

## COMPARAÇÃO DA DOSAGEM DE SEMENTES DE MILHO UTILIZANDO DISCOS ALVEOLADOS COM E SEM RAMPA ESTRIADA

Lucas F. França<sup>1</sup>, Felipe C. Padovan<sup>1</sup>, Edson M. Tanaka<sup>2</sup>, Luiz Atilio Padovan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente, FATEC SHUNJI NISHIMURA, Pompéia – SP

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Mestre, Professor Assistente FATEC SHUNJI NISHIMURA, Pompéia – SP

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Mestre, Professor Pleno FATEC SHUNJI NISHIMURA, Pompéia – SP

### RESUMO

É de suma importância sabermos qual o tipo de disco a ser utilizado para a semeadura de uma determinada cultivar de milho. Pequenos erros nas escolhas podem levar a uma grande diferença na produção final. O objetivo do presente trabalho foi comparar a qualidade de dosagem de sementes de milho (*Zea Mays*), utilizando discos alveolados com e sem rampa estriada, em três diâmetros diferentes de alvéolos, avaliando o número total de sementes, o número de múltiplos e o número de falhas em uma mesa simuladora de semeadura. Concluiu-se que a utilização da tecnologia com rampa contribuiu para a diminuição dos espaçamentos múltiplos em todos os diâmetros analisados, promovendo uma melhor dosagem longitudinal de sementes o que gera maiores índices de produtividade para a cultura do milho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Semeadura, Discos dosadores, Alvéolos, Múltiplos, Falhas, Rampa Estriada / Tecnologia = Tecnologia Rampflow.

## COMPARISON OF DOSAGE OF CORN SEEDS USING HONEYCOMBED DISCS WITH AND WITHOUT A GROOVED RAMP

### ABSTRACT

It's utterly important to know which kind of disc is to be used for seeding a certain cultivated variety of maize. Little mistakes in the choices may bring about a big difference in the final production. The objective of this paper was to compare the quality of dosage of maize seeds (*Zea Mays*), using honeycombed discs with and without a grooved ramp, in three different diameter of honeycombs, evaluating the total numbers of seeds, the number of multiples, and the numbers of flaws on a seeding simulator table. The conclusion was that using the ramp technology has contributed for decreasing multiple distances in all diameters analyzed, promoting a better longitudinal dosage of seeds, which allows greater yield ratings for maize.

**KEYWORDS:** Seeding, Feeder discs, Honeycomb, Multiple, Flaws.

## INTRODUÇÃO

A associação entre a disposição de plantas e o aumento da produtividade de grãos de milho tem sido abordada frequentemente na literatura (Divick e Cassman, 1999; Tollenaar e Wu, 1999; Sangoi et al., 2002; Tollenaar e Lee, 2002; Pereira et al., 2008). Dentre os vários fatores que podem alterar a produção e qualidade da cultura, estão: a radiação fotossintética ativa e a disponibilidade de água e nutrientes. Tais fatores são sensivelmente influenciados pelo estande e arranjo de plantas no campo. (CALONEGO et al., 2011)

Johnson et al. (1998) e Almeida e Sangoi (1996) atribuem a elevação do rendimento de grãos com a redução do espaçamento entre linhas à melhor eficiência na interceptação de radiação e à redução da competição entre as plantas de milho por luz, água e nutrientes, em virtude da distribuição mais equidistante das plantas. (CALONEGO et al., 2011)

Dentro da evolução mundial de produção de milho, o Brasil tem se destacado como terceiro maior produtor, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China. Segundo o oitavo levantamento de safra 2012/13 realizado pela CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, o Brasil produziu 77.998,2 mil toneladas de milho em duas safras anuais, numa área total de 6.894,2 mil hectares.

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal. Nos Estados Unidos, cerca de 50% é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60 a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano (EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

Com a crise energética mundial, a importância do milho cresceu muito em razão de programas como os do biodiesel e do etanol. Surge assim, uma grande oportunidade para que o Brasil definitivamente ingresse como um grande país exportador desse cereal, considerando que os Estados Unidos, o maior exportador para o mercado internacional, irão consumir parte significativa de sua produção para a indústria do álcool (COSTA, 2007).

