

AVALIAÇÃO DE CUSTOS GERADOS POR CONJUNTOS MECANIZADOS PARA PREPARO DO SOLO DESTINADO AO PLANTIO FLORESTAL

Lobato Pozo BARBOSA^{1*}, Gláucia ALVES E SILVA², Wagner da Cunha SIQUEIRA³, Diana Soares MAGALHÃES⁴, Dianielle Caroline Antunes DOS ANJOS⁵, Selma Alves ABRAHÃO⁶.

¹Engenheiro Florestal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cárceres/Prof. Olegário Baldo, Cárceres, Mato Grosso, Brasil.

²Doutorado, Engenharia Florestal, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cárceres/Prof. Olegário Baldo, Cárcere, Mato Grosso, Brasil.

³Doutorado, Engenharia Agrícola, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, Januária, Minas Gerais, Brasil.

⁴Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, bolsista, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, Januária, Minas Gerais, Brasil.

⁵Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, Januária, Minas Gerais, Brasil.

⁶Doutorado, Engenharia de Agrimensura, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, Januária, Minas Gerais, Brasil.

*E-mail: lobato_con@hotmail.com

RESUMO: Preparar adequadamente o solo para o plantio é uma técnica de extrema importância para garantir a maior produtividade, pois permite ao solo se adequar as condições necessárias para o desenvolvimento da planta, para isso é preciso escolher o melhor implemento para a realização dessa técnica. O objetivo deste trabalho é avaliar os custos despendidos para o preparo do solo utilizando diferentes conjuntos mecanizados para o plantio florestal. O trabalho foi realizado em uma área experimental situada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cárceres – Prof. Olegário Baldo. Para o presente estudo, realizou-se o preparo convencional do solo, a gradagem e a subsolagem. Através dos dados mensurados foi observado que o consumo de combustível foi o custo de maior influência no custo final. Por fim, concluiu-se que o preparo de que desprende menores custos foi o que utilizou o subsolador.

Palavra-chave: Mecanização Agrícola, Preparo convencional, Gradagem, Subsolagem.

EVALUATION AND ANALYSIS OF COSTS GENERATED BY MECHANIZED SETS FOR LAND PREPARATION FOR THE FOREST PLANTING

ABSTRACT:

Properly preparing the soil for planting is a technique of extreme importance to ensure the highest productivity, since they allow the soil to adapt to the conditions necessary for the development of the plant, for this it is necessary to choose the best implement for the realization. The objective of this work is to evaluate the costs of preparing the soil using different mechanized sets for forest planting. The work was carried out in an experimental area located in the Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso, Campus Cárceres - Prof. Olegário Baldo. For the present study, the conventional preparation of the soil, the harrowing and the subsoiling were carried out. Through the measured data it was observed that the fuel consumption was the cost of greater influence on the final cost. Finally, it was concluded that the preparation of the lowest costs was what the subsoiler used.

Keywords: *Agricultural Mechanization, Conventional preparation, Gradation, Subsoiling.*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem algumas características que diferenciam o setor florestal das demais culturas agrícolas. Os investimentos em florestas plantadas, a contar do momento de cultivo até a idade de corte, se dá principalmente na implantação enquanto o retorno ocorre apenas muitos anos após o período de implantação (MOREIRA; SIMIONI; OLIVEIRA, 2017).

Em 2015 o setor florestal apresentou crescimento de 0,8% em relação ao ano anterior, resultando em cerca de 7,8 milhões de hectares plantados para esta finalidade, sendo esse responsável por 91% de toda a produção de madeira do território nacional (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2016).

A partir dos anos 60, mais precisamente durante os períodos de maior vigor dos incentivos fiscais (1988 a 1996), houve maior investimento em plantios florestais com espécies de rápido crescimento (KENGEM, 2001). A utilização de matéria prima de origem plantada em substituição cresceu de 20% em 1990 para mais que 70% em 2013 (IBGE, 2014).

Para suprir a demanda por produtos de origem florestal, recorrer a mecanização desse setor tornou-se de extrema importância por aumentar a produtividade e o controle efetivo dos custos, fatores que influenciam diretamente na redução de mão-de-obra e seus naturais custos, além de contribuir para melhorias nas condições de trabalho do setor supracitado (BURLA, 2008).

O sistema de produção integral, sistema agroflorestal, também é uma alternativa para suprir a demanda de produtos florestais por apresentar uma concessão entre culturas agrícola e espécies arbóreas. As máquinas e implementos utilizados para o preparo de solos destinados a implantações agroflorestais são basicamente as mesmas utilizadas em lavouras convencionais pois objetiva atender as mesmas necessidades (HOFFMANN, 2005).

O processo de mecanização agrícola deve ser estudado minuciosamente, pois seu êxito decorre de planejamento prévio e adoção de técnicas equivalentes as necessidades do setor, principalmente em relação ao custo/benefício (PAIVA, 2007).

