

## INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE SEMEADURA NO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO E NO ESTABELECIMENTO DO MILHO

Rodrigo Dalla Costa

Julio Ozecoski

Cristiano Reschke Lajús

Alceu Cericato

### Resumo

A semeadura tem fundamental importância no rendimento final do milho. Alguns fatores têm grande influência e podem afetar o estabelecimento e o crescimento inicial da cultura, entre eles a velocidade de plantio, que tem efeito direto na distribuição longitudinal de sementes, sendo o aumento no fator velocidade, inversamente proporcional à distribuição de sementes. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os impactos da velocidade na semeadura, sobre o estabelecimento da cultura do milho, procurando identificar fatores limitantes de produtividade na implantação da cultura. O experimento foi conduzido no município de Quilombo/SC, na comunidade de linha Sachet. Foi utilizado delineamento de blocos completos casualizados, com 4 tratamentos (3, 6, 9 e 12 km/h) e 5 repetições. A Anova não revelou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) do fator velocidade de semeadura em relação à variável emergência. Houve efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da velocidade de semeadura em relação à variável distribuição dupla e em relação variável distribuição ideal. O aumento da velocidade de semeadura influenciou negativamente no coeficiente de variação e no estabelecimento do milho.

Palavras-chave: Milho. Velocidade de semeadura. Distribuição de sementes.

## 1 INTRODUÇÃO

A semeadura tem papel fundamental na produtividade final do milho, onde se tem alguns fatores que afetam o estabelecimento da cultura, entre eles a velocidade de plantio, que tem efeito direto na distribuição longitudinal de sementes, sendo o aumento no fator velocidade, inversamente proporcional à distribuição de sementes. De pouco adianta utilizar tecnologias de ponta, sementes com alta qualidade genética, fazer um bom preparo do solo, manter uma fertilidade adequada e fazer o controle de pragas e plantas daninhas, e não levar em consideração o estande final populacional adequado com cada cultivar. Sendo assim, tendo como objetivo aumentar a produtividade da cultura do milho, a velocidade de semeadura deve merecer uma atenção especial.

Mesmo atingindo o número desejado de sementes por metro, se a semente não for distribuída de maneira uniforme tanto em profundidade quanto na linha de semeadura, o potencial de rendimento desta lavoura estará comprometido.

A qualidade da distribuição das sementes no solo pode ser medida através dos espaçamentos entre sementes. Os percentuais de espaçamentos aceitáveis, duplos e falhas determinam o índice de plantabilidade da semente utilizada. Ao medir a distância entre as sementes, obtém-se o percentual de falhas e de duplas. Porém, não é possível mensurar as sementes que simplesmente foram deslocadas durante o processo de semeadura. Por este motivo, há uma maneira mais adequada de determinar a uniformidade, que é através da utilização do coeficiente de variação (CV). Quanto maior for este coeficiente, maior é a variação da distância entre plantas.

Técnicas inovadoras surgem a fim de enfatizar os fatores máxima produtividade com eficiência econômica e sustentabilidade da cultura do milho. A agricultura de precisão pode ser definida como o conjunto de estratégias holísticas e ambientais nas quais os produtores rurais podem variar os métodos de cultivos e a utilização de insumos comparando as variações

espaciais de fatores de produção e a produtividade de determinada área ou talhão.

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da velocidade de semeadura no coeficiente de variação e no estabelecimento do milho.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O referido experimento foi realizado na Comunidade de Linha Sachet, município de Quilombo – SC, na propriedade do Sr. Jorge Ozecoski, situada na latitude 26° 43' 51,34"S, e longitude 52° 45' 58,64"O, a uma altitude de 475m.

Quanto às condições edafoclimáticas, o solo da região classifica-se como LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico com textura argilosa, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al, 2013). O clima da região segundo o sistema de classificação de Köppen, é do tipo Cfa (PANDOLFO et al., 2002).

Para o experimento foi utilizado delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por sete linhas de 2,5 m de comprimento, com espaçamento de 0,45 m nas entrelinhas, totalizando 3,15 m de largura por faixa, sendo as duas primeiras linhas externas consideradas como bordadura. Foi considerado como área útil as 3 linhas centrais.

