

**ANÁLISE DA DEPRECIÇÃO DO *FORWARDER* COM APLICAÇÃO DO
CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE**

**ANÁLISE DA DEPRECIÇÃO DO *FORWARDER* COM APLICAÇÃO DO
CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE**

DANILO SIMÕES¹
RICARDO GHANTOUS CERVI²
PAULO TORRES FENNER³

Recebido em Abril de 2013. Aceito em Junho de 2013.

¹Bacharel em Administração de Empresas, Mestre e Doutor em Agronomia. Pós-doutorado em Ciência Florestal. Professor Assistente, Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. E-mail: dsimoes@fatecbt.edu.br.

²Bacharel em Administração de Empresas, Mestre em Agronomia, Doutorando em Agronomia. Professor Assistente, Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. E-mail: rcervi@fatecbt.edu.br.

³Engenheiro Florestal, Mestre em Agronomia, Doutor em Rerum Naturalium. Livre Docente. Professor Adjunto, Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu. Rua José Barbosa de Barros, 1780 – Botucatu/SP – CEP 18610-307. E-mail: fenner@fca.unesp.br.

ANÁLISE DA DEPRECIÇÃO DO *FORWARDER* COM APLICAÇÃO DO CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE

RESUMO

A depreciação é considerada um custo fixo necessário para a substituição de uma máquina ou um bem ao final da vida útil econômica, a qual também infere diretamente sobre o Custo Anual Equivalente (CAUE). Este estudo teve como objetivo analisar diferentes métodos para o cálculo da depreciação durante a vida útil econômica de um *Forwarder*, utilizado no baldeio de madeira de eucalipto, na prerrogativa de verificar a influência destes na estimativa do CAUE. Para a estimativa da depreciação, foram avaliadas cinco metodologias: Método Linear ou Linha Reta, Método Exponencial ou Saldo Decrescente, Método Somatório dos Dígitos Periódicos (Método de COLE), Método Fundo de Renovação (*Sinking Fund*) e Método Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos. Os resultados obtidos evidenciaram que, o método de depreciação do Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos resulta em um menor CAUE, por proporcionar um maior valor final durante a vida útil econômica do *Forwarder*, corroborando que a escolha do método de depreciação pode influenciar no valor residual dos ativos ao longo de sua vida útil econômica.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação econômica. Colheita florestal. Substituição de equipamentos.

FORWARDER DEPRICIATION ANALYSIS APPLIED TO EQUIVALENT UNIFORM ANNUAL COST

ABSTRACT

Depreciation is considered a necessary fixed cost to replace a machinery or goods at the end of its useful life thus interfering directly on the Equivalent Annual Cost (EAC). This paper aimed at analyzing different methods used to calculate depreciation over the useful economic life of a *Forwarder*, a machine used in eucalyptus harvesting process, evaluating the influence of such methods in estimating EAC. Five depreciation methods were evaluated: Straight-line, Declining Balance, Sum-of-years-digits, Sinking Fund and Inverse Sum-of-years-digits. Results showed that Inverse Sum-of-years-digits reaches a lower EAC for it provides a higher final value during the economic useful life of the *Forwarder* confirming that the choice of the depreciation method may influence on the residual value of the assets over their economical useful lives.

KEYWORDS: Economic evaluation. Forest harvesting. Equipment replacement.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças ocorridas no mercado nacional e internacional alteraram de forma significativa a estrutura produtiva das empresas que atuam no setor florestal, tornando necessária a implementação de medidas capazes de viabilizar a adequação das mesmas aos padrões internacionais de produtividade, qualidade e custos (SOUZA e PIRES, 2009).

Diante disso, as empresas florestais, que possuem o sistema de colheita mecanizada, passaram a empregar máquinas que despendem elevado investimento financeiro, fato esse que torna de suma importância a escolha da metodologia utilizada para a estimativa dos custos operacionais. Pode-se dizer que compete a cada empresa definir, conforme suas necessidades, qual será o método adotado para estimar a depreciação e a vida útil das máquinas e equipamentos, embora o método de depreciação linear seja o adotado pela Receita Federal do Brasil, para apurar os resultados operacionais das empresas.

