

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO CORTADOR/ENLEIRADOR DE FEIJÃO E AVALIAÇÃO DO EFEITO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NO SEU DESEMPENHO¹

Ricardo Fontes MOREIRA², Gutemberg Pereira DIAS³, Haroldo Carlos
FERNANDES³

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo principal desenvolver um protótipo de uma máquina para o corte/enleiramento do feijão, adaptável as condições irregulares de nossos solos. Foi projetado para ser utilizado na parte dianteira do trator com acionamento hidráulico para transporte, tendo como ferramenta de corte 2 discos recortados, fixados em um conjunto composto, também, de rodas controladoras de profundidade sustentados, por conjuntos de braços pantográficos. Os testes de avaliação do desempenho do equipamento foram realizados em duas áreas com distintas características de solo, umidade dos grãos e cultivares. Os parâmetros avaliados foram: porcentagens de plantas não cortadas, perdas por danos e potência demandada pelo equipamento em função da variação das velocidades.

PALAVRAS-CHAVE: Feijão, Colheita, Perdas por danos

ABSTRACT: This work had as the principal aims a development of on equipment for cut/to join bean for conditions the ours soils. The equipment developed is for to attach in the front of the tractor with hidraulic action. The performance tests of equipment were done in two different conditions of soil, grain moistures and bean varieties. The evaluated parameters were: the percentage of plants not cut, the losses by mechanical damage and the power required by the equipment as a function of tractor speed.

KEYWORDS: Bean, Bean digger, Mechanical damage

INTRODUÇÃO: Na colheita do feijão, o arranquio das plantas, ainda é realizado manualmente pela maioria dos agricultores. Além de ser um dos fatores que impedem a expansão da cultura, onera o preço do produto, elevando o gasto com mão-de-obra (Pompeu, 1987). Segundo Peche e Coelho (1990), várias são as tentativas de desenvolvimento de máquinas destinadas ao corte/arranquio e enleiramento mecânico do feijão. Porém há dificuldade em se conseguir um implemento que trabalhe em qualquer tipo de solo. Assim, embora várias empresas tentassem desenvolver e comercializar equipamentos destinados a esse fim, não existe ainda tal implemento disponível no mercado. Em estudos mais recentes, Nagaoka (1995) desenvolveu um protótipo de um

¹ Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor à UFV.

² Mestrando, bolsista da Capes, Dep. de Eng. Agrícola, UFV, 36571-000 Viçosa-MG.

³ Prof. Adjunto do Dep. de Eng. Agrícola, UFV, 36571-000 Viçosa-MG.

equipamento de corte/arranquio/enleiramento utilizando como órgãos ativos discos recortados conseguindo resultados satisfatórios e convincentes da necessidade de se aprimorar e dar seqüência a essa linha de pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS: Os testes de avaliação do desempenho do protótipo foram efetuados em áreas experimentais da UFV localizadas no município de Viçosa-MG (A₁) e Coimbra-MG (A₂) nos meses de Agosto e Setembro de 1996, com os cultivares de feijão “Meia Noite”, de hábito de crescimento indeterminado tipo (II) e o “Pérola”, de hábito de crescimento indeterminado (entre os tipos II e III) respectivamente. O solo foi caracterizado segundo metodologia adotada pela EMBRAPA(1979). Para determinação da umidade do solo e dos grãos foram retiradas amostras em pontos sorteados aleatoriamente e verificado o teor de água por meio do método da estufa. Na determinação da resistência do solo a penetração de 0-15 cm, utilizou-se um penetrógrafo da marca SOIL CONTROL, modelo SC-60, utilizando as recomendações da ASAE s312.2 (1983). Para estimar a produtividade média por hectares foram sorteados aleatoriamente 10 pontos em áreas anteriores e 10 pontos em áreas posteriores das áreas de teste. Nestes pontos foram recolhidas as plantas existentes no intervalo de 1 m² para posterior pesagem e cálculo. Para estimar a população final sorteou-se, dentro de cada parcela do teste, 2 pontos de 1m linear, perfazendo um total de 40m lineares onde efetuou-se a contagem do número de plantas em cada ponto e, com a média, calculou-se a população final por hectare. Porcentagem das plantas não cortadas (Pna) e avaliação das perdas por danos (Ppd), foram obtidas utilizando-se a metodologia adotada por Nagaoka (1995). No teste de desempenho, foram utilizadas as velocidades médias de V₁=0,41 m/s, V₂=0,73 m/s, V₃=1,11 m/s e V₄=1,75 m/s, com cinco repetições. Os resultados obtidos por meio do delineamento de blocos casualizados, foram submetidos a uma análise de variância, ajustando-se as equações de regressão em função da variação das velocidades. Para o cálculo da potência demandada pela máquina (Pdm) foi utilizado um dispositivo desenvolvido por Lopes et al (1995), utilizando-se as mesmas velocidades do testes de desempenho, cada qual com três repetições, com o implemento na posição de ataque e uma repetição na posição de transporte, as leituras obtidas foram substituídas no modelo matemático desenvolvido pelo mesmo autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A área A₁ classificada como Latossolo Roxo, textura argilosa, apresentou-se, no momento do teste, com umidade média no solo de 29,03 % com um índice de cone 1,92 µPa na profundidade de 0-15 cm, com umidade dos grãos de 14,38 % b.u., com uma população final estimada em 240.000 pl/ha e uma produção média de aproximadamente 1.500 kg/ha. Nesta área foram avaliadas apenas as plantas não cortadas que apresentaram uma porcentagem média de 2,12 % para V₁, 0,83 % para V₂, 0,83 % para V₃, 1,46 % para V₄ e média geral de 1,31 % de plantas. Estatisticamente houve uma diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade no número de plantas não cortadas com a variação da velocidade, conforme pode-se verificar no modelo matemático de regressão $Pna = 4,347410 - 4,464960V + 1,915496**V^2$ com R²=0,93, que melhor representou o ocorrido, nas condições que foram efetuadas o experimento. A área A₂ classificada como solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico fase terraço, textura argilosa , apresentou-se, no momento do teste, com umidade média no solo 38,38 % com um índice de cone 0,46 µPa na profundidade de 0-15 cm, com umidade dos grãos de 19,07 % b.u.,