A semeadora utilizada foi uma PG KUHN 700, com sete linhas e espaçamento entre linhas de 0,45 m e sistema distribuição mecânicos dos grãos, sendo utilizado disco horizontal perfurado simples na semeadora, com um total de 28 furos, e o trator foi um Valtra modelo A750, com 75 cv de potência.

Os tratamentos utilizados foram as velocidades 3 km/h, 6 km/h, 9 km/h e 12 km/h.

Foram avaliados a distribuição linear de sementes, falhas e plantas duplas, estande populacional, crescimento inicial, fator padronização e competição entre plantas e coeficiente de variação, sendo todos esses itens avaliados nas diferentes velocidades de semeadura.

O milho foi a cultura antecessora da área experimental, cultivado no sistema de semeadura direta. A cultivar utilizada na experiência foi o DKB 330 da empresa Dekalb, sendo o cultivar de ciclo superprecoce, contendo as tecnologias Roundup Ready, VT Pró YealdGard e VT Pró 2.

A recomendação de adubação, conforme análise de solo foi de 260 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha e de 90 kg de K<sub>2</sub>O ha, com a utilização de adubo NPK da fórmula 09-33-12.

No período de pré-emergência foi realizada a dessecação, logo após a retirada da cultura antecessora, onde foram utilizados 2 L/ha de glifosato e 0,5 L ha de espalhante adesivo. No período pós-emergência utilizou-se 2 L/ha de glifosato e 0,750 L/ha do inseticida sistêmico do grupo químico Neonicotenóide e Piretróide. Foi aplicado 250 kg/ha de N em cobertura divididas em duas aplicações, 40% (100 kg) com a cultura na fase V2, e 60% (150 kg) quando a cultura atingiu o estágio V4. A semeadura foi realizada no mês de fevereiro de 2017.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e análise de regressão.

No processo produtivo de qualquer cultura, a semeadura constitui-se em um dos fatores fundamentais para o sucesso no estabelecimento e, posteriormente, na produtividade da lavoura. Em se tratando de Plantio Direto (PD), acentua-se a importância da semeadura, uma vez que se faz necessário cortar 100% da palhada existente na superfície do solo, caso contrário não será possível realizar a implantação da cultura. A semeadura de uma lavoura deve ser muito bem planejada, pois determina o início de um processo de cerca de 100-140 dias, que afetará todas as operações envolvidas, além de determinar as possibilidades de sucesso ou insucesso da lavoura. É importante destacar que é durante a semeadura que se define o potencial produtivo dos cultivos.

A semeadura deve possibilitar o estabelecimento rápido e uniforme da população de plantas desejada. Para isso, a semeadora deve formar um ambiente propício para que a semente entre em íntimo contato com o solo, possibilitando a absorção de água, essencial para o início do processo de

germinação, além de promover a dosagem apropriada de sementes para que se obtenha a população ideal de plantas.

De acordo com Marques (2004, apud CAVICHIOLI, 2011) e Amado et al. (2005, apud CAVICHIOLI, 2011) a eficiência das semeadoras-adubadoras é avaliada pela qualidade e quantidade de trabalho que executam. A quantidade é obtida pela capacidade operacional e os fatores que interferem mais diretamente são a largura de trabalho e a velocidade de deslocamento. Por outro lado, a qualidade requer a obtenção de uma população de plantas com densidade pré-estabelecida, obtida pela combinação de fatores, dentre eles, qualidade das sementes, adequado preparo do sulco de semeadura, cobertura das sementes e contato com o solo e água, localização das sementes no solo tanto em profundidade como em posição na linha de semeadura, espaçamento entre plantas, manutenção da cobertura do solo e uniformidade de emergência de plântulas.

Uma análise de mais de 200 híbridos de milho mostrou que a densidade recomendada pode variar de 40 000 a 70 000 plantas por hectare. Neste contexto, as semeadoras representam um importante elemento dentro do processo de produção, uma vez que a produtividade de milho é afetada de forma significativa pelo fator estande. A semeadora pode atuar como um elemento restritivo ao desenvolvimento da cultura do milho e no momento do plantio todo o esforço para a melhoria de produtividade pode estar sendo infrutífero. Dessa maneira, se o objetivo é aumentar a produtividade da cultura, a regulação da semeadora passa a merecer uma atenção especial.