O retorno econômico das culturas agrícolas anuais depende, entre outros fatores, da qualidade do processo de semeadura. Pequenos descuidos nessa etapa podem gerar perdas irreversíveis no estande de plantas e, conseqüentemente na produtividade. Neste

contexto, as semeadoras tem papel fundamental, por propiciar a correta deposição de sementes e fertilizantes, garantindo condições para que a semente dê origem a uma planta com potencial produtivo (DIAS, 2012).

Cada planta necessita de um espaço para se desenvolver normalmente e atingir um nível ideal de produção. A esse espaço dá-se o nome de espaço vital que é caracterizado pelo espaçamento de plantio, ou seja, a distância relativa entre as plantas. (MIALHE, 2012)

A operação de semeadura deve ser realizada visando à homogeneidade longitudinal dos espaçamentos entre as sementes, bem como a ausência de falhas e múltiplos para a obtenção de um estande adequado e conseqüentemente com boa produtividade da cultura. A uniformidade dimensional entre as sementes e o sistema dosador da semeadora/adubadora são duas variáveis que interferem diretamente na variação do estande. (BALASTREIRE, 1987; KURACHI et al., 1989).

O mecanismo dosador de sementes consiste no órgão mais importante da semeadora, logo, a maioria dos estudos voltados ao desempenho de tais máquinas se concentra na avaliação desses mecanismos. Para a avaliação da regularidade de distribuição de sementes, torna-se necessária a medição de espaçamentos, para que sejam calculados os percentuais de espaçamentos aceitáveis, múltiplos e falhos (DIAS, 2012).

Mialhe (2012) e Portella (2001) afirmam que o mecanismo dosador mais utilizado para semeadura no Brasil e de menor custo é o disco alveolado horizontal (disco horizontal perfurado).

A falta de homogeneidade dimensional entre as sementes é um agravante quando se trata de discos horizontais alveolados. Os alvéolos do disco apresentam uma medida fixa do diâmetro tornando difícil o alojamento correto das sementes nos alvéolos do dosador. (KRZYZANOWSKI et al., 1998 apud JASPER, 2006)

Segundo Balastreire (1987), em semeadoras dotadas de mecanismos puramente mecânicos há a necessidade da classificação das sementes dentro de limites aceitáveis e uma seleção adequada quanto ao diâmetro do elemento dosador. As sementes graúdas para um dado tamanho de alvéolo poderão permanecer no reservatório ou irão ficar expostas no alvéolo, sendo lesionadas quando o disco passar sob o limitador.

O tamanho das sementes é determinado através de separadores de crivos, constituídos de peneiras, com orifícios de formato e dimensões pré-estabelecidos. Já os separadores de comprimento configuram-se de duas formas, sendo uma de discos

providos de alvéolos em ambas as faces ou por cilindros providos de alvéolos na parte interna (MIALHE, 2012).

Existem dois tipos de peneiras, de acordo com a forma do orifício: de crivo circular e crivo oblongo. As peneiras de crivo circular são identificadas por um número que indica seu diâmetro, em 1/64 de polegada. As peneiras de crivo oblongo são identificadas por dois números, sendo o primeiro que indica a largura do crivo em 1/64 de polegada e o segundo que indica o comprimento do crivo, geralmente em 1/4 de polegada (MIALHE, 2012).

Mantovani, et al. (1999) ressalta que o tratamento fitossanitário é mais uma variável que deve ser levada em consideração quanto ao alojamento das sementes nos alvéolos do disco. Esse interfere modificando a rugosidade da superfície da semente, aumentando a aderência entre os grãos, dificultando o enchimento dos alvéolos e diminuindo a eficiência do sistema.

A solução para o problema é a utilização do lubrificante sólido grafite misturado à semente, que tem característica inerte e proporciona a diminuição do coeficiente de atrito entre as sementes (MANTOVANI et al., 1999).

Segundo Mialhe (2012) o ensaio realizado em bancadas apresenta-se como uma alternativa para caracterizar o desempenho dos sistemas dosadores. Estes ensaios tem por objetivo verificar se a semeadora apresenta condições para um ajuste do mecanismo dosador, resultando na semeadura especificada para cada uma das culturas indicadas pelo fabricante da máquina. Os discos horizontais alveolados podem ser ensaiados separadamente, mantendo-se constante a altura das sementes no reservatório, e a velocidade de operação, obtendo-se dados relativos à vazão de sementes (gramas/min, sementes/s, etc) e a razão de semeadura (g/m, sementes/m, sementes/ha, etc.). Além disso, na realização desses ensaios, também chamados ensaios de calibração pode-se obter a aferição do tamanho das sementes do lote a se utilizar.

