

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**INFLUÊNCIA DOS MÉTODOS DE DEPRECIAÇÃO NOS CUSTOS
OPERACIONAIS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO FLORESTAL**

LARISSA LIMA FREIRE DA SILVA

VITORIA DA CONQUISTA

BAHIA – BRASIL

MAIO 2023

LARISSA LIMA FREIRE DA SILVA

**INFLUÊNCIA DOS MÉTODOS DE DEPRECIÇÃO NOS CUSTOS
OPERACIONAIS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO FLORESTAL**

Monografia apresentada à
Universidade Estadual do Sudoeste da
Bahia como parte das exigências do
curso de Engenharia Florestal para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Florestal.

Orientador: Luís Carlos de Freitas (UESB)

**VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA- BRASIL
MAIO DE 2023**

LARISSA LIMA FREIRE DA SILVA

INFLUÊNCIA DOS MÉTODOS DE DEPRECIAÇÃO NOS CUSTOS OPERACIONAIS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO FLORESTAL

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como parte das exigências do curso de Engenharia Florestal para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Comissão Examinadora:

Daniela Lima de Oliveira Matos

Daniela Lima Oliveira Matos (Bacharel em Engenharia Florestal) - UESB



Prof. Adalberto Brito de Novaes – (D Sc., Engenharia Florestal) – UESB



Prof. Luís Carlos de Freitas (D Sc., Ciências Florestais) – UESB Orientador.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	7
1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	8
2.2 Dados técnicos do veículo de transporte florestal	9
2.3. Custos Operacionais	9
2.3.1. Custos Fixos	9
2.3.3. Custos Variáveis	11
2.3.4. Custo de Mão de Obra (CMO):	11
2.3.5. Custo Administrativo (CAD):	11
2.3.6. Custo Operacional Total (COT):	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4. CONCLUSÃO	15
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
ANEXO 1 – Normas da revista do Instituto Florestal	17

Agradecimentos

A Deus, por me fazer forte a cada momento em que pensei em desistir de tudo. Sou eternamente grata por todos os momentos em que o senhor me fortaleceu e me fez seguir em frente em meio de tantos obstáculos.

Aos meus pais Moisés e Edna, por me auxiliarem por todos esses anos e me prepararem para o mundo de forma humilde e honesta, através de um pensamento positivo de que “tudo vai dar certo”. Obrigada por acreditarem em mim, quando eu mesma não acreditava. Ao meu irmão Arthur, por ser sempre parceiro, divertido, atencioso e amigo. Não sou nada sem vocês. Amo vocês. Agradeço à Lucas Amaral e sua família, que me acolheu em momentos difíceis e me fez parte de uma família incrível. Gratidão!

Aos meus amigos de faculdade, Maria Felícia, Marcos, Manoela, Nathalle, Jaqueline, Suze e Thayala, os quais tive a sorte de compartilhar todos esses anos de uma forma mais leve e com muito apoio. A caminhada não seria a mesma sem vocês.

Ao meu orientador Luís Carlos de Freitas, pela confiança, paciência e por todo o apoio durante a construção do trabalho.

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, pela oportunidade de me tornar Engenheira Florestal.

Trabalho monográfico escrito em forma de artigo científico seguindo as Normas da Revista **Instituto Florestal**, as quais estão anexas.

INFLUÊNCIA DOS MÉTODOS DE DEPRECIÇÃO NOS CUSTOS OPERACIONAIS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO FLORESTAL

INFLUENCE OF DEPRECIATION METHODS ON THE OPERATING COSTS OF FOREST ROAD TRANSPORTATION

RESUMO- O custo de transporte florestal representa cerca de 50% dos custos totais da madeira posto fábrica, sendo, portanto, considerado estratégico. O gerenciamento de custos no segmento florestal permite uma gestão econômica e sustentável das empresas, favorecendo um controle mais efetivo dos componentes de custo que mais oneram a atividade. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de cinco métodos de depreciação (Linear, Exponencial, Soma dos Dígitos, Soma Inversa dos Dígitos e Fundo de Renovação), no custo operacional horário e por quilômetro na atividade de transporte rodoviário florestal. Para o cálculo de custo operacional, utilizou-se a metodologia da FAO - América do Norte (Food and Agriculture Organization). Os resultados mostraram que os métodos Exponencial e Soma dos Dígitos (Cole) proporcionaram maiores valores de depreciação para os primeiros anos de vida útil do veículo de transporte florestal, o que acarretou maiores custos operacionais e por quilômetro transportado, nos respectivos anos. Contudo, tais métodos apresentaram valores de depreciação mais estáveis e com menores índices de queda nos últimos anos, condicionando, para os respectivos períodos, menores custos operacionais e por quilômetro na atividade de transporte.