A ocorrência de densidade de plantio aquém da desejada é comum em plantio direto onde as condições de solo e da semeadora não são favoráveis. Onde há excesso de palha, palhada mal distribuída e micro relevo irregular, normalmente associado a solo com maior teor de umidade do que o adequado pode haver uma redução na densidade de plantio, além de causar emergência desuniforme e atraso no desenvolvimento inicial. Estes problemas podem ser agravados se a qualidade da semeadora não for boa.

A regularidade de distribuição de plantas pode ser classificada em três classes, dupla (quando a distância entre as plantas for menor que 0,5 vezes a distância ideal), falha (quando a distância entre as plantas for maior que 1,5 vezes a distância ideal) e aceitável (quando a distância entre as plantas for maior que 0,5 e menor que 1,5 vezes a distância ideal). Já quanto menor o percentual do Coeficiente de Variação (CV), maior a qualidade de semeadura.

Altas produtividades nas lavouras estão diretamente ligadas a uma distribuição uniforme e adequada de plantas. Nesse sentido, os mecanismos dosadores têm a função de capturar, individualizar, dosar e liberar as sementes. A qualidade da distribuição das sementes no solo pode ser medida através do espaçamento entre as sementes. Os percentuais de espaçamentos aceitáveis duplos e falhas determinam o índice de plantabilidade da semente que está sendo utilizada. Ao medir a distância entre plantas, obtêm-se o percentual de falhas e duplas. Porém não é possível mensurar as sementes que simplesmente foram deslocadas durante o processo de semeadura. Por esse motivo utiliza-se o coeficiente de variação (CV). Quanto maior o coeficiente maior é a distância entre.

Estudos realizados por Delafosse (1986, apud GARCIA et al., 2006) mostraram que a falta de regularidade de espaçamento entre plantas pode resultar em perdas superiores a 15% na cultura do milho. Além disso, MANTOVANI et al., (1992) avaliaram nove semeadoras de milho e concluíram que, de maneira geral, a distribuição longitudinal de sementes era irregular e fora dos limites aceitáveis, tendendo a se tornar mais irregular à medida que a velocidade de semeadura aumentava. Sugere-se, nestes casos, aumentar, na regulagem da semeadora, a quantidade de sementes de 5% a 10% comparado com o plantio convencional. Também é importante manter a velocidade de semeadura dentro dos limites recomendados de 4 km/h a 6 km/h.

Silva, Kluthcouski e Silveira (2000), conduziram um trabalho em solo com sistema de plantio direto por 12 anos para verificar o estabelecimento da cultura do milho, semeado por uma semeadora-adubadora equipada com

dosador de sementes do tipo disco horizontal perfurado, nas velocidades periféricas de 3, 6, 9 e 11,2 km/h e profundidades de deposição de fertilizantes de 5 e 10 cm. Os autores concluíram que o número de plantas na linha de semeadura foi reduzido com o aumento da velocidade. Por outro lado, Fey et al., (2000, apud GARCIA et al., 2006) afirmaram que o aumento da velocidade na operação de semeadura de milho influenciou na uniformidade de distribuição longitudinal de plantas, porém não afetou a população de plantas e a produtividade de grãos.

A Anova não revelou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) do fator velocidade de semeadura em relação à variável emergência, ou seja, não existe um modelo matemático que explica a influência da variável X (velocidade de semeadura) em relação à variável Y (falha de semeadura), sendo que os valores médios de falha de semeadura ficaram entre 0% a 0,11%.