Em um de seus trabalhos, Jasper, et. al (2006) também fez uso do teste de bancada para a contabilização de falhas e múltiplos na distribuição longitudinal de sementes. Para isso, responsabilizou pessoas diferentes para a contagem de cada uma das espécies dos eventos de forma visual.

Morais et al. apud Vencovsky e Cruz, conduziram ensaios em diferentes cultivares de milho submetendo as plantas à uma competição completa ou parcial. Verificaram que, de modo geral, as plantas vizinhas às falhas (competição parcial) produziram de 24,5 a 32,2% mais que as plantas em competição completa (Cultivares

Ag-7071 e Ag-301 respectivamente). Evidencia-se assim uma capacidade de recuperação da produção nos genótipos com presença de falhas, não acontecendo o mesmo para plantas com competição completa.

Até então a última norma regulamentadora para determinação da distribuição do espaçamento entre sementes é da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1996), que considera como aceitáveis espaçamentos entre sementes de 0,5 e 1,5 vez o espaçamento médio esperado (EM). Valores acima desse limite são considerados falhos (acima de 1,5 vez EM) e valores abaixo desse limite são considerados múltiplos (abaixo de 0,5 vez EM). Porém esta norma possui intervalos muito amplos não sendo aceitáveis quando se quer maior precisão.

O objetivo do presente trabalho foi comparar a qualidade da dosagem de dois tipos de discos alveolados (com e sem tecnologia de rampa estriada), em três diferentes diâmetros de alvéolos, avaliando-se o número total de sementes, número de múltiplos e número de falhas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas instalações da Faculdade de Tecnologia Shunji Nishimura na cidade de Pompéia-SP, em dezembro de 2012. A escolha do híbrido 30F53H R2 2R do fabricante Du Pont - Pioneer, deu-se por sua elevada instabilidade dimensional (em formato, comprimento, largura e espessura), que dificulta e prejudica significativamente a qualidade da instalação da cultura pela dificuldade de alojamento do híbrido aos alvéolos do disco, além de ser uma variedade caracterizada pelo seu alto potencial produtivo.

A escolha do diâmetro dos alvéolos e anéis, além da recomendada pelo fabricante da semente, foi baseada na metodologia a seguir.

Efetou-se uma medição na largura e no comprimento dos grãos numa amostra de 100 sementes com o auxílio de um paquímetro Zaas 150 mm e foram segregadas as dez sementes com maior medida e dez sementes de menor medida. A partir da segregação das sementes maiores e menores obteve-se por meio do cálculo da média aritmética um valor de 10,6mm. Mialhe (2012) recomenda a utilização de alvéolos com 1 mm de tolerância a mais que a medida obtida. Segundo o fabricante a medida do diâmetro dos

alvéolos do disco para o cultivar 30F53H R2 2R é de 11,5 mm e anel rebaixado de 2mm.

Com o objetivo de diminuir o coeficiente de atrito entre as sementes e melhorar a fluidez, foi previamente misturado grafite às sementes, numa proporção de 3 gramas por quilo de semente, para a realização dos tratamentos.

Com base no tamanho médio das sementes de 10,6 mm e na recomendação do fabricante que indica uma medida de 11,5 mm de diâmetro para os alvéolos do disco, para a cultivar 30F53H R2 2R, foram selecionados discos horizontais com rampa estriada e alvéolos de 10,5, 11,0 e 11,5mm, com a finalidade de analisar o número total de sementes, o número de múltiplos e falhas, utilizando esses três tamanhos de alvéolos.

As mesmas medidas foram mantidas para os discos alveolados horizontais convencionais para efeito comparativo dos eventos de falhas e múltiplos, totalizando seis tratamentos: T1, T2 e T3 discos com rampa estriada e T5, T6 e T7 discos convencionais, como pode-se visualizar na tabela 1 a seguir.

TABELA 1 - Descrição dos tipos de tratamentos em função do uso ou não de tecnologia e o diâmetro do alvéolo.