Romanelli e Milan (2010) afirmam que a depreciação de máquinas baseia-se na vida útil do equipamento, bem como na capacidade no desempenho da capacidade de campo efetiva. Segundo Souza e Kliemann Neto (2012), para a definição da vida útil de determinado bem, a legislação fiscal adota certos parâmetros, restringindo a liberdade das empresas para a definição da taxa de depreciação. Isso é feito, pois, em caso contrário, a tendência das empresas seria de depreciar o bem o mais rapidamente possível, para que o benefício fiscal se realize o quanto antes.

De acordo com Minette et al. (2008), a depreciação pode ser definida como um processo que registra a perda de valor (devido a desgastes, danos e obsolescência) no decorrer de sua vida útil. Oliveira Neto et al. (2008) afirmam que a depreciação corresponde à diminuição do valor dos bens resultante do desgaste pelo uso, ação da natureza ou obsolescência normal. Para Simões e Fenner (2010) o custo de depreciação estima a perda de valor no decorrer da vida útil da máquina florestal. A estimativa do custo de depreciação é um procedimento utilizado para recuperar o investimento inicial da máquina, à medida que ela se torna obsoleta.

Para Cunha (2011), os diversos métodos de depreciação existentes exprimem o perfil do empreendedor, à medida que transparecem a política de investimentos na recomposição dos ativos produtivos.

Os métodos usualmente empregados para o cálculo da depreciação de acordo com Santos (2011), Santos et al. (2009), Witney (1988), Teixeira (1995), Oliveira (2000) e Pereira (2003) são: Método Linear ou Linha Reta, Exponencial ou Decrescente, Soma dos Dígitos

Periódicos (Método de COLE), Fundo de Renovação (*Sinking Fund*) e Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos.

Em essência, para Freire et al. (2012), a depreciação é mais um processo alocativo de custos ativados, do que um processo valorativo do ativo. Para Batalha (2009), ao longo da vida útil de um ativo produtivo, surge uma série de acontecimentos que geram a necessidade de analisar-se a possibilidade de substituição deste ativo por um novo.

No entanto, a substituição de equipamentos é um conceito amplo, que abrange desde a seleção de ativos similares, porém novos, para substituir os existentes, até a avaliação de ativos que atuam de modos completamente distintos no desempenho da mesma função (CASAROTTO FILHO e KOPITTKKE, 2010). De acordo com Batalha (2009), a substituição de um equipamento por outro deve ser feita a partir de uma comparação que tenha como base a circunstância mais favorável de cada ativo, ou seja, a análise deve ser feita na vida econômica de cada ativo.

Nesse contexto, buscou-se analisar neste estudo os diferentes métodos de depreciação na prerrogativa de verificar a influência destes na estimativa do custo anual equivalente, durante a vida útil econômica do *Forwarder* utilizado no baldeio de madeira de eucalipto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da máquina florestal

Foi ponderado para o estudo um *Forwarder* da marca Valmet - modelo 890.2/ 6WD, utilizado no baldeio de madeira de eucalipto. Essa máquina florestal possui a massa aproximada de 16.800 kg, capacidade de carga máxima de 18.000 kg, largura padrão frontal/traseira 2.995 mm, motor modelo Sisu, diesel 74 ETA 6 cilindros, turbo alimentado com *intercooler*, potência 170 kW DIN (230 hp) a 1.700 rpm, torque 1000 Nm (104 kpm) a 1.200-1.600 rpm. Essa máquina possui eixo frontal rígido com cubo de marchas, rodado de pneumáticos frontal 700/70x34 e rodado de pneumáticos traseiros 650/65x26.5. A velocidade máxima, em alta velocidade é de 24 km/h e a velocidade máxima, em baixa velocidade, é de 8,5 km/h, com um consumo médio de combustível de 23 litros por hora. A capacidade de extração máxima é de 206 kN (21.000 kp). A garra de carregamento utilizada é da marca Super Grip, com capacidade de área útil de 0,42 m².

