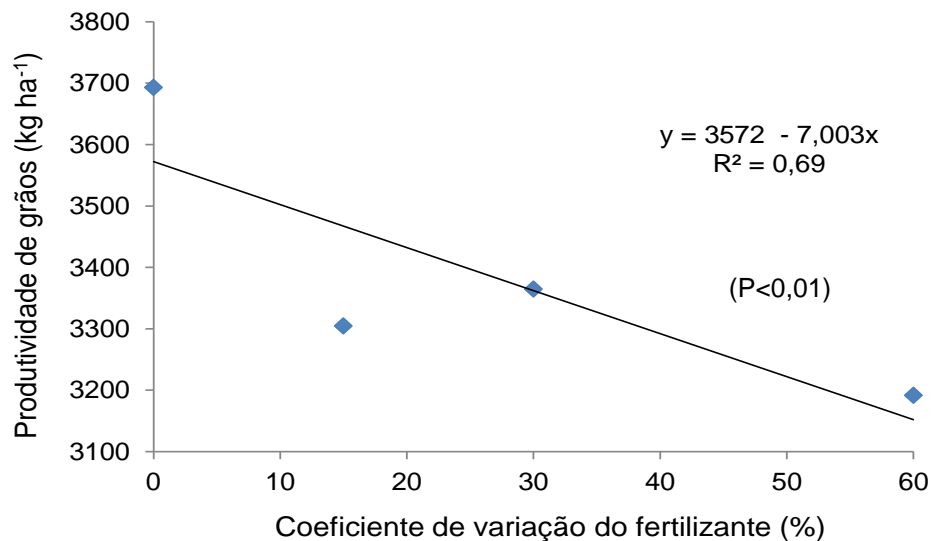


FIGURA 6 – PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA EM FUNÇÃO DA UNIFORMIDADE DO FERTILIZANTE NA LINHA DE SEMEADURA. FONTE: O AUTOR (2016).

Resultados obtidos por Molin et al. (2006) mostram diferença de 7425 kg há⁻¹ na produtividade do milho entre aplicação de fertilizantes em taxa fixa com média de 330kg há⁻¹ de adubo comparados com aplicações a taxa variável com 7299 kg há⁻¹ apresentando variações de 293, 330, 336 e 403 kg há⁻¹ de adubo, com significância em teste f a 10% de probabilidade, reduzindo aproximadamente 2% de produtividade do talhão de taxa fixa comparado ao de taxa variável.

A redução da produtividade foi relacionada com a redução do peso de grãos por planta (FIGURA 7), apesar da equação não representar muito bem o comportamento dos dados ($R^2 = 0,37$). Considerando-se as médias dos tratamentos, a redução do peso de grãos por planta de 0% a 60% de coeficiente de variação foi de 13,8%.

Além dos efeitos deletérios da desuniformidade de distribuição longitudinal de fertilizante na produtividade média e produção por planta, as plantas de soja apresentam maior desuniformidade (FIGURA 8) da produção por planta, sendo este efeito também com comportamento linear.

Pagnussat et al. (2013), avaliando a variabilidade nas doses por dosadores helicoidais de fertilizante, obtiveram coeficiente de variação menor (45,2%) para o dosador por transbordo em relação ao dosador por gravidade (71,6%), apresentando eficiência na redução da variação pelo mecanismo de transbordo. Entretanto, apesar de em algumas avaliações a altura das plantas de soja apresentar menor variabilidade no mecanismo de transbordo, não houve diferença significativas entre

os mecanismos, o que pode estar relacionado à compensação das plantas às condições desuniformes do ambiente, basicamente pelo sistema radicular, mas também ao fato da altura de plantas ser um fator mais controlado geneticamente, não sendo o melhor atributo diagnóstico.

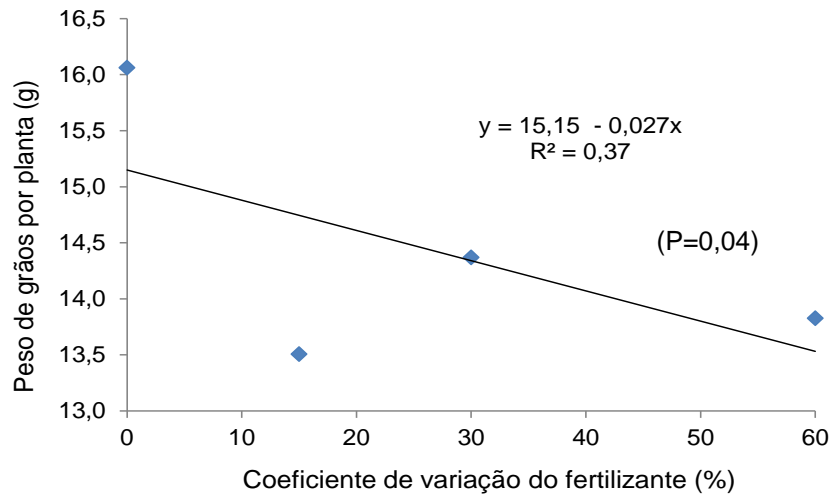


FIGURA 7 – PESO DE GRÃOS POR PLANTA EM FUNÇÃO DA UNIFORMIDADE DO FERTILIZANTE NA LINHA DE SEMEADURA. FONTE: O AUTOR (2016).

