

ESTIMATIVA DA VELOCIDADE PERIFÉRICA DE UM PROTÓTIPO DE DISCO DOSADOR DE SEMENTES DE AMENDOIM

EDUARDO PRISCO ANGELO¹, MURILO APARECIDO VOLTARELLI², CARLA S. S. PAIXÃO³, JONATHAN GAZZOLA⁴, MARIANA FERREIRA REDONDO⁵

¹ Discente de graduação em Engenharia Agrônoma, UFSCAR – Campus Buri, (16) 99781-6585, duangelo10@outlook.com

² Prof. Dr. de Máquinas Agrícolas e Agricultura de Precisão, UFSCAR – Campus Buri, SP.

³ Prof^a.Dr^a. de Máquinas Agrícolas, FACENS - Sorocaba, SP.

⁴ Prof. Dr. de Projetos de Máquinas Agrícolas UFSCAR – Campus Buri, SP.

⁵ Discente de graduação em Engenharia Agrônoma, Centro Universitário Moura Lacerda – Ribeirão Preto, SP.

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A distribuição longitudinal das sementes no solo é um fator importante quando se almeja um bom estande de plantas. No entanto, alguns fatores podem interferir durante a operação, tal como a velocidade de deslocamento da máquina e modificação da velocidade periférica dos discos dosadores. Em função disso, objetivou-se neste trabalho estimar a velocidade periférica em rotações por minuto (rpm), de um projeto de mecanismo dosador de sementes de amendoim. O trabalho foi conduzido no laboratório de Física da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Lagoa do Sino – Buri/SP. Com a utilização dos parâmetros lineares de 1000 sementes foi possível à realização dos cálculos de diâmetro mínimo de alvéolo e velocidade relativa operacional. O comprimento da semente é uma característica importante para a dimensão dos alvéolos. A dimensão mínima do diâmetro foi de 19,64 mm. A velocidade periférica máxima encontrada foi de 43,65 rpm.

PALAVRAS-CHAVE: Alvéolos, *Arachis hypogaea* L., Distribuição longitudinal.

ESTIMATE OF PERIPHERAL SPEED OF A PEANUT SEED DISC PROTOTYPE

ABSTRACT: The longitudinal distribution of seeds in the soil is an important factor when aiming for a good plant stand. However, some factors can interfere during operation, such as the speed of travel of the machine and modification of the peripheral speed of the dosing discs. As a result, the aimed of this work was to estimate the peripheral speed in revolutions per minute (rpm), of a peanut seed metering mechanism project. The work was conducted at the Physics laboratory of the Federal University of São Carlos, *Campus* Lagoa do Sino - Buri/SP. With the use of the linear parameters of 1000 seeds, it was possible to perform the calculations of minimum diameter of the alveolus and relative operational speed. The length of the seed is an important characteristic for the size of the alveoli. The minimum diameter dimension was 19.64 mm. The maximum peripheral speed found was 43.65 rpm.

KEYWORDS: Alveolus, *Arachis hypogaea* L., Longitudinal distribution.

INTRODUÇÃO: Durante a semeadura mecanizada diversos fatores podem comprometer a determinação do estande de plantas e produtividade das culturas agrícolas. Dentre os fatores, a velocidade de deslocamento das máquinas constitui-se como um dos principais responsáveis pela má distribuição longitudinal das sementes no solo. Garcia et al. (2011) apontam que a má distribuição longitudinal de sementes é acarretada pelo aumento da velocidade de deslocamento da máquina, e o não acompanhamento da velocidade periférica do disco dosador em uma semeadora mecânica, ocasionando espaçamentos duplos e decréscimos de sementes distribuídas por metro. A cultura do amendoim em sua maioria ainda é semeada com a utilização de semeadoras mecânicas, sendo assim o aumento gradativo da velocidade da máquina durante a operação de semeadura pode comprometer o estande de plantas. Outro problema observado ao aumento da velocidade de deslocamento é aparição de danos mecânicos às sementes, uma vez que a velocidade periférica do disco dosador é modificada, a ocupação das células por sua vez é comprometida, resultando em danos às sementes (MANTOVANI et al., 1999). O estudo da velocidade periférica dos discos dosadores pode contribuir para a redução de falhas na semeadura e também estabelecer limites de velocidade durante a operação, de modo que não comprometa a deposição longitudinal das sementes no solo. Além disso, pode colaborar na redução de danos mecânicos sofridos pelas sementes durante a semeadura. Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho estimar a velocidade periférica em rotações por minuto (rpm), de um projeto de mecanismo dosador de sementes de amendoim.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido no laboratório de Física da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Lagoa do Sino – Buri/SP. A variedade escolhida para as análises foi a IAC OL3, em função de ser uma das mais semeadas no estado de São Paulo. Foram aferidas 1000 sementes da variedade a fim de obter as médias dos parâmetros de comprimento, largura e espessura, para a utilização no cálculo da velocidade periférica do disco dosador horizontal. As medidas foram feitas por apenas um avaliador a fim de minimizar o erro experimental.