Tratamento	Descrição
T1	Disco alveolado com tecnologia de rampa - 10,5mm
T2	Disco alveolado com tecnologia de rampa - 11,0mm
T3	Disco alveolado com tecnologia de rampa - 11,5mm
T5	Disco alveolado sem tecnologia de rampa - 10,5mm
T6	Disco alveolado sem tecnologia de rampa - 11,0mm
T7	Disco alveolado sem tecnologia de rampa - 11,5mm

Não foram analisados discos com diâmetros de alvéolos acima de 11,5mm pois, quando coletados os dados, houve um excesso de múltiplos, sendo inviável sua utilização no trabalho ou ainda em qualquer situação prática, pois a distribuição seria totalmente afetada.

Os testes de quantificação do número total de sementes, de múltiplos e falhas foram realizados em uma mesa simuladora de plantio como ilustra a figura 1, dotada de uma bancada com suporte para o mecanismo dosador de uma semeadora de discos horizontais alveolados do fabricante Semeato, acionado por um motor elétrico de 0,37

KW munido de um controlador de rotações que permite a colocação de zero a dez sementes por metro linear.

FIGURA 1 - Mesa simuladora de plantio utilizada no experimento



O dosador bem como o motor elétrico e redutor responsáveis por fornecer rotação ao sistema permaneciam fixos em uma bancada, posicionados na extremidade da esteira de borracha coberta com pelúcia medindo 4,20 m de comprimento por 0,30 m de largura, acionada por outro motor elétrico de 0,55 KW que fornecia uma rotação fixa que simulava uma velocidade de semeadura de cinco quilômetros por hora 5 km/h equivalente a 1,39m/s.

Durante o experimento, para verificar se a dosagem de 3 sementes por metro linear estava correta, foi utilizado um tacômetro Minipa Foto/Contato Digital modelo MDT-2238A em contato com o eixo do dosador que fornecia o valor da rotação do disco horizontal perfurado.

Como a densidade de semeadura é de três sementes por metro linear multiplicou-se a velocidade em metros por segundo pela densidade de sementes por metro linear  $1,39\text{m/s} \times 3$  obtendo o valor de 4,17 sementes por segundo. Cada tratamento terá o

tempo para percorrer o equivalente a quinhentos metros 500 m. Para se obter o tempo de cada tratamento dividiu-se o valor da distância percorrida 500 m pela velocidade da esteira 1,39 m/s resultando em 360 segundos que equivalem a 6 minutos.

A avaliação do processo foi gravada com uma câmera digital Sony DSC W390 com cinco repetições dos seis tratamentos propostos. A câmera esteve fixada em uma bancada situada sobre a esteira, 2,5 metros distantes do mecanismo dosador, fora de centro, deslocada para a esquerda em relação à esteira. Cada vídeo teve duração de seis minutos totalizando 180 minutos de filmagem para análise em câmera lenta. Para cada tratamento aplicou-se a mesma metodologia, avaliando o número de múltiplos, falhas e o número total de sementes.

Os vídeos foram passados a um computador e originaram-se seis DVDs, posteriormente avaliados em velocidades reduzidas cinco vezes (câmera lenta) para facilitar a contagem. Duas pessoas acompanhavam os testes em vídeo sendo uma responsável pela contagem dos múltiplos e a outra pela contagem das falhas. Esta metodologia foi adotada para todos os tratamentos.

Para a contabilização de falhas e múltiplos, considerou-se que uma falha era um espaçamento visualmente maior do que o estipulado (1 metro/3 sementes por metro = 0,33m), uma vez que o tempo no vídeo entre uma semente e outra, após uma falha, era maior. Os múltiplos eram as sementes que se encontravam muito próximas umas das outras, e o tempo no vídeo entre as sementes era muito pequeno, ou ainda quando saíam duas sementes, simultaneamente, pelo tubo condutor.

Após a contabilização do número total de sementes, múltiplos e falhas, os dados foram inseridos em uma planilha eletrônica no software Microsoft Excel. Para a análise estatísticas dos eventos inseriu-se a planilha eletrônica gerada no Microsoft Excel com os dados no programa computacional Sisvar que gerou resultados utilizando o teste de Tukey e análises de variância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após realizados os experimentos e visualizados os vídeos, foi possível contabilizar o número total de sementes, o número de múltiplos e falhas obtidos em cada tipo de tratamento, com e sem o uso da tecnologia de rampa estriada. A tabela com as médias obtidas encontra-se a seguir.