2.2 Avaliação econômica

Os custos operacionais foram estimados de acordo com a metodologia proposta pela *American Society of Agricultural and Biological Engineers* (ASABE, 2011) e foram expressos em dólar comercial americano, por ser utilizada como moeda internacional de referência, segundo Simões et al. (2012). Foi considerado como taxa de câmbio o preço da moeda estrangeira oficial do Banco Central do Brasil (PTAX 800) a preço de venda, medido em unidades e frações da moeda nacional, que era de R\$ 1,9676 em 25/02/2013 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2013).

Os custos de depreciação foram estimados em dólar por ano (US\$ ano⁻¹) ao longo da vida útil econômica da máquina florestal. O valor inicial utilizado para as estimativas foi de US\$ 326,413.00, e 49% de valor de revenda. A taxa de juros aplicada foi de 8% a.a. de acordo com estimativas médias aplicadas ao mercado financeiro, e a vida útil econômica ponderada foi de 5 anos, com 4.410 horas de uso ao ano, conforme a prática empregada por empresas de base florestal.

2.3 Estimativa da depreciação

Para a estimativa da depreciação, foram avaliadas cinco metodologias: Método Linear ou Linha Reta, Método Exponencial ou Saldo Decrescente, Método Somatório dos Dígitos Periódicos (Método de COLE), Método Fundo de Renovação (*Sinking Fund*) e Método Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos.

2.3.1 Método Linear ou Linha Reta

O Método Linear ou da Linha Reta é o mais utilizado e consiste na aplicação de taxas constantes de depreciação no decorrer do tempo de vida útil estimado para a máquina florestal. Este método também é conhecido como método das quotas constantes (Equação 1).

$$Da = \frac{V_i - V_f}{V_u} \quad (1)$$

onde,

Da – depreciação ao ano (US\$ano⁻¹);

V_i – valor inicial da máquina florestal (US\$);

V_f – valor final da máquina florestal (US\$);
 V_u – vida útil econômica da máquina florestal (anos).

2.3.2 Método Exponencial ou Saldo Decrescente

Para realizar a estimativa por meio desse método, é necessário fundamentar uma taxa fixa aplicada sobre o saldo contábil do período anterior. Portanto, neste método, o ativo é depreciado mediante uma taxa fixa (t), a qual influencia sobre o valor não depreciado ao final de cada período anterior (Equação 2).

$$t = 1 - \left(\frac{V_f}{V_i} \right)^{\frac{1}{n}} \quad (2)$$

onde,

t – taxa de depreciação aplicada ao saldo anterior não depreciado (US\$);

n – vida útil econômica da máquina florestal (anos);

V_f – valor final da máquina florestal (US\$);

V_i – valor inicial da máquina florestal (US\$).

2.3.3 Método Somatório dos Dígitos Periódicos (Método de COLE)

Esse método caracteriza-se em determinar quotas de depreciação decrescentes ao decorrer da vida útil econômica da máquina florestal, dado pela razão entre o ano atual e o somatório dos dígitos, conforme a Equação 3.

$$d_n = \frac{n - (N - 1)}{S_d} (V_i - V_f) \quad (3)$$

onde,

D_n – depreciação no ano atual (US\$ ano⁻¹);

n – vida útil econômica da máquina florestal (anos);

N – ano da vida útil econômica em análise;

V_i – valor inicial da máquina florestal (US\$);

V_f – valor final da máquina florestal (US\$);

S_d – somatório dos dígitos periódicos.

2.3.4 Método Fundo de Renovação (*Sinking Fund*)

Por meio desse método, é plausível compor uma reserva de capital, com a qual os juros são incidentes, de modo que ao final da vida útil econômica da máquina florestal, o valor final consista em ser suficiente para a repô-la (Equação 4).

$$a = (V_i - V_f) \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (4)$$

onde,

a – quota de depreciação anual (US\$ano⁻¹);

V_i – valor inicial da máquina florestal (US\$);

V_f – valor final da máquina florestal (US\$);

i – taxa de juros ao ano (%);

n – vida útil econômica da máquina florestal (anos).

