

**DESEMPENHO DE UM CONJUNTO TRATOR DE RABIÇAS-PLANTADORA  
DE MANDIOCA EM DUAS VELOCIDADES, DOIS SISTEMAS DE  
ADENSAMENTO E CORTE DO SOLO EM PLANTIO DIRETO.**

ALBERTO K. NAGAOKA<sup>1</sup>, FERNANDO C. BAUER<sup>2</sup>, ALDIR C. MARQUES  
FILHO<sup>3</sup>, HENRIQUE PAULI<sup>4</sup>, GUNTHER HUGO GRUDTNER<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrícola, Prof. Associado, Depto. de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis – SC, Fone: (0xx48) 37215440, alberto.nagaoka@ufsc.br

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Rural, CCA/UFSC, Florianópolis – SC.

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, mestrando em Mecatrônica, Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC Florianópolis – SC.

<sup>4</sup>Graduando em Eng. Prod. Mec. Universidade federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis – SC.

<sup>5</sup>Graduando em Agronomia, Centro de ciências agrárias, Universidade federal de Santa Catarina – Florianópolis –SC.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O cultivo da mandioca desde os tempos remotos vem sendo desenvolvido com o objetivo de alimentar uma população menos favorecida. Atualmente mesmo com muita tecnologia disponível, o pequeno produtor rural não possui acesso a sistemas mais eficientes de plantio de mandioca, e realiza a tarefa em sistema braçal com pouca tecnologia. O mercado de máquinas para o plantio de mandioca, voltados ao pequeno produtor rural é incipiente e oferece pouca tecnologia e informação ao produtor. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um protótipo de Plantadora de mandioca desenvolvida pela UFSC, sob diferentes marchas de operação, discos de corte e rodas compactadoras, e avaliar o comportamento da patinagem e potência requerida do conjunto trator de rabiças-plantadora de mandioca, frente aos tratamentos experimentais. Os resultados obtidos demonstraram que a marcha de operação de plantio afetou a patinagem, porém a mantém dentro de parâmetros desejáveis, de 10 a 15%. Já a potência do conjunto foi influenciada pelo modelo de disco de corte e de roda compactadora, sendo que os melhores resultados obtidos foram com o uso de disco de corte ondulado e roda compactadora com garras de aço.

**PALAVRAS-CHAVE:** Máquina, mecanização, mandioca (*manihot esculenta Crantz*).

**PERFORMANCE OF A SET TRACTORS AND CASSAVA PLANTAINER, IN TWO  
SPEEDS, TWO ADHESION AND CUTTING SYSTEMS OF THE SOIL IN DIRECT  
PLANTATION.**

**ABSTRACT:** The cultivation of cassava from remote times has been developed with the aim of feeding a less favored population. Today, even with a lot of technology available, the small farmer practically does not have access to more efficient systems of manioc planting, and continues to produce in the manual system with little or no mechanized operation. The market

of machines for the planting of cassava, directed to the small rural producer is incipient and offers little technology and information to the producer. The objective of this work was to evaluate the performance of a prototype of a cassava planter developed by UFSC, under different operating marches, cutting discs and compactor wheels, and to evaluate the skating behavior and power requirements of the mandioca planter, Compared to experimental treatments. The results showed that the running of planting affected the skating, but kept it within desirable parameters, from 10 to 15%. The power of the assembly was influenced by the model of cutting disc and compactor wheel, and the best results were obtained with the use of corrugated cutting disc and compacting wheel with steel jaws.

**KEYWORDS:** Machine, mechanization, cassava (*manihot esculenta crantz*).

**INTRODUÇÃO:** A mandioca de mesa destinada ao comércio “in natura”, também chamada de aipim é considerada um produto hortícola, em virtude de sua forma de cultivo e por ser comercializada em conjunto com outros tipos de hortaliças. A mandioca de mesa possui melhor valor de mercado que a destinada ao beneficiamento, na produção de farinhas, féculas e outros derivados (AGUIAR, 2003). As principais tecnologias voltadas para o cultivo da mandioca foram introduzidas a partir dos anos de 1970 (MIALHE, 2012). A produção de mandioca possui uma grande importância em regiões onde imperam as pequenas propriedades e agricultura de subsistência, portanto é fundamental que sejam disponibilizadas tecnologias acessíveis aos pequenos produtores rurais. Santa Catarina, conta com mais de 85% das propriedades rurais com menos de 10 ha, e é latente a falta de mão de obra no setor agrícola. Segundo FARINA (2010), a redução do número de pessoas envolvidas na agricultura e diretamente no plantio da mandioca, faz necessária a implantação de novas tecnologias de plantio, que dispensem a quase exclusividade do esforço braçal, facilitando a produção para atender uma demanda que é crescente. Segundo MIALHE (2012) é de se prever que as condições de adensamento, velocidades de operação e tipos de disco de corte para plantio direto interfiram no desempenho de uma plantadora de mandioca em trator de rabiças. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um protótipo de Plantadora de mandioca desenvolvida pela UFSC, sob diferentes velocidades, discos de corte e rodas compactadoras, e verificar o comportamento da patinagem e potência requerida do conjunto trator-plantadora de mandioca frente aos tratamentos experimentais.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os ensaios com o protótipo da plantadora de mandioca foram realizados na Fazenda Experimental da Ressacada da UFSC no município de Florianópolis, SC, em uma área de 440m<sup>2</sup>, nas coordenadas geográficas 27°41' latitude Sul e 48°32' longitude Oeste, com altitude média de 2,5 metros do nível do mar, em uma área com sucessão à cultura de milho (*Zea Mays*) dessecado e preparado para o plantio direto. O solo do local é classificado como Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Típico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 1999). O trator utilizado para o ensaio da plantadora foi o de rabiças da marca “Tobatta” com 14 cv (10,3kW), equipado com rodas motrizes em aço destinada especialmente para terrenos encharcados e solos pesados. Para medir a patinagem utilizou-se geradores de pulsos (encoders) da marca S&E, modelo E1A1C, instalados nas rodas motrizes. Para obter a velocidade instalou-se um sensor tipo radar da marca Dickey-John, modelo DjRVS II, no chassi da plantadora. A força exigida pelo conjunto trator de rabiças-plantadora foi estimada com a utilização de célula de carga da