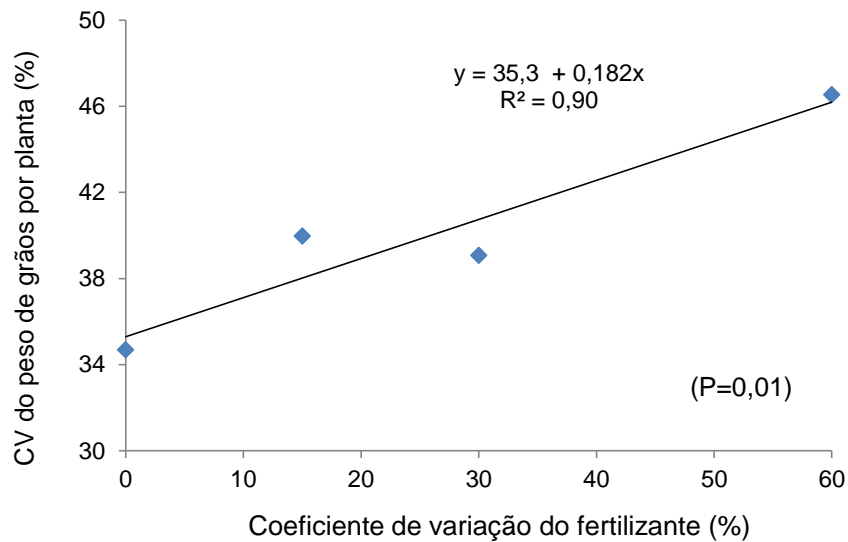


FIGURA 8 – COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DO PESO DE GRÃOS POR PLANTA EM FUNÇÃO DA UNIFORMIDADE DO FERTILIZANTE NA LINHA DE SEMEADURA. FONTE: O AUTOR (2016).

O coeficiente de variação do peso de grãos por planta apresenta aumento conforme é aumentado o coeficiente de variação do fertilizante, isso faz com que, por exemplo, dentro da parcela de variação de 60% de fertilizante, encontram-se maior quantidade de plantas diferentes. O mesmo se aplica para o número de grãos

e vagens por planta (FIGURAS 4 E 5). Isso mostra que quanto maior a uniformidade ou mais próximo de 0% de variação do fertilizante, maior será a semelhança entre as plantas.

Esses efeitos de desuniformidade podem ter sido causados pelo excesso de fertilizantes despejados na linha, como no caso do tratamento de 60% aonde em alguns pontos a dose chega a 200% e pontos que nada é despejado. Uma pesquisa realizada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) (2004) citado por Souza et al. (2007) mostra que o excesso de fertilizantes na linha de semeadura prejudica a formação das raízes do algodoeiro e, conseqüentemente, prejudicará a parte aérea da planta.

Bevilaqua et al. (1996) apresentam redução de 29% e 26% de emergência de plântulas de milho as quais se encontraram diretamente em contato com o fertilizante, nos valores de 75 kg há⁻¹ de P₂O₅ e também para K₂O, mostrando efeito prejudicial causado as plântulas quando estas estiverem próximas a fonte de potássio. Esses resultados também mostram que o fertilizante depositado mais próximo as semente realizaram menor absorção do nutriente (0 cm e 1,5 cm).

Bevilaqua et al. (1996) também apresenta resultados para emergência de plântulas de soja, onde em uma dose de 400kg de formulado N-P-K (0-25-25) distribuído no mesmo local da semente apresentou uma redução de 53% de emergência, enquanto as demais variáveis apresentaram variações de 87% de emergência até 95%. Sgarbossa (2016) mostra uma diferença de aproximadamente 69.000 plantas de soja aonde o fertilizante se encontrava em 3 cm de distancia da semente para 10 cm de distancia da semente após 30 dias da emergência para sementes de 5,5 cm de tamanho.

Estes danos somados a má distribuição do fertilizante podem acarretar no decréscimo da produção, devido perda de população e mau aproveitamento do fertilizante, reforçando a importância da uniformidade de distribuição longitudinal do fertilizante.