2.3.5 Método Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos

Este método se diferencia por depreciar os ativos de modo desacelerado, o qual incide em aplicar sobre o valor depreciável, diferentes frações de acordo com o ano, ou seja, resulta numa depreciação anual crescente (Equação 5).

$$D_a = \frac{N}{SD} (V_i - V_f) \quad SD = \frac{N(N+1)}{2} \quad (5)$$

onde,

D_a – depreciação ao ano (US\$ano⁻¹);

N – vida útil econômica da máquina florestal (anos);

SD – somatório dos dígitos periódicos;

V_i – valor inicial da máquina florestal (US\$);

V_f – valor final da máquina florestal (US\$).

2.4 Custo Anual Uniforme Equivalente

De acordo com Maria e Luz (2010), o custo anual uniforme equivalente, tem como propósito a determinação da vida útil econômica do equipamento. Para Casarotto Filho e

Kopittke (2010), o ano de substituição do ativo, ou seja, o ano de fim da vida útil econômica do equipamento será aquele em que o custo anual uniforme equivalente for menor.

$$CAUE = VPL \left[\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (6)$$

onde,

CAUE – Custo Anual Uniforme Equivalente da alternativa de investimento (US\$);

VPL – Valor Presente Líquido da alternativa de investimento (US\$);

i – taxa mínima de atratividade de retorno (%);

n – vida útil econômica da máquina florestal (anos).

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1+j)^i} \quad (7)$$

onde,

VPL – Valor Presente Líquido da alternativa de investimento (US\$);

B_i – fluxo de benefícios;

C_i – fluxo de custos;

i – número de períodos de recuperação do capital;

j – taxa de desconto aplicada por período (% a.a.).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

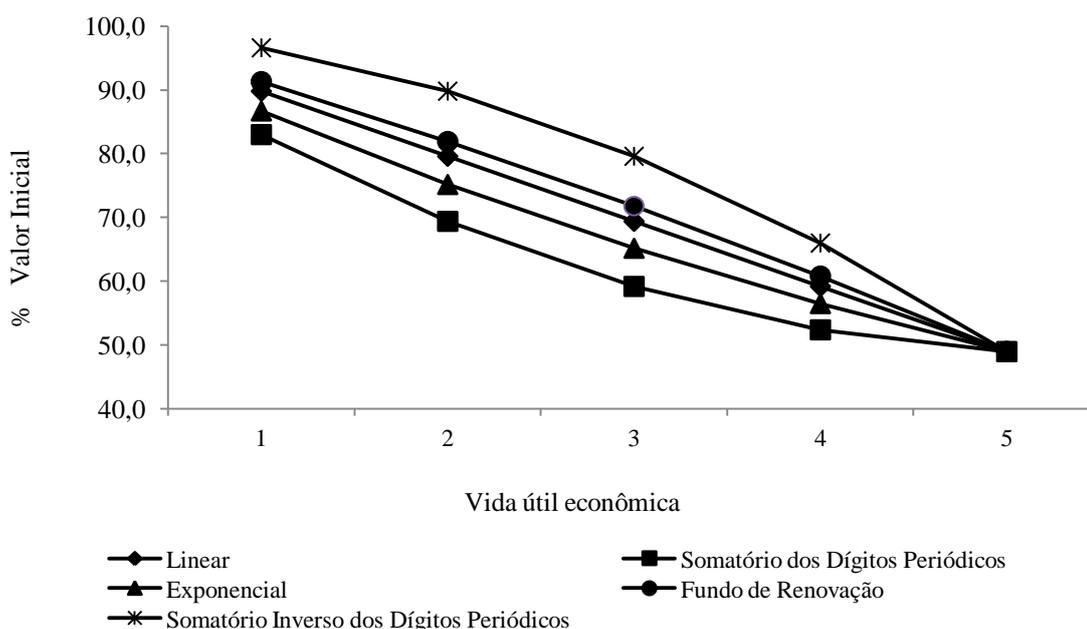
A depreciação real ou econômica é a diminuição efetiva do valor do bem, resultante do desgaste pelo uso, pela ação da natureza ou pela obsolescência normal. A depreciação é o maior custo da maquinaria florestal. O seu cálculo é necessário para estimar quanto o valor de uma máquina diminui com o tempo, sendo ela utilizada ou não. Deve ser avaliada para substituir os bens de capital, quando tornados inúteis pelo desgaste físico e quando perdem valor com o decorrer dos anos pela obsolescência. Em geral, quanto maior o valor do investimento imobilizado em bens físicos maior é a depreciação. Isto ocorre porque todos os métodos de depreciação econômica utilizam o valor inicial de aquisição ou construção dos bens para determinar o custo de depreciação. Moraes Filho e Seixas (2009) afirmam que a

desconsideração da depreciação correta nas planilhas de custo dos prestadores de serviços e empresas em geral é o principal responsável pela defasagem da qualidade dos equipamentos, não permitindo ao empreendedor repor o equipamento após seu período de utilização.