Objetivando o aumento da produtividade, cuidados nas operações agrícolas são imprescindíveis, em especial na semeadura, pois problemas nessa operação muitas vezes podem não ser recuperados ao longo do desenvolvimento da cultura, que comprometerá toda a safra. O problema gerado pela desuniformidade da distribuição de semente é normalmente ocasionado no distribuidor ou dosador e ocorre em função: do tamanho e formato irregular da semente em relação ao tamanho do alvéolo (furo) do disco; velocidade angular do disco horizontal, que pode danificar a semente, quando em elevada velocidade; e a trepidação da máquina, que pode resultar na expulsão da semente do alvéolo ou na acomodação de duas sementes no alvéolo. Pesquisadores como Kurachi et al., (1989, apud GARCIA et al., 2006) afirmam que a uniformidade de espaçamento entre as sementes depositadas ao longo da linha influencia diretamente a produtividade da cultura. Os primeiros pesquisadores verificaram que o acúmulo de plantas em alguns pontos, como por exemplo, a soja, provoca o desenvolvimento de plantas mais altas, reduzindo a produção individual, ficando mais propensas ao acamamento. Em outros casos foi verificado que a desuniformidade da distribuição longitudinal das sementes é uma das características que mais

afeta o estande final das plantas, comprometendo a produtividade das culturas.

Soluções simples como disco adequado com cada tipo de semente aliado a velocidade de deslocamento na semeadura influenciam diretamente no estande populacional e conseqüentemente na produtividade de uma lavoura.

A Anova revelou efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da velocidade de semeadura em relação à variável distribuição dupla, ou seja, existe um modelo matemático que explica a influência da variável X (velocidade de semeadura) em relação à variável Y (dupla) (Figura 1).

Conforme Schuch et al. (2008), a ocorrência de duas sementes juntas apresenta como maior inconveniente a sobre semeadura, pois a produção das duas sementes juntas é praticamente igual como se fosse uma. A ocorrência de uma situação de um ponto de sementes duplas/m linear em milho, com uma população de 60 000 planta/ha, significa praticamente colocar 10 000 sementes a mais por hectare, o que, a um custo de R\$ 200,00/60 000 sementes, significa gastar mais de R\$ 30,00/ha, sem necessidade. É bom lembrar que o sucesso de um cultivo é o somatório de vários fatores, que, juntos, podem determinar o lucro ou o prejuízo, alguns sob o controle do homem, outros não. Assim, para aqueles que se pode controlar, é recomendável utilizar todos os esforços para adota-los ou minimizá-los.

Nessa situação, duas plantas tentam ocupar o mesmo espaço, e o que se observa é um elevado grau de competição entre as mesmas, com redução no rendimento de grãos das duas, bem como plantas com caules mais finos e com menor produção de área foliar.

Vários mecanismos são utilizados para que a distribuição das plantas no campo se aproxime ao máximo possível dessa distribuição ideal, ou para minimizar os efeitos negativos de distribuição menos uniforme de plantas: lotes de sementes de alta qualidade, semeadoras com sistemas mais eficientes de distribuição das sementes, classificação das sementes por tamanho, como tem sido utilizado em milho e em soja, uso de produtos que reduzam o atrito entre as sementes e garantam a melhor distribuição, como grafite ou os



polímeros que existem atualmente no mercado. Onde a soma dessas ações muitas das vezes simples de fácil acesso ao produtor é indispensável aliada quando pensamos em altas taxas de produtividade com tetos de produção cada vez mais elevados.

A Anova revelou efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da velocidade de semeadura em relação à variável distribuição ideal, ou seja, existe um modelo matemático que explica a influência da variável X (velocidade de semeadura) em relação à variável Y (ideal) (Figura 2).

Conforme o Gráfico 2, percebe-se que houve uma relação de causa e efeito entre a velocidade de semeadura e a variável distribuição ideal, ou seja, as velocidades de semeadura influenciam em 97,32% na variável distribuição ideal, apresentando um comportamento linear negativo. Para frequência de plantio ideal no milho o aumento gradual de velocidade interferiu negativamente em até 50% no número de plantas desejado analisando a velocidade de deslocamento de 3 para 12 km/h. Isso demonstra que a velocidade de semeadura compromete e muito estande populacional final.

Segundo Trogello et al., (2014), para o melhor aproveitamento das condições de solo e ambiente e, por consequência, uma maior produtividade a campo, tem-se buscado uma população de plantas ideal para a cultura, que seja distribuída a campo em um arranjo espacial que permita a mínima competitividade intraespecífica, a máxima absorção de água e nutrientes, em detrimento de desenvolvimento de daninhas, facilidade de penetração de defensivos agrícolas, que proporcionem um microclima desfavorável ao desenvolvimento de doenças e, principalmente, que tornem possível a máxima captação da radiação fotossinteticamente ativa.