TABELA 2 - Quantificação do número total de sementes, de múltiplos e de falhas em função do diâmetro do alvéolo e da existência da tecnologia

Especificação do disco dosador	Número total de sementes	Número de múltiplos	Múltiplos (%)	Número de falhas	Falhas (%)
10,5 com rampa	1558,0	4,0	0,266	4,8	0,318
10,5 sem rampa	1528,6	18,8	1,24	3,0	0,198
11,0 com rampa	1547,2	5,2	0,334	2,4	0,154
11,0 sem rampa	1493,8	26,6	1,780	1,8	0,122
<b>11,5 com rampa</b>	<b>1556,0</b>	<b>19,4</b>	<b>1,240</b>	<b>1,6</b>	<b>0,102</b>
<b>11,5 sem rampa</b>	<b>1496,6</b>	<b>75,8</b>	<b>5,060</b>	<b>1,8</b>	<b>0,120</b>
CV %	2,55	24,48	25,84	26,14	28,39

A partir dos dados obtidos, visualizados na tabela 2, foi realizado o teste Tukey sobre as variáveis: número total de sementes, número de falhas e número de múltiplas.

A tabela 3 apresenta os valores do teste Tukey sobre o número total de sementes, analisando assim a diferença estatística entre os diâmetros dos alvéolos e a presença da tecnologia.

TABELA 3 - Teste Tukey sobre o número total de sementes em função da utilização da tecnologia de rampa e do diâmetro do alvéolo do disco dosador

Tecnologia	Diâmetros dos alvéolos		
	10,5 mm	11 mm	11,5 mm
Com	1558 a <sup>(1)</sup> A <sup>(2)</sup>	1547,2 aA	1556 aA
Sem	1528,6 aA	1493,8 aB	1496,6 aB
Diferença numérica.	29,4	53,4	59,4
CV% = 2,55			
DMS "diâmetros dos alvéolos" dentro de "com e sem tecnologia" 61,7			
DMS "com e sem tecnologia" dentro de "diâmetros dos alvéolos" 51,0			

<sup>(1)</sup> Valores seguidos de mesma letra minúscula não diferem significativamente na linha, para o desdobramento "diâmetros dos alvéolos" dentro de "com e sem tecnologia" (Teste T – P > 0,05).

<sup>(2)</sup> Valores seguidos de mesma letra maiúscula não diferem significativamente na coluna, para o desdobramento "com e sem tecnologia" dentro de "diâmetros dos alvéolos" (Teste T – P > 0,05).

Através da tabela 3, é possível visualizar que dentro das variáveis com e sem tecnologia, não houve diferença estatística entre os diâmetros dos alvéolos, bem como não houve diferença estatística entre o uso ou não da tecnologia, dentro do diâmetro de 10,5mm. Observou-se também que entre o uso ou não da tecnologia há diferença estatística dentro dos diâmetros de alvéolos de 11 e 11,5mm.

Deve-se considerar, de acordo com as informações da tabela 3, que o disco alveolado com diâmetro de 10,5mm foi o disco que mais depositou sementes na mesa simuladora. O fato explica-se devido à alta irregularidade do cultivar 30F53H, pois conforme Krzyzanowski et al., (1998) citado por Jasper (2006), a homogeneidade dimensional entre as sementes é um agravante quando se trata de discos horizontais alveolados.

Outra consideração a ser realizada é a de que, embora em algumas variáveis não houveram diferença estatística, em todas houveram uma diferença numérica, onde afetará o estande da cultura, o que segundo Dias (2012), pode afetar diretamente a produtividade.

A tabela seguinte demonstra os resultados obtidos após o teste Tukey sobre o número de múltiplos, analisando a diferença estatística entre os diâmetros dos alvéolos utilizados e a presença ou não da tecnologia.

TABELA 4 - Teste Tukey sobre o número de múltiplos em função da utilização da tecnologia de rampa e do diâmetro do alvéolo do disco dosador

Tecnologia	Diâmetros dos alvéolos		
	10,5 mm	11 mm	11,5 mm
Com	4 b <sup>(1)</sup> B <sup>(2)</sup>	5,2 bB	19,4 aB
Sem	18,8 bA	26,6 bA	75,8 aA
Diferença numérica.	14,8	21,4	56,4
CV% = 24,48			
DMS "diâmetros dos alvéolos" dentro de "com e sem tecnologia" 9,7			
DMS "com e sem tecnologia" dentro de "diâmetros dos alvéolos" 8,0			

<sup>(1)</sup> Valores seguidos de mesma letra minúscula não diferem significativamente na linha, para o desdobramento "diâmetros dos alvéolos" dentro de "com e sem tecnologia" (Teste T – P > 0,05).