Planejamento adequado e conhecimento sobre as condições de aplicação das máquinas agrícolas possibilitam a otimização da produção e permite melhor desempenho do setor com garantia de maior produtividade, além de auxiliar em tomadas de decisões na seleção dos preparos do solo e seus respectivos custos (MOLIN et al., 2006; BURLA, 2008; PELOIA, 2008).

O referido trabalho teve o intuito de avaliar os custos gerados por conjuntos mecanizados referentes ao preparo do solo para plantio floresta em área experimental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cárceres – Prof. Olegário Baldo, situado aos 16°07'21" de latitude ao sul e 57°41'31" de longitude a oeste, a 137m de altitude. Segundo a classificação de Köppen a mesma se encaixa na categoria Awa, que caracteriza clima tropical quente e úmido com

inverno seco. O solo da área em questão é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (LVA).

A área onde o estudo foi conduzido possuía 1,5 ha fracionada em três blocos com dimensões de 18 x 120 m cada, onde aplicou-se três métodos de preparo do solo sendo o preparo convencional aplicado ao Bloco 1, gradagem ao Bloco 2 e subsolagem no Bloco 3.

Para os processos de preparo do solo utilizou-se um trator New Holland, modelo TM 7010 Exitus, rotação nominal 2200 rpm, potência nominal de 141 CV, em conjunto com os implementos: Arado da marca Baldan, modelo ARH, contendo 3 discos de 28"; Grade Aradora Baldan, modelo CRSG, 24 discos de 26", acoplamento a barra de tração e potência requerida entre 132 Hp a 145 Hp; Grade Niveladora Kolher, modelo ARGN 195, contendo 24 discos de 22", acopladas na barra de tração; e um Subsolador Baldan, contendo uma haste parabólica com tamanho de bico 75x450mm. O preparo convencional do solo constituiu de uma aração e duas gradagens com o uso de uma grade niveladora a uma profundidade média de 30cm. A operação de gradagem utilizou-se duas gradagens intermediárias trabalhando a 22 cm de profundidade, enquanto a a Subsolagem foi feita através de um subsolador de uma haste parabólica aplicado a 46 cm de profundidade.

Para a execução do trabalho, operou-se na marcha 3C, rotação nominal de 2000 rpm. Anterior ao preparo do solo, a área foi dessecada com o objetivo de auxiliar a penetração dos implementos. Foi realizada a coleta de dados de tempos com o uso de um cronômetro (velocidade real de deslocamento, calculada em função do tempo de percurso do bloco) e com uma trena definiu-se a largura de trabalho real dos implementos e a profundidade de trabalho. A realização do estudo foi por pessoa não capacitada para o processo de preparo do solo, de forma que o rendimento, qualidade do trabalho e custos operacionais podem ter sido afetados.

2.2. ANÁLISES DOS CUSTOS OPERACIONAIS

A estimativa dos custos gerados foi baseada na metodologia proposta por Pacheco (2000) que sugere que os custos com máquinas agrícolas sejam dividido entre dois componentes principais, são eles custos fixos (CF) e custos variáveis (CV), sendo custo total obtido através da soma dos custos fixos e variáveis (Eq. 01).

$$CT (R\$/ano) = CF + CV \quad (01)$$

em que: CT corresponde ao custo total em reais por ano, CF são os custos fixos e CV se refere aos custos variáveis.

2.3. CUSTOS FIXOS (CF)

Os custos fixos, também conhecidos como custos de propriedade, são os gastos monetários referente ao que deve ser debitado independente se o instrumento foi utilizado ou não. São exemplos de custos fixos a depreciação (D), juros (J), alojamento e seguros (AS).

A depreciação corresponde a desvalorização da máquina, independente do seu uso, em função do tempo. No presente trabalho foi aplicado o método da linha reta para o cálculo da depreciação e o valor de aquisição

referente ao modelo e ano de fabricação do trator e implementos.

O valor de investimento no momento da compra da máquina ou implemento agrícola deve ser computado como retendo juros semelhante a quando o capital é comercializado. Corresponde, normalmente, aos juros simples e calculados sobre o capital médio investido.

Oa lojamentos e seguros podem variar, segundo Pacheco (2000), entre 0,75% a 1% de seu custo inicial, sendo assim é aconselhável estabelecer uma taxa de 2% ao ano destinada aos custos com alojamento e seguro.

2.4. CUSTOS VARIÁVEIS

São custos dependentes do tempo de uso da máquina, que envolve consumo de combustível, lubrificantes, reparos e manutenção e salário do operador.

Neste trabalho, o combustível consumido foi mensurado através da diferença entre a massa específica que posteriormente foi transformada em litros. A quantificação da massa específica era obtida antes e após a realização através de um tanque auxiliar adaptado ao trator e a utilização de uma balança digital, marca Luxor, modelo 5386.

Determinou-se o custo dos lubrificantes como o equivalente a 2% do gasto com combustível enquanto os custos de reparos e manutenções foram calculados segundo a norma indicada pela American Society of Agricultural Engineers – ASAE (2001).