O modelo de disco, projetado em software CAD, possui 28 células alveolares e conta com um diâmetro de 210 mm, para o perfeito acoplamento ao chassi e ao depósito de sementes da semeadora-adubadora. Para o alojamento da semente no alvéolo do disco em movimento, é necessário que o diâmetro do alvéolo tenha uma dimensão mínima, para teoricamente acomodar as sementes. Em vista disso, Mialhe (2012) propôs duas fórmulas para a determinação da dimensão. A equação 1 permite determinar a dimensão mínima do alvéolo, quando as sementes penetram no orifício do disco pela extremidade apical, enquanto que a equação 2 permite avaliar quando as mesmas penetram pela extremidade basal.

$$La = \sqrt{a^2 + \left(\frac{2}{3} \cdot l\right)^2} + \Delta \quad (1)$$

Onde:

La = dimensão mínima para a extremidade apical (mm);

a = ½ da largura da semente (mm);

l = dimensão longitudinal da célula (mm);

Δ = folga entre as sementes e a parede das células (mm).

$$Lb = 2.r + \Delta \quad (2)$$

Onde:

Lb = dimensão mínima para a extremidade basal (mm);

r = distância do centro de massa à periferia da semente (mm);

Δ = folga entre as sementes e a parede das células (mm).

A condição básica para o alojamento das sementes no disco em movimento é expressa pelas fórmulas da velocidade relativa operacional, isto é a semente só irá se alojar nos alvéolos quando a velocidade relativa operacional for menor que a dimensão mínima. Com base nas equações anteriores, as velocidades relativas operacionais máximas propostas por Mialhe (2012) são demonstradas pelas equações 3 e 4.

$$v_{0a} < \left[La = \sqrt{a^2 + \left(\frac{2}{3} \cdot l\right)^2} + \Delta \right] \times \sqrt{\frac{g}{2 \cdot a}} \quad (3)$$

Onde:

V_{0a} = velocidade relativa operacional máxima (cm/s);

La = dimensão mínima para a extremidade apical (mm);

l = dimensão longitudinal da célula (mm);

a = ½ da largura da semente (mm);

Δ = folga entre as sementes e a parede das células (mm);

g = aceleração da gravidade (9,81 m/s²).

$$v_{0b} < (Lb = 2.r + \Delta) \times \sqrt{\frac{g}{2 \cdot a}} \quad (4)$$

Onde:

V_{0b} = velocidade relativa operacional máxima (cm/s);

Lb = dimensão mínima para a extremidade basal;

r = distância do centro de massa à periferia da semente (mm);

a = ½ da largura da semente (mm);

Δ = folga entre as sementes e a parede das células (mm);

g = aceleração da gravidade (9,81 m/s²).

Por fim, para a realização do cálculo da velocidade periférica do disco devem-se tomar como referência o perímetro do disco (equação 5) e o valor da velocidade relativa operacional máxima obtida nas equações anteriores, junto com a fórmula da velocidade angular descrita na equação 6

$$P = 2 \cdot \pi \cdot r \quad (5)$$

Onde:

P = perímetro do disco;

r = raio do disco.

$$N = \frac{v_{0m} \times 60}{P} \quad (6)$$

Onde:

N = velocidade angular (rpm);

V_{0m} = velocidade relativa operacional máxima média (cm/s);

P = perímetro do disco (cm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As médias das características lineares das sementes foram de 16,802 mm para o comprimento, 10,755 mm para a largura e 8,895 mm para a espessura, respectivamente. A Tabela 2 apresenta os cálculos das equações 1 e 2 retratando a dimensão mínima dos alvéolos para poder acomodar as sementes.

TABELA 2. Dimensão mínima do diâmetro dos alvéolos do disco dosador.

Distância mínima	
La	15,896
Lb	19,649

La - distância mínima para a extremidade apical (mm); Lb - distância mínima para a extremidade basal (mm).

É possível observar a relação entre a média do comprimento das sementes com a distância mínima que o alvéolo deve conter para poder acomodá-las. Em números, houve um aumento de 16,94% do comprimento, reforçando a importância dos estudos das características das sementes para a elaboração de projetos de máquinas agrícolas. A demonstração dos cálculos da condição básica de alojamento das sementes no disco é apresentada pela tabela 3.

TABELA 3. Velocidade relativa operacional em relação às sementes.

Velocidade relativa operacional	
V_{0a}	48,010
V_{0b}	59,343

V_{0a} = velocidade relativa operacional apical (cm/s); V_{0b} = velocidade relativa operacional basal (cm/s).

Os dados da velocidade relativa operacional expressam o valor teórico máximo de alojamento das sementes no disco, ou seja, se ultrapassada as sementes não se alojarão nos alvéolos de dimensão mínima de 19,649 mm. Por fim, considerando que a velocidade relativa operacional é de 48 cm/s, a velocidade periférica do disco será de 43,65 rpm. Em função disso, se a velocidade periférica do disco aumentar poderá ocorrer falhas no estande de plantas, uma vez que o valor estipulado é o limite para que ocorra uma boa distribuição longitudinal das sementes.

CONCLUSÕES: O limite da estimativa da velocidade periférica foi de 43,65 rpm. A elevação de tal velocidade poderá implicar em má distribuição longitudinal das plantas e também em falhas no estande final.

REFERÊNCIAS

- GARCIA, R.F.; VALE, W. G.; OLIVEIRA, M. T. R.; PEREIRA, E. M.; AMIM, R. T.; BRAGA, T.B. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, pr, v. 33, n. 3, p.417-422, jan. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v33n3/v33n3a05.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2020.
- 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*, v. 34, n. 1, p. 93-98, 1999.
- MIALHE, L. G. Máquinas agrícolas para plantio. Campinas: *Milennium*, 623 p. 2012.