com uma população final estimada de 250.000 pl/ha e uma produção média de aproximadamente 1400 kg/ha. Nesta área a porcentagem média de plantas não cortadas foram de 0,12 % para V₁, 0,12% para V₂, na velocidade V₃ todas as plantas foram arrancadas, 0,08 % para V₄ e geral de 0,08 %. As perdas por danos (vagens soltas das plantas) teve uma perda de 0,70 % para V₁, 0,85 % para V₂, 0,89% para V₃, 1,35 para V₄ e geral 0,97 %. A potência máxima demandada pelo equipamento foi de aproximadamente 2 cv. Estatisticamente, houve um aumento significativo ao nível de 5 % de probabilidade nas perdas por danos e demanda de potência com o aumento da velocidade, conforme pode-se verificar nos modelos matemáticos de regressão: $Ppd = 17,1340 + 16,816 ** V$ com $R^2 = 0,99$ e $Pdm = 0,393485 + 0,580765 ** V$ com $R^2 = 0,83$, que nas condições que foram realizados o experimento, melhor representaram o ocorrido. Para plantas não cortadas não efetuou-se a análise estatística devido a maioria das leituras terem sido zero.

CONCLUSÕES: Devido as porcentagens de plantas não cortadas, perdas por danos e potência demandada, apresentarem índices considerados baixos, pode-se concluir que o protótipo apresentou desempenho satisfatório, atingindo seus objetivos. Com relação a avaliação quanto ao corte, pode-se concluir que, aumentando-se a velocidade, melhor será o desempenho do mesmo, fazendo-se apenas a ressalva de que, com o aumento da velocidade maior será a dificuldade de dirigibilidade, ou seja, o acréscimo ou não do número de plantas não arrancadas, dependerá da habilidade do operador. Quanto as perdas por danos e demanda de potência, verificou-se que, com o aumento da velocidade houve um acréscimo em ambas, no entanto, não devemos descartar as maiores velocidades, devido as mesmas, serem capazes de proporcionar um menor tempo na colheita, proporcionando assim, uma maior produtividade capaz de compensar este pequeno acréscimo nas perdas por danos e na demanda de potência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ASAE Standart: ASAE s312.2. **Soil cone penetrometer**. Agricultural Engineers Yearbook of Standarts. St Joseph: ASAE, 1983.853P.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, SNLCS, 1979.(s.n.p).
- LOPES, J.D.S.; DIAS, G.P.; JÚLIO, W.G. **Predição da potência efetiva de motores em função da diferença de temperatura entre os gases da combustão e ar ambiente**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia AGRÍCOLA, 24, 1995, Viçosa-MG. Anais... VIÇOSA, MG: UFV, 1995. p.375.
- NAGAOKA, A.K. **Desenvolvimento de dois tipos de cortadores-arrancadores de feijão e avaliação de seus desempenhos em cultivar com crescimento do tipo III**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 50p. Dissertação (Mestrado em Mecanização Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, 1995.

PECHE FILHO,A.;COELHO,J.L.D. **Aspectos gerais de mecanização na cultura do feijão. In: SILVEIRA, G.M. Ciclo de estudos sobre mecanização agrícola.** Campinas: FUNDAÇÃO CARGILL,1990.p.37-149.

POMPEU,A.S.Melhoramento do feijoeiro. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Feijão, fatores de produção e qualidade.** Campinas: FUNDAÇÃO CARGILL,1987.p.1-28.