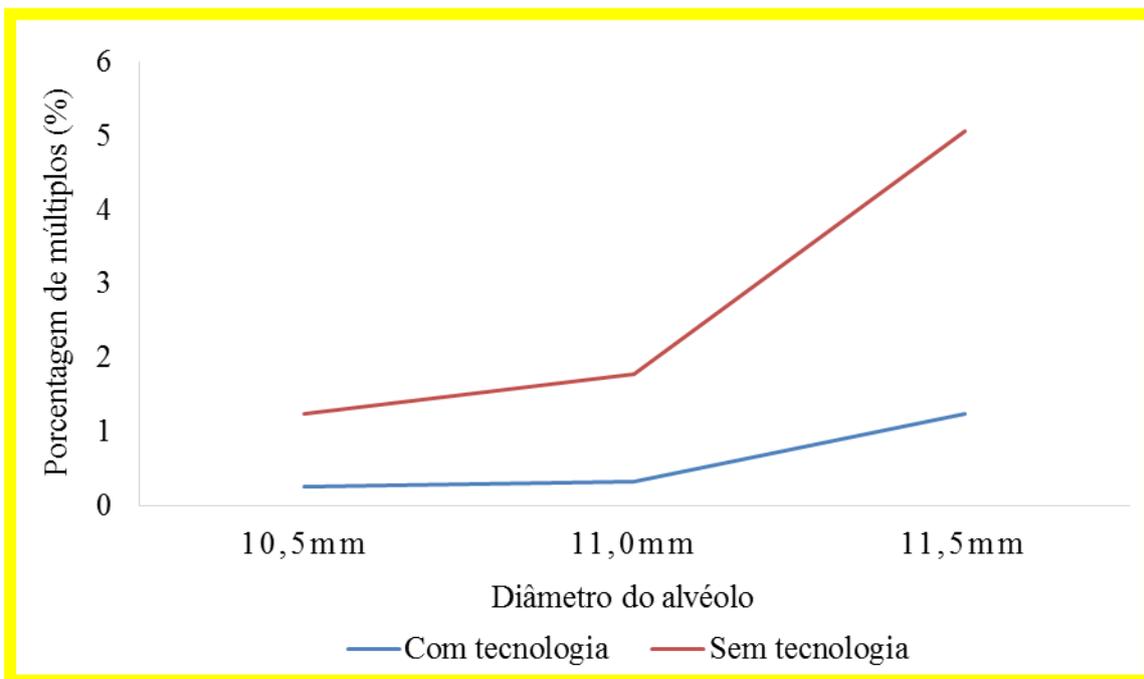
<sup>(2)</sup> Valores seguidos de mesma letra maiúscula não diferem significativamente na coluna, para o desdobramento "com e sem tecnologia" dentro de "diâmetros dos alvéolos" (Teste T – P > 0,05).

Observando a tabela 4, nota-se que todos os diâmetros de alvéolos apresentaram diferença estatística quando comparou-se quanto ao uso ou não da tecnologia, indicando assim a grande diferença entre a presença da tecnologia quando comparada à não utilização desta.

Observa-se também que houve diferença estatística nos dois casos (com e sem tecnologia) entre o diâmetro de 11,5mm quando comparado com os diâmetros de 10,5 e 11mm. Estes dois últimos não apresentaram diferença estatística.

Além da diferença estatística, é possível ressaltar a alta diferença numérica entre o uso ou não da tecnologia (no caso do diâmetro do alvéolo de 10,5mm, a diferença chega a 3,5 vezes). Nota-se então que quanto maior o diâmetro do alvéolo, em todos os casos, maior a probabilidade de múltiplos, como ilustra a figura 2 a seguir.

FIGURA 2 - Porcentagem de múltiplos em função do diâmetro do alvéolo



A tabela 5 permite a visualização dos resultados do teste Tukey sobre o número de falhas, analisando assim a diferença estatística entre os diâmetros dos alvéolos e o uso ou não da tecnologia de rampa.