marca Transtec, tipo N-400/5000kgf, com os dados monitorados e armazenados de modo contínuo através de sinais gerados pelos sensores. Foi utilizado um sistema de aquisição de dados fabricado pela Campbell Scientific, Inc. modelo CR3000. Foram analisadas duas marchas de trabalho m1 (marcha 1) e m2 (marcha 2), duas rodas de compactação R1(borracha) e R2 (garras de aço), e dois discos de corte para plantio direto d1 (ondulado) e d2 (liso). Foram utilizadas manivas de mandioca da variedade Oriental, com tamanho de 15cm, cortadas em sistema gabarito com serra circular. Em todas as análises o delineamento experimental adotado foi o de parcelas sub-subdivididas com quatro repetições. Os resultados foram interpretados estatisticamente, por meio da análise de variância, pelo teste Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade, realizados pelo programa de assistência estatística ASSISTAT versão V7.7.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Tabela1 mostra as médias dos dados coletados à campo para os tratamentos de marcha m1; marcha m2; patinagem e potência na barra com os discos de corte d1 (disco de corte ondulado) e d2 (disco de corte liso).

Tratamento	Patinagem (%)	Velocidade (Km/h)	Pot.(CV)	Potência (kW)
m1+r1+d1	11,48	0,78	1,11	0,82
m1+r1+d2	13,32	0,85	1,36	1,00
m2+r1+d1	18,24	1,14	1,66	1,22
m2+r1+d2	12,30	1,41	2,26	1,66
m1+r2+d1	6,15	0,88	1,29	0,95
m1+r2+d2	8,61	0,90	1,45	1,10
m2+r2+d1	11,27	1,31	1,92	1,41
m2+r2+d2	10,04	1,36	2,15	1,59

A Tabela 2 mostra uma análise de cada tratamento com seu respectivo teste de médias e coeficiente de variação.

<b>Teste de médias patinagem em cada tratamento</b>				
Tratamento	Patinagem (%)	Velocidade (Km/h)	Potência (KW)	
<b>m1</b>	10.30b	0.85b	0.91a	
<b>m2</b>	12.09a	1.30a	1.39a	
<b>CV(%)</b>	16.65	3.79	87.69	
<b>d1</b>	11.32a	1.02b	1.09b	
<b>d2</b>	11.06a	1.13a	1.20a	
<b>CV(%)</b>	27.52	7.39	7.00	
<b>r1</b>	13.15a	1.05b	1.11b	
<b>r2</b>	9.24b	1.11a	1.18a	
<b>CV (%)</b>	20.24	4.49	6.66	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A Tabela 2 mostra que a patinagem apresentou diferença estatística em relação aos tratamentos r1 e r2, e em relação ao tratamento m1 e m2, o que era esperado já que a maior velocidade e diferentes cargas impressas pelas rodas compactadoras, se evidenciam no aumento da patinagem e aumento da potência requisitada pelo conjunto, fato este que é ratificado pela diferença significativa apresentada na potência para os quatro tratamentos citados. Para a análise da potência em relação às marchas m1 e m2,

verifica-se que não houve diferença estatística ao nível de 5%, possivelmente pelo seu alto coeficiente de variação. Verifica-se que os tratamentos d1 e d2 apresentaram diferença em relação às marchas 1 e 2, que aponta uma demanda maior de força por parte do disco de corte liso (d2) em relação ao disco ondulado (d1). Essa diferença pode ter influenciado a maior demanda de potência do conjunto, o que é confirmado pela diferença apresentada na potência para o tratamento em questão. Para a análise independente da patinação em relação às outras variáveis, o teste “F” não apresentou significância, o que indica que não houve interação entre os tratamentos, porém a roda motriz do trator de rabiças, sendo de construção em aço e destinada especialmente para solos pesados e argilosos, pode ter mantido os níveis de patinação dentro dos parâmetros aceitáveis, e até abaixo do mesmo, como no tratamento r2.

**CONCLUSÕES:** De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, pode-se concluir que a velocidade de operação de plantio afetou a patinação, variando entre os parâmetros desejáveis, de 10 a 15%. A potência exigida pela plantadora de mandioca foi maior com o disco de corte ondulado e para roda compactadora de aço ranhurado. A potência requisitada pelo conjunto de plantio de mandioca, não foi afetada pelas marchas de operação.

#### **REFERÊNCIAS:**

AGUIAR, E. B. **Produção e qualidade de mandioca de mesa em diferentes densidades populacionais e épocas de colheita.** – Dissertação (mestrado agricultura tropical e subtropical) – Instituto Agrônomo de Campinas. 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, SPI/CNPS, 1999. 412p.

FARINA, E. **Desenvolvimento conceitual de um módulo de potência autopropelido para agricultura.** UFSC. Florianópolis, p. 179. 2010.

MIALHE, L. G. **Máquinas agrícolas para plantio.** Campinas, Millennium Editora, 2012.