Rezende e Valverde (1997) relatam que a variedade de metodologias para o cálculo da depreciação constitui num aspecto imprescindível para o estabelecimento de critérios específicos e mais compatíveis no cálculo do imposto de renda. Contudo a escolha de um ou outro método muitas vezes não é tão simples como pode parecer. O perfeito entendimento das utilidades de um ativo, sua valorização e o delineamento da perda do potencial de uso são condições básicas para determinar qual dos métodos deverá ser utilizado (FREITAS et al., 2007).

Os valores residuais sob a forma de percentuais do valor inicial do *Forwarder*, ao longo da vida útil econômica, podem ser observados na Figura 1, sendo que a aplicação de diferentes métodos de depreciação resultou numa diferenciação do comportamento das quotas de depreciação. Dessa maneira, constata-se que os métodos que apresentam quotas de depreciação decrescentes, como o Somatório dos Dígitos Periódicos e Exponencial, foram os que resultaram menores valores residuais ao longo da vida útil econômica, seguidos pelos métodos Linear (constante), Fundo de Renovação e Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos (crescente).

Figura 1. Percentuais residuais do valor do *Forwarder* ao longo da vida útil econômica.



A depreciação estimada pelo Método Linear, no Brasil, é permitida pela Receita Federal para fins fiscais, de acordo com a Legislação Brasileira. Conforme a Tabela 1, pode-se observar que a carga de depreciação é em função do valor inicial do ativo, da vida útil estimada e do valor residual apresentado pelo ativo. Este método apresenta uma quota de depreciação constante em todos os anos de vida útil do ativo. Contudo, para Freitas et al. (2007), a aplicação do método das cotas constantes (linear) traz vantagens no início, pelo fato de os produtos receberem parcela muito pequena da depreciação, e uma desvantagem no final da vida útil, já que nesse período a depreciação teria representatividade maior nos custos do produto.

Tabela 1. Estimativa da depreciação através do Método Linear.

Período (ano)	Quota de Depreciação (US\$ ano ⁻¹)	Depreciação Acumulada (US\$ ano ⁻¹)	Valor Final (US\$ ano ⁻¹)
0	-	-	326,413.90
1	33,294.22	33,294.22	293,119.68
2	33,294.22	66,588.44	259,825.46
3	33,294.22	99,882.65	226,531.25
4	33,294.22	133,176.87	193,237.03
5	33,294.22	166,471.09	159,942.81

O Método Exponencial (Tabela 2) apresenta uma quota de depreciação decrescente à medida que a utilidade do ativo se reduz, dessa forma a depreciação é maior no início do que no fim da sua vida útil econômica (NOGUEIRA, 2009). O princípio adotado nesse método consiste em utilizar uma taxa fixa aplicada sobre o saldo contábil do período anterior. Por este método, o ativo é depreciado mediante uma taxa fixa (t) atuante sobre o valor final de cada período anterior.

Tabela 2. Estimativa da depreciação através do Método Exponencial.

Período (ano)	Quota de Depreciação (US\$ ano ⁻¹)	Depreciação Acumulada (US\$ ano ⁻¹)	Valor Final (US\$ ano ⁻¹)
0	-	-	326,413.90
1	43,399.94	43,399.94	283,013.96
2	37,629.49	81,029.43	245,384.47
3	32,626.28	113,655.71	212,758.19
4	28,288.29	141,944.00	184,469.90
5	24,527.09	166,471.09	159,942.81