TABELA 5 - Teste Tukey sobre o número de falhas em função da utilização da tecnologia de rampa e do diâmetro do alvéolo do disco dosador

Tecnologia	Diâmetros dos alvéolos		
	10,5 mm	11 mm	11,5 mm
Com	4,8 a <sup>(1)</sup> A <sup>(2)</sup>	2,4 bA	1,6 bA
Sem	3 aB	1,8 bA	1,8 bA
Diferença numérica.	1,8	0,6	0,6
CV% = 26,14			
DMS "diâmetros dos alvéolos" dentro de "com e sem tecnologia" 1,1			
DMS "com e sem tecnologia" dentro de "diâmetros dos alvéolos" 0,9			

<sup>(1)</sup> Valores seguidos de mesma letra minúscula não diferem significativamente na linha, para o desdobramento "diâmetros dos alvéolos" dentro de "com e sem tecnologia" (Teste T – P > 0,05).

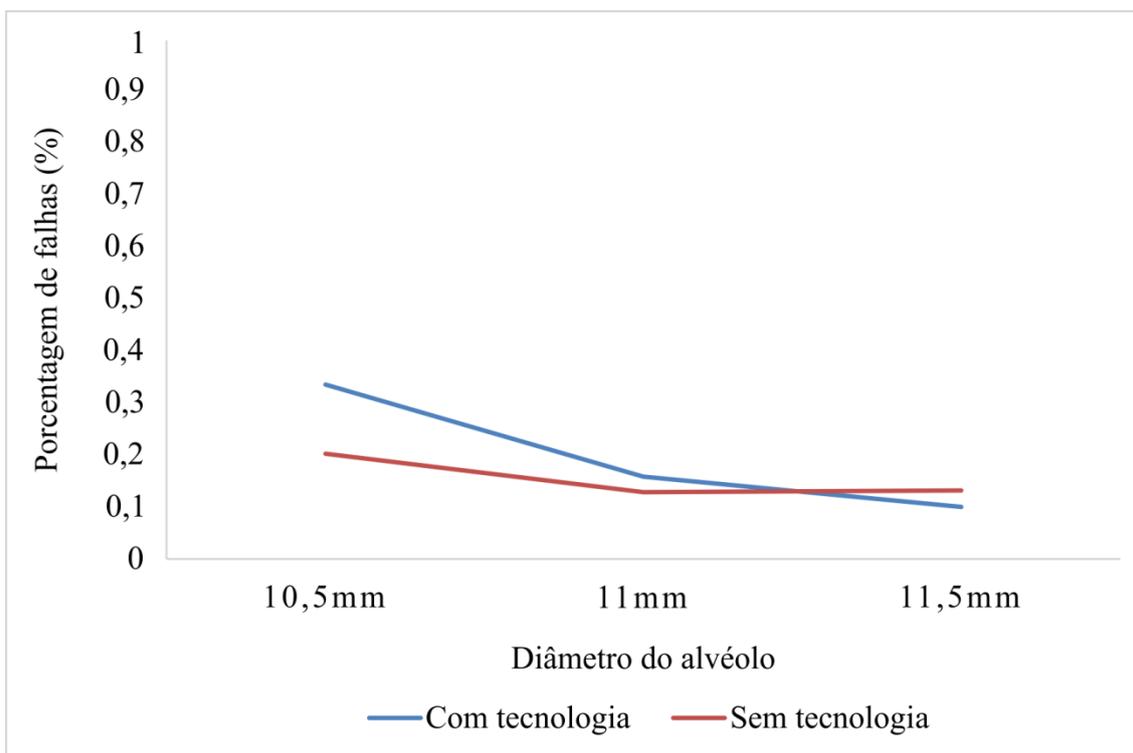
<sup>(2)</sup> Valores seguidos de mesma letra maiúscula não diferem significativamente na coluna, para o desdobramento "com e sem tecnologia" dentro de "diâmetros dos alvéolos" (Teste T – P > 0,05).

Através da tabela 5, observa-se que não houve diferença estatística entre os diâmetros de alvéolos de 11,0 e 11,5mm, quando comparados à utilização ou não da tecnologia. Já o diâmetro do alvéolo de 10,5mm apresentou diferença estatística quanto a presença ou não da tecnologia.

Nota-se também que houve diferença estatística nos dois casos (com e sem tecnologia) no diâmetro de 10,5mm quando comparado com os diâmetros de 11,0 e 11,5mm. Estes dois últimos não apresentam diferença estatística.