Palavras-chaves: Custos na atividade florestal, transporte florestal, controle de custo.

ABSTRACT- The cost of forest transport represents about 50% of the total costs of wood post-factory, and is therefore considered strategic. Cost management in the forestry segment allows for economic and sustainable management of companies, favoring more effective control of the cost components that most burden the activity. The objective of this study was to evaluate the influence of five depreciation methods (Linear, Exponential, Sum of Digits, Inverse Sum of Digits and Renewal Fund) on the hourly operating cost and per kilometer in the forest road transport activity. To calculate the operational cost, the FAO - North America (Food and Agriculture Organization) methodology was used. The results showed that the Exponential and Sum of Digits (Cole) methods provided higher depreciation values for the first years of the forest transport vehicle's useful life, which led to higher operating costs and per kilometer transported, in the respective years. However, such methods showed more stable depreciation values and lower rates of decline in recent years, conditioning, for the respective periods, lower operating costs and per kilometer in the transport activity.

Keywords: Costs in forestry activities, forest transport, cost control.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um grande potencial florestal em virtude de suas características edafoclimáticas favoráveis, extensa dimensão territorial, além do processo tecnológico empregado na silvicultura e no manejo florestal.

Esse destaque iniciou-se após a aprovação da legislação de incentivos fiscais ao reflorestamento/florestamento na década de 60, em que pessoa física ou jurídica poderiam abater de sua renda tributável ou do imposto de

renda, respectivamente, parcelas que seriam destinadas à projetos florestais (Antonangelo,1996).

O resultado foi a expansão da área reflorestada no país, melhoria em infraestrutura local e regional, além de muitos benefícios socioeconômicos gerados. Mesmo após os incentivos fiscais serem extintos em 1988, grandes empresas florestais buscaram ampliar sua área reflorestada, através de investimentos

próprios ou tomando empréstimo em bancos de fomento estaduais ou federais (Sousa, 2010).

Para que as empresas possam apresentar sustentabilidade econômica, sem contar com os incentivos fiscais, torna-se essencial a gestão econômica na atividade de transporte, principalmente pela grande representatividade desta no custo da madeira posto fábrica. De acordo com Filho (2018), o transporte rodoviário representa cerca de 50% do custo total de madeira que chega ao consumidor, podendo gerar problemas para as empresas caso as mesmas não se atentem para uma gestão integrada e eficiente dos custos.

Segundo Berger et al. (2013) é de grande importância a escolha do transporte adequado para cada atividade, observando a evolução tecnológica dos veículos pesados que podem ser os mais simples, como o *romeu e julieta* até um *treminhão*, ou *rodotrem*. Diversos fatores podem afetar o desempenho do ativo, seja o tipo de veículo, a rede viária, as condições locais (clima e altitude) e o método de trabalho. A distância é um dos principais fatores que afetam os custos de transporte, variando de acordo a localização da fábrica. Outro fator que afeta os custos é o tempo de carga e descarga.

Estudos que visam a organização e à racionalização das operações de transporte florestal rodoviário poderá favorecer uma grande economia ao setor, aumentando a eficiência operacional e a produtividade dos ativos (Leite, 1992).

A avaliação de custos nesta atividade permite às empresas um embasamento econômico de forma realizar um estudo comparativo entre sistemas, através da variação das grandezas de seus parâmetros, tais como: vida útil, valor residual, valor de aquisição, taxa de remuneração, seguros e outras taxas, mão de obra, combustível, utilização anual e manutenção dos maquinários (Silva, 2014).

Desses custos, destacam-se dois grandes grupos, custos fixos e variáveis, que no somatório, permitem a determinação do custo operacional total da atividade. Os custos fixos ocorrem independentemente do nível de produção (Soares e Gabriel, 2019), no caso, o veículo de transporte parado ou em operação, tais custos ocorrerão da mesma forma (Freitas et al., 2004). Alguns exemplos de custos fixos são o IPVA (imposto sobre propriedade de veículos automotores), licenciamento, depreciação, juros, abrigo e seguros. Os custos

variáveis, ao contrário dos custos fixos, sofrem influência da utilização do ativo, aumentando ou diminuindo conforme maior ou menor atividade. O combustível, as graxas e lubrificantes, pedágio, pneus e manutenções são exemplos de custos variáveis (Wanke e Fleury, 2006).

A depreciação mostra-se como um dos componentes de grande expressividade na composição dos custos fixos. É definida como a perda do valor de determinado bem em função de seu uso, desgaste ou obsolescência (Pinto e Oliveira, 2019). É também conhecida como um fundo de reserva que tem por objetivo a reposição do bem quando sua vida útil se encerra. A depreciação só se inicia quando o veículo está disponível para uso.