A depreciação estimada pelo Método Somatório dos Dígitos Periódicos (Tabela 3) é semelhante ao Método Exponencial, uma vez que apresenta uma carga anual de depreciação decrescente ao longo da vida útil econômica do ativo. Porém, apresenta como característica uma quota de depreciação ainda maior do valor a ser depreciado nos primeiros anos de vida do ativo. Este decréscimo nas quotas de depreciação é dado pela razão entre o ano corrente e o somatório dos dígitos, sendo a primeira quota de depreciação dada pela razão entre o último ano de vida útil econômica e o somatório dos seus dígitos, a segunda quota pela razão do penúltimo ano de vida útil econômica pelo somatório dos dígitos e assim por diante. Entretanto Rezende e Valverde (1997) ressaltam que esse método tem mostrado, em alguns trabalhos, maior proximidade do valor de revenda.

Tabela 3. Estimativa da depreciação através do Método Somatório dos Dígitos Periódicos.

Período (ano)	Quota de Depreciação (US\$ ano ⁻¹)	Depreciação Acumulada (US\$ ano ⁻¹)	Valor Final (US\$ ano ⁻¹)
0	-	-	326,413.90
1	55,490.36	55,490.36	270,923.54
2	44,392.29	99,882.65	226,531.25
3	33,294.22	133,176.87	193,237.03

4	22,196.15	155,373.02	171,040.88
5	11,098.07	166,471.09	159,942.81

O fundamento da estimativa da depreciação por meio do Método do Fundo de Renovação (Tabela 4) considera que a amortização se destina a reproduzir, durante o período de utilização do elemento do capital a amortizar, um somatório em dinheiro que representa a despesa inicial suportada. Consequentemente, as anuidades da amortização devem ser consideradas como postas à parte, em aplicações seguras e rentáveis, de modo que acumulam, junto com os juros, ao fim do período de amortização, a soma correspondente à perda do valor do bem de capital. Hirschfeld (2007) complementa que a depreciação corresponderá ao valor anual depositado e transportado para a época final rendendo a taxa de juros adotada.

Tabela 4. Estimativa da depreciação através do método Fundo de Renovação.

Período (ano)	Quota de Depreciação (US\$ ano ⁻¹)	Depreciação Acumulada (US\$ ano ⁻¹)	Valor Final (US\$ ano ⁻¹)
0	-	-	326,413.90
1	28,376.07	28,376.07	298,037.83
2	30,646.16	59,022.23	267,391.67
3	33,097.85	92,120.08	234,293.82
4	35,745.68	127,865.76	198,548.14
5	38,605.33	166,471.09	159,942.81

O Método do Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos (Tabela 5) se caracteriza por depreciar os ativos de modo desacelerado, assim, são aplicadas, sobre o valor depreciável, diferentes frações de acordo com o ano, isso resulta numa depreciação anual crescente.

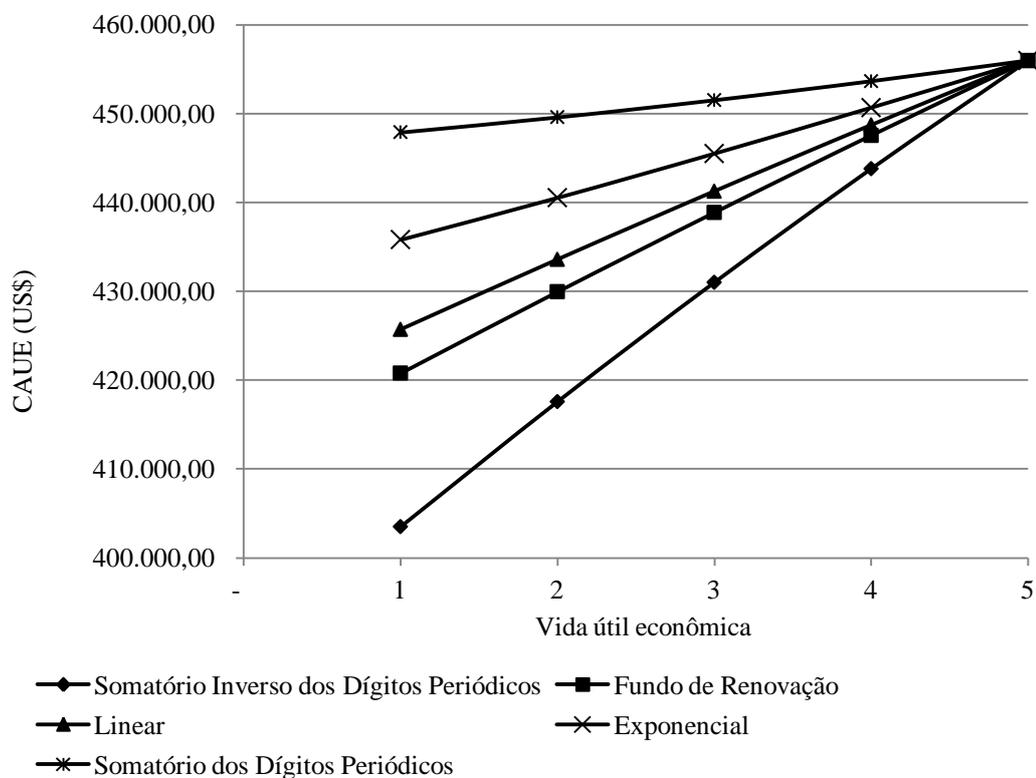
Tabela 5. Estimativa da depreciação através do Método Somatório Inverso dos Dígitos.