Considera-se então que, quanto maior o diâmetro do alvéolo, em todos os casos e com utilização ou não da tecnologia, menor a probabilidade de falhas. É possível considerar também que no caso da análise do número de falhas, a não presença da tecnologia apresentou melhor resultado comparado ao uso da tecnologia, principalmente no diâmetro do alvéolo de 10,5mm. O figura 3 ilustra essas considerações.

FIGURA 3 - Porcentagem de falhas em função do diâmetro do alvéolo



## CONCLUSÃO

Durante todo o experimento de simulação de semeadura do híbrido 30F53H fica evidente que a utilização da tecnologia de rampa reduz significativamente o número de espaçamentos múltiplos, nas três medidas de diâmetros analisadas, quando comparado aos discos que não dispunham da tecnologia.

Avaliando o número de falhas, nota-se que os valores numéricos foram muito baixos, porém há uma diferença estatística no diâmetro de 10,5mm em relação a utilização ou não da tecnologia. Nos demais diâmetros de 11,0 e 11,5mm nota-se apenas uma diferença numérica a favor dos discos sem a tecnologia (11mm) e a favor dos discos com tecnologia (11,5mm), que apresentaram um número menor de espaçamentos falhos, mesmo que muito baixos. Porém seria de grande valia um aprofundamento sobre essa variável com maior espaço amostral.

Evidencia-se assim, segundo as informações obtidas após análise, a grande contribuição da tecnologia de rampa para uma melhor dosagem de sementes garantindo a população ideal de plantas, visando maximizar a produtividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.W. de; SANTOS, J.R.S.; SILVA, E.T. da. apud CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.

BALASTREIRE, L.A. *Máquinas agrícolas*. São Paulo: Manole, 1987, 307 p.

CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S.

Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.

CONAB. **Levantamento de Safra 2012/2013** Disponível em:

<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_05\\_09\\_11\\_56\\_07\\_boletim\\_2\\_mai\\_2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_05_09_11_56_07_boletim_2_mai_2013.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2013.

COSTA, F.M. *Curvas de progresso de doenças foliares do milho sob, diferentes tratamentos de fungicidas*. 2007. 49 f. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal. 2007.

DIAS, V.O. *Tamanho amostral para ensaios em esteira de distribuição longitudinal de sementes*. 2012. 110 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2012.

DUVICK, D.N.; CASSMAN, K.G. apud CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.

EMBRAPA. **Introdução e Importância Econômica do Milho**. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/importancia.htm>>. Acesso em: 20 maio 2013.

JASPER, R.; JASPER M.; GARCIA L.C. Seleção de sementes de milho durante a simulação da semeadura com disco perfurado horizontal. *Eng. Agric.*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.434-441, maio/ago. 2006.

JASPER, R.; JUSTINO, A.; MORGADO, C.B.; DYCK, R; GARCIA L.C. Comparação de bancadas simuladoras do processo de semeadura do milho. *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v.29, n.4, p.623-629, out./dez. 2009

JOHNSON, G.A.; HOVERSTAD, T.R.; GREENWALD, R.E. apud CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. apud JASPER, R.; JASPER M.; GARCIA L.C. Seleção de sementes de milho durante a simulação da semeadura com disco perfurado horizontal. *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.434-441, maio/ago. 2006.

KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. *Bragantia*, Campinas, v.48, n.2, p.249-262, 1989.

MANTOVANI, E.C.; MANTOVANI, B.H.M.; CRUZ, I.; MEWES, W.L.C.; OLIVEIRA, A.C. Desempenho de dois sistemas distribuidores de sementes utilizados em semeadoras de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.1, p.93-8, 1999.

MIALHE, L.G. *Máquinas agrícolas para plantio*. Campinas: Millennium, 2012, 337 p.

MORAIS, A. R.; OLIVEIRA, A. C.; CRUZ, J. C. apud VENCOVSKY, R.; CRUZ, C. D. Comparação de métodos de correção do rendimento de parcelas com estandes variados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.5, p.647-657, 1991.

PEREIRA, F.R. da S.; CRUZ, S.C.S. apud CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011.

Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.

PORTELLA, A.P. *Semeadoras para plantio direto*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001, 230 p.

SANGOI, L; GRACIETTI, M.A.; BIANCHET, P. apud CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011.

Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.

TOLLENAAR, M.; LEE, E.A. apud CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011.

Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.

TOLLENAAR, M.; WU, J. apud CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/699/733>>.

Acesso em: 20 mai. 2013.