A densidade de semeadura é definida como o número de plantas por unidade de área e tem papel importante no rendimento da lavoura. Além da velocidade de semeadura vários outros fatores podem comprometer o índice de plantio ideal, tais como vigor das sementes, condições climáticas, incidência de pragas, uso de discos inadequados. Nesse sentido o uso de uma semeadora com dosador pneumático de sementes seria o mais

recomendado afim de minimizar os impactos negativos os quais a ação do homem pode intervir, evitando assim uma distribuição inadequada.

Segundo Anderson (2001, apud CAVICHIOLI, 2011) detectou aumento da presença de espaçamentos duplos em decorrência do aumento da velocidade de deslocamento, quando utilizou mecanismo dosador de discos horizontais perfurados.

Analisando o desempenho de uma semeadora-adubadora, na implantação da cultura do milho, Silva, Kluthcouski e Silveira (2000) classificaram a uniformidade de espaçamentos entre sementes como excelente, na velocidade de deslocamento de 3 km/h; regular para 6 e 9 km/h, e, insatisfatória na velocidade de 11,2 km/h. Estudando também a variação de profundidade de deposição de fertilizante (5 e 10 cm), os autores observaram que a adubação realizada na profundidade de 10 cm, associada à velocidade de deslocamento de até 6 km/h, proporcionou maiores estandes de plantas, número de espigas e rendimentos de grãos de milho. A profundidade média de semeadura não foi alterada pela variação de velocidade de deslocamento e profundidade de adubação.

### 3 CONCLUSÃO

O aumento da velocidade de semeadura influencia negativamente no coeficiente de variação e no estabelecimento do milho.

### REFERÊNCIAS

CAVICHIOLI, Fábio A. Sistema plantio direto: velocidade de semeadura e populações de plantas de milho. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/88268>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

GARCIA, Luiz C. et al. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.26, n.2, p.520-527, maio/ago. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v26n2/21.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

MANTOVANI, Eduardo C. Árvore do conhecimento: milho. Disponível em:<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_50\\_168200511159.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_50_168200511159.html)>. Acesso em: 19 jun. 2018.

PANDOLFO, C. et al. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. 2002. Disponível em:  
<[http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=708&Itemid=483](http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=708&Itemid=483)>. Acesso em: 28 jun. 2018.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Brasília - DF: Embrapa, 2013.

SCHUCH, Luís O. B; PESKE, Silmar T. Falhas e duplos na produtividade. Revista SEED News.2008. Disponível em:<[http://www.seednews.inf.br/portugues/seed126/print\\_artigo126.html](http://www.seednews.inf.br/portugues/seed126/print_artigo126.html)>. Acesso em: 22 jun. 2018.

SILVA, José G. da; KLUTHCOUSKI, João; SILVEIRA, Pedro M. da. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. Scientia Agrícola. v.57, n. 1 Piracicaba Jan./Mar. 2000. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90162000000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162000000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 28 jun. 2018.

TROGELLO, Emerson; NOBRE, Danúbia A. C; GALVÃO, João C. C. Manejo ideal de densidade e espaçamento no milho. Revista Cultivar. Fevereiro 2014. Disponível em:<<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/manejo-ideal-de-densidade-e-espacamento-no-milho>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

Sobre o(s) autor(es)