Período (ano)	Quota de Depreciação (US\$ ano ⁻¹)	Depreciação Acumulada (US\$ ano ⁻¹)	Valor Final (US\$ ano ⁻¹)
0	-	-	326,413.90
1	11,098.07	11,098.07	315,315.83
2	22,196.15	33,294.22	293,119.68
3	33,294.22	66,588.44	259,825.46
4	44,392.29	110,980.73	215,433.17
5	55,490.36	166,471.09	159,942.81

Para a análise da vida útil econômica do *Forwarder*, foi estimado o Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) considerando-se o custo operacional anual da máquina e o custo com depreciação para os diferentes métodos. De acordo com De Rocchi (1987), através desse método, pode-se comparar o momento ideal para a substituição de uma máquina ou equipamento; sendo que o processo de análise está baseado na premissa de que, quanto mais longa for a vida do ativo depreciável, tanto mais baixo se tornará o Custo Médio Anual do Capital, pois o desembolso se distribuirá sobre um período mais longo de tempo; isso, entretanto, será contrabalançado por custos operacionais crescentes; e, assim sendo, a vida útil econômica se encerra no período (ano) em que o custo total, devidamente ajustado ao tempo, atingir um mínimo.

Desse modo, observa-se na Figura 2 que o método de depreciação que acarreta num menor CAUE é o Método do Somatório Inverso dos Dígitos Periódicos, uma vez que proporciona um maior valor final durante a vida útil do *Forwarder*, seguido pelo Método do Fundo de Renovação, Método Linear, Método Exponencial e Método Somatório dos Dígitos Periódicos. Entretanto, pode-se verificar que todos os métodos analisados resultaram um CAUE crescente até o último ano de vida útil econômica do *Forwarder*.

Figura 2. Custo Anual Equivalente do *Forwarder* ao longo da vida útil econômica.



4 CONCLUSÕES

Os métodos de depreciação decrescentes obtiveram um menor valor final do bem durante sua vida útil econômica, uma vez que também apresentam uma maior quota de depreciação nos primeiros anos de vida do *Forwarder*.

A depreciação estimada pelo Método Linear, por ser o método mais simples, proporcionou uma quota de depreciação constante e um custo anual equivalente intermediário do *Forwarder*, quando comparado com os demais métodos avaliados.

A aplicação de diferentes métodos de depreciação resultou numa diferenciação do comportamento das quotas de depreciação ao longo da vida útil econômica do *Forwarder*, contudo para todos os métodos obteve-se o mesmo valor final. Esse fato corrobora que a escolha do método pode influenciar no valor residual dos ativos ao longo de sua vida útil econômica, bem como nos custos fixos operacionais.

A aplicação de diferentes métodos de depreciação resultou numa diferenciação do comportamento das quotas de depreciação ao longo da vida útil econômica do *Forwarder*, contudo para todos os métodos obteve-se o mesmo valor final.