5 CONCLUSÕES

O aumento do coeficiente de variação do fertilizante na linha de semeadura provoca redução no número e o peso de grãos por planta de soja, causando redução de produtividade.

Quanto maior a variação do fertilizante maior é a variação entre as plantas, tanto para peso de grãos, como para número de grãos e vagens por planta.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEVILAQUA, G. A. P.; BROCH, D. L.; POSSENTI, J. C. Efeito da dose e da posição do fertilizante na absorção de nutrientes e no estabelecimento de plântulas de soja. **Res. Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 1, p. 45-49. Londrina, 1996.

BEVILAQUA, G. A. P.; BROCH, D. L.; POSSENTI, J. C.; VILLELA, F. A. Posição do fósforo e potássio na adubação da semente e no crescimento de plântulas de milho. **Rev. Bras. de Agrociência**, v.2, n. 2, 87-92, Pelotas, 1996.

CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R. Resultados das avaliações de desempenho de semeadoras adubadoras de plantio direto na costa oeste paranaense. **Instituto agrônomo do Paraná**. Londrina, 2003, p. 132.

CASTRO, S. H.; REIS, R. P.; LIMA, A. L. R. Custos de produção da soja cultivada sob sistema de plantio direto: um estudo de multicasos no oeste da Bahia. **Ciênc. agrotec.**, v. 30, n. 6, p. 1146-1153, Lavras, 2006

CHRISTOFOLETTI, M. A. M.; SILVA, R. M.; MARTINES-FILHO, J. G. **Cointegração e Causalidade no Mercado de Soja: Análises para Brasil, China e EUA**. In: 1ª Conferência em Gestão de Risco e Comercialização de Commodities, 2011, São Paulo (SP). 1ª Conferência em Gestão de Risco e Comercialização de Commodities, 2011.

EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2009 e 2010. **EMBRAPA SOJA - SISTEMAS DE PRODUÇÃO**. LONDRINA, 2008.

FEY, E.; GOBBI, F. C.; FERREIRA, M. R.; RODRIGUES, T. S.; SOUZA, J. H. de; PIVETTA, L. A. **Avaliação da distribuição longitudinal de fertilizantes em mecanismo distribuidor helicoidal sob diferentes regulagens e dosagens**. In: JORNADA CIENTÍFICA DA UNIOESTE, 3., 2005, Marechal Cândido Rondon. Anais... Marechal Cândido Rondon: UNIOESTE, 2005, p1-6.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDES, C.; BACCHI, M. R. P.; **Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas**. Revista de Política Agrícola, v.21 n.3, Brasília, 2012.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; CONTINI, E.; SAAB, A. A.; SILVA, L. F. **Projeções do agronegócio no Brasil – 2006/2007 a 2016/2017**. XLV Congresso da Sober, Londrina, 2007.

HIRAKURI, M. H. Estimativa de custo de produção e lucratividade da soja, safra 2008/2009, para estado do Paraná e Santa Catarina. Embrapa Soja. **Circular Técnica**. Londrina, 2008.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. 2006. Disponível em: <http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas_Climaticas/Classificacao_Climatica.htm>. Acesso em: 23 de outubro 2015.

MOLIN, J. P.; MASCARIM, L. S.; VIEIRA JÚNIOR, P. A. Avaliação de intervenções em unidades de aplicação localizada de fertilizantes e de populações de milho. **Eng. Agríc**, v.26, n.2, p.528-536. Jaboticabal, 2006.

MORTELE, L. M.; SANTOS, R. F.; LUCCA E BRACCINI, A.; SCAPIM, C. A.; LANA, M. C. Influência da adubação com fósforo e potássio na emergência das plântulas e produtividade da cultura da soja. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 256-265. Fortaleza, 2009.

PAGNUSSAT, L.; ROSA, D. P.; CANSIAN, C. A.; SANTOS, C. C.; PESINI, F. Distribuição Irregular de Fertilizantes Sobre a Produtividade da Soja (*Glycine max* .L). **X Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo**. Pelotas, 2014.

SNYDER, C.; BRUULSEMA, T.; CASARIN, V.; CHEN, F.; JARAMILLO, R.; JENSEN, T.; MIKKELSEN, R.; NORTON, R.; SATYANARAYANA, T.; TU, S. Global crop intensification lessens greenhouse gas emissions. **Better Crops**, v.94, n.4, p.16-17, 2010.

SGARBOSSA, M. Desempenho de soja associado à posição do fertilizante e do tamanho de sementes. 2016. 47 pág. **Dissertação - Sistema de Produção Vegetal – UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.**

SOUZA, F. S.; FARINELLI, R. ROSOLEM, C. A. Desenvolvimento radicular do algodoeiro em resposta à localização do fertilizante. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 31, p.387-392, Viçosa, 2007.