Titulação, vínculo, e-mail

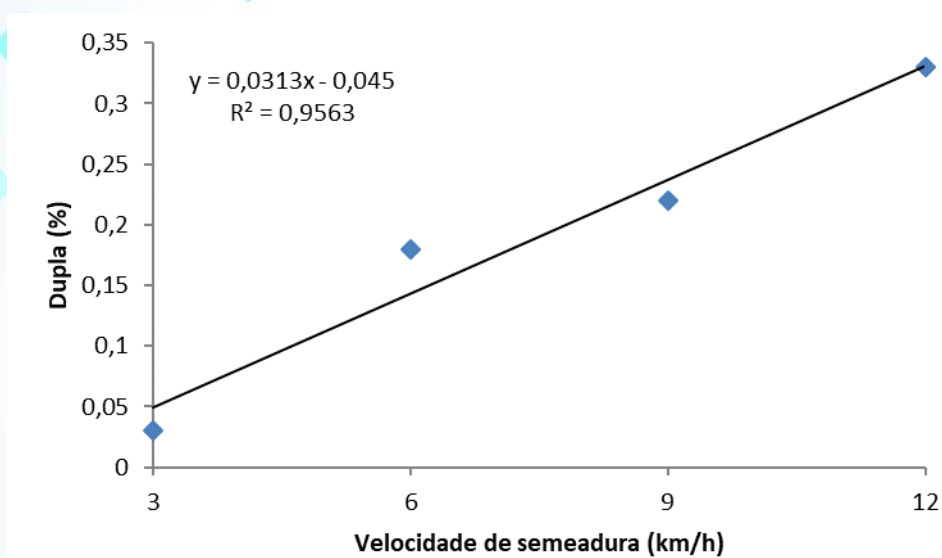
Engenheiro Agrônomo, Aluno do Curso de Pós Graduação do Programa de Pós Graduação em Estudos Avançados em Produção Vegetal e Agricultura de Precisão, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) - Maravilha/SC - BRASIL, E-mail: rodrigodc@cooperauriverde.com.br.

Engenheiro Agrônomo, Aluno do Curso de Especialização Lato Sensu em Produção Vegetal com Ênfase em Agricultura de Precisão, Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ) - Chapecó/SC - BRASIL, E-mail: julioozecoski@unochapeco.edu.br.

Doutor em Agronomia, Professor do Curso de Pós Graduação do Programa de Pós Graduação em Estudos Avançados em Produção Vegetal e Agricultura de Precisão, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) - Maravilha/SC - BRASIL, E-mail: crlajus@hotmail.com.

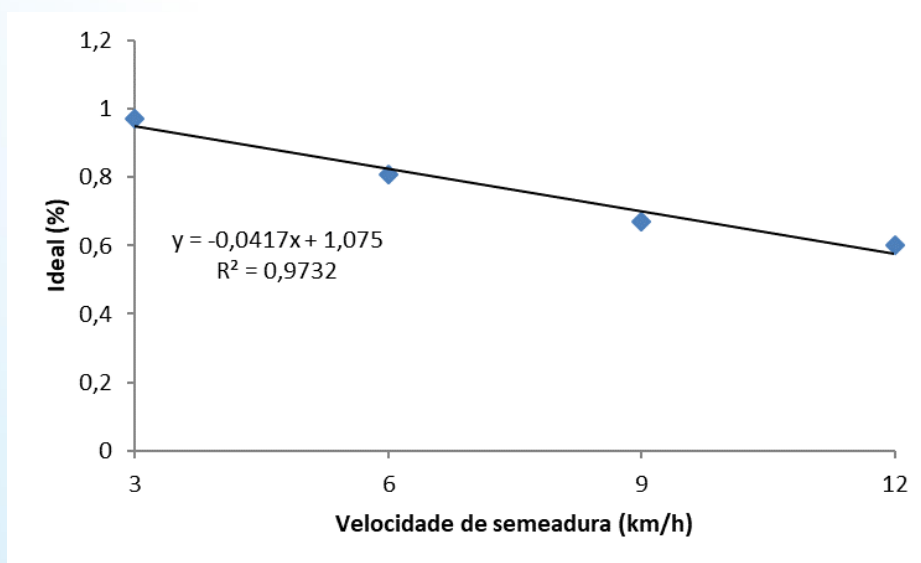
Doutor em Administração, Professor do Curso de Pós Graduação do Programa de Pós Graduação em Estudos Avançados em Produção Vegetal e Agricultura de Precisão, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) - Maravilha/SC - BRASIL, E-mail: acericato@gmail.com.

Figura 1 – Distribuição dupla em relação a velocidade de semeadura



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2 – Distribuição ideal de sementes de acordo com a velocidade de semeadura



Fonte: elaborado pelos autores.