A escolha do método pode influenciar no valor residual dos ativos ao longo de sua vida útil econômica.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL ENGINEERS. D497.7: agricultural machinery management data. In: _____. **ASAE standards 2011**. St. Joseph, 2011. p. 1-7.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Conversão de moedas**. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 419p.

CASAROTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2010. 411p.

CUNHA, J. L. O. **Impactos econômicos da depreciação de sistemas de irrigação por gotejamento na produção agrícola**. 2011. 61f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

DE ROCHI, C. A. Sobre as políticas de investimentos em ativos permanentes (1ª parte). **Revista do Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 48, p. 10-31. 1987.

FREIRE, M. D. M.; MACHADO, M. R. R.; MACHADO, L. S.; SOUZA, E. S.; OLIVEIRA, J. J. Aderência às normas internacionais de contabilidade pelas empresas brasileiras. **Contabilidade e Organizações**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 15, p. 3-22. 2012.

FREITAS, L. C.; SILVA, M. L.; MACHADO, C. C. Influência do cálculo de depreciação no imposto de renda e no fluxo de caixa de uma atividade de transporte florestal. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 257-264, 2007.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos: Aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 519p.

MARIA, R. C.; LUZ, J. A. D. Aspectos da avaliação técnico-econômica de circuitos de flotação. Escola de Minas, **Ouro Preto**, v. 63, n. 4, p. 645-651. 2010.

MINETTE, L. J.; SILVA, E. N. S.; FREITAS, K. E.; SOUZA, A. P. SILVA, E. P. Análise técnica e econômica da colheita florestal mecanizada em Niquelândia, Goiás. **Agriambi**, Campina Grande, v.12, n.6, p.659–665. 2008.

MORAIS FILHO, A. D.; SEIXAS, F. Análise técnica e econômica de prestadores de serviços na colheita florestal. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 1, p. 91-98, 2009.

NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. (Org.) **Gestão Agroindustrial**. São Paulo, SP. Atlas, p. 205-266. 2009

OLIVEIRA, M. D. M. **Custo operacional e ponto de renovação de tratores agrícolas de pneus: avaliação de uma frota.** Piracicaba, 2000. 150f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2000.

OLIVEIRA NETO, A. A.; JACOBINA, A. C.; FALCÃO, J. V. A depreciação, a amortização e a exaustão no custo de produção agrícola. **Política Agrícola**, Brasília, v.17, n. 1, p. 5-13, 2008.

PEREIRA, L. L. **Um modelo empírico para o cálculo dos custos na produção de feno.** 2003. 88f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2003.

REZENDE, J. L.P.; VALVERDE, S. R. Princípios de depreciação de máquinas e equipamentos. **Revista Árvore**. v. 21, n. 1., p.99-111. 1997.

ROMANELLI, T. L.; MILAN, M. Material flow determination through agricultural machinery management. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 67, n. 4, p.375-383. 2010.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária.** São Paulo: Atlas, 2009. 168 p.

SANTOS, J. J. **Contabilidade e análise de custos:** modelo contábil. métodos de depreciação. abc - custeio baseado em atividades. análise atualizada de encargos sociais sobre salários. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 272 p.

SIMÕES, D.; FENNER, P. T. Avaliação técnica e econômica do forwarder na extração de madeira em povoamento de eucalipto de primeiro corte. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 4, p. 711-720. 2010.

SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden × *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 91-100. 2012.

SOUZA, J. S.; KLIEMANN NETO, F. J. O impacto da incorporação da inflação na análise de projetos de investimentos. **Produção**, Porto Alegre, v. 22, n. 4, p. 709-717. 2012.

SOUZA, M. A.; PIRES, C. B. Colheita florestal: mensuração e análise dos custos incorridos na atividade mecanizada de extração. **Custos e Agronegócio**, Recife, v. 5, n. 2 , p. 104-132. 2009.

TEIXEIRA, L.F.G. **Desenvolvimento de uma equação para estimativa de custos de reparos e manutenção para tratores agrícolas de pneus.** Piracicaba, 1995, 89f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1995.

WITNEY, B. **Choosing e using farm machinery.** Scotland: Endhinburg: Landland Technology, 1988. 412p.