O salário do tratorista bem como seus benefícios e encargos sociais foram calculados levando em consideração os dias úteis durante o mês, referentes a 176 horas trabalhadas por mês e salário considerado como dois salários mínimos ao mês.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. CUSTOS FIXOS

Os custos referentes às operações desenvolvidas pelo trator foram estipulados em R\$ h⁻¹ considerando as 1.000 horas efetivamente trabalhadas por ano, enquanto que para os implementos arado, grade aradora, grade niveladora e subsolador os custos operacionais em R\$ h⁻¹ foram calculados para 400 horas de trabalho efetivamente trabalhadas por ano. Ao observar os dados obtidos através desse estudo, percebe-se que os gastos gerados pela depreciação correspondem ao maior percentual de custos totais tanto para o trator (55%) quanto para os implementos (71%).

3.2. CUSTOS VARIÁVEIS

Após análises dos custos, observou-se que o consumo de combustível foi o que causou maior impacto no custo total, correspondendo ao maior percentual dos custos variáveis. O sendo o método que utiliza subsolagem apresentou menor valor de consumo de combustível quando comparado aos demais.

No método que utiliza o preparo convencional do solo os custos fixos representaram a 10% do custo total, contra 90% correspondente aos custos variáveis, já nos demais preparos (gradagem e subsolagem) os custos fixos chegaram a 14% do total e os custos variáveis corresponderam a 86%. Em 2011, Simões e Silva, encontraram resultados em que os custos fixos

representavam 30% e os custos variáveis chegaram a 70%.

Ao realizar o trabalho, foi possível perceber que houve variação quanto aos custos de cada método de preparo do solo. A subsolagem foi a preparação de menor custo total, resultando em R\$ 955.037,95 após cinco anos de análises. O preparo convencional gerou custo total em cinco anos de R\$ 1.375.022,30. Verificou-se também que houve uma diferença de 16,21% de economia no preparo do solo por gradagem e 30,54% no preparo utilizando o subsolador ao se comparar com o preparo convencional (Tabela 1).

Tabela 1. Diferença percentual e de valores (economia) em relação ao preparo do solo convencional.

Diferença percentual dos preparos do solo (gradagem e subsolagem) em relação ao preparo convencional		
Preparos	Gradagem	Subsolagem
Valor (%)	16,91	30,54
Diferença de valores		
Preparos	Gradagem	Subsolagem
R\$/ano	46.503,72	83.996,87

4. CONCLUSÕES

Apesar de apresentar uma baixa produtividade, o uso do subsolador para o preparo do solo para fins florestais apresentou maior viabilidade econômica quando comparado aos demais conjuntos mecanizados.

5. REFERÊNCIAS

ASAE - American Society of Agricultural Engineers. ASAE standards 2001: machinery, equipment and buildings: operating costs. Iowa: Ames, 2001. p. 164-226

BURLA, E. R. (2008). **Avaliação técnica e econômica do “harvester” na colheita do eucalipto**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). 62 f.

HOFFMAN, Maurício Rigon. **Sistema agroflorestal sucessional – Implantação mecanizada. Um estudo de caso**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2005, 59p. Dissertação de Graduação.

Indústria brasileira de árvores – IBÁ. Relatório 2016, ano base 2015. Brasília, 2016. 97 p.

KENGEN, S. **A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica**. Porto Seguro: Série Técnica IPEF, n. 34, 2001. P. 18-34.

MOLIN, J. P.; MILAN, M.; NESRALLAH, M. G. T.; CASTRO, C. N. D.; GIMENEZ, L. M. (2006). Utilização de dados georreferenciados na determinação de parâmetros de desempenho em colheita mecanizada. **Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 26, n 3, p. 759-767, set. /dez.

MOREIRA, J. M. M. A. P; SIMIONI, F. J.; OLIVEIRA, E. B de. Importância e desempenho das florestas

plantadas no contexto do agronegócio brasileiro.
Floresta, [S.I.], v. 47, n. 1, p. 85-94, mar. 2017. Curitiba
– PR. ISSN 1982-4688.

PAIVA, H. N. (2007). Implantação de florestas econômicas. In. José Tarcisio da Silva Oliveira, Nilton César Fiedler, Marcelo Nogueira. **Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro**. Visconde do Rio Branco, MG. Editora Suprema e Gráfica. p. 61-106.

PACHECO, E. P. (2000). **Seleção e custo operacional de máquinas agrícolas**. Rio Branco: Embrapa Acre. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 58).

PELOIA, P. R. (2008). **Proposta de um sistema de medição de desempenho aplicado à mecanização agrícola: um estudo de caso no setor sucroalcooleiro**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola).132 f.

SIMÕES, D.; SILVA, M. R.; Fenner, P. T. 2011. Desempenho operacional e custos da operação de subsolagem em área de implantação de eucalipto. **Bioscience Journal**, p. 692-700.
<http://hdl.handle.net/11449/6245>