Diferentes métodos de cálculo da depreciação podem afetar a avaliação do contábil líquido do ativo ao longo de sua vida útil. Sendo assim, é essencial a diversidade de metodologias para que se possa empregar um método mais condizente para a desvalorização de um determinado ativo, em função de suas características, permitindo informações precisas e confiáveis para as partes interessadas, seja investidores, credores ou reguladores.

Tendo em vista a importância econômica da atividade de transporte no segmento florestal, bem como da depreciação na composição dos custos fixos, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência de cinco métodos de depreciação (Linear, Exponencial, Soma dos Dígitos, Soma Inversa dos Dígitos e Fundo de Renovação), no custo operacional horário e por quilômetro da atividade de transporte rodoviário florestal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Aspectos gerais

A pesquisa foi desenvolvida tomando como base um veículo de transporte de produtos florestais (carvão), sendo composto de um cavalo mecânico, caminhão Scania 6x2, com potência de 450 hp, acoplado a um semirreboque com baú, com capacidade de 32 toneladas de carga.

Determinou-se o custo operacional horário da composição veicular de carga (CVC), de acordo com a metodologia proposta pela FAO – América do Norte, a qual foi adaptada para o presente trabalho. O custo de

depreciação, componente integrante do custo operacional, foi calculado de acordo com cinco métodos diferenciados, sendo estes: Linear, Exponencial, Soma dos Dígitos (cole), Soma Inversa dos Dígitos e Fundo de Renovação (Sinking Fund).

2.2 Dados técnicos do veículo de transporte florestal

Para efeito de cálculo utilizou-se os seguintes dados: valor de aquisição (R\$ 886.000,00). Valor de resto (20% do valor de aquisição); velocidade média do veículo, vazio e carregado (65 Km.h⁻¹). Consumo médio de combustível (2,2 km. l⁻¹); Valor unitário do pneu (R\$3.000). Número total de pneus da CVC (22 unidades); Vida útil projetada para a CVC (10 anos) (Coelho, 2022). A quilometragem anual média estimada foi de 100.000 km.

2.3. Custos Operacionais

Os custos operacionais foram obtidos a partir do método FAO (América do Norte), com adaptações para o custo de combustível e manutenção adaptadas ao estudo.

2.3.1. Custos Fixos:

Depreciação:

Para a determinação da depreciação, utilizou-se cinco métodos, conforme estudos realizados por Freitas et. al (2007), sendo estes:

Linear:

É o método mais simples, que envolve a alocação de uma taxa uniforme de depreciação a cada ano ao longo da vida útil do ativo em questão. A fórmula consiste no custo inicial menos o valor final do ativo, pela sua vida útil Wagner et al. (2000).

$$D = \frac{Va - Vr}{Vida\ útil} = \frac{886.000 - 177.200}{10\ \text{anos}} = 70.880$$

onde:

D: depreciação; *Va*: Valor de aquisição do ativo; *Vr*: Valor residual.

Exponencial

O método Exponencial é coerente com o argumento de que a contribuição de dado bem para geração de renda é maior nos anos iniciais de sua vida útil e decresce com o uso (Rezende e Valverde, 1997). É necessário estipular uma taxa fixa sobre o saldo contábil do período anterior, através da seguinte equação:

$$T = 1 - \sqrt[N]{\frac{V_n}{V_0}} = 1 - \sqrt[10]{\frac{177.200}{886.000}} = 0,14867$$

onde:

V_n = Valor do veículo no ano *n*; *V₀* = valor inicial do caminhão; *T* = Taxa porcentual anual de depreciação; *n* = ano em consideração; e *N* = vida útil estimada do ativo.

A partir disso, calcula-se o valor do veículo através da equação abaixo:

$$V_n = V_0(1 - T)^n$$

$$V_0 = 886.000(1 - 0,14867)^0 = 886.000,00$$

$$V_1 = 886.000(1 - 0,14867)^1 = 754.287,17$$

$$V_2 = 886.000(1 - 0,14867)^2 = 642.154,78$$

...

$$V_9 = 886.000(1 - 0,14867)^9 = 208.142,48$$

$$V_{10} = 886.000(1 - 0,14867)^{10} = 177.200,00$$

A depreciação será encontrada a partir da diferença do valor do ativo ano anterior com o posterior depreciado, como exemplificado:

$$D_1 = V_0 - V_1 = 886.000 - 754.287,17 = 131.712,83;$$

$$D_2 = V_1 - V_2 = 754.287,17 - 642.154,78 = 112.132,39;$$

$$D_3 = V_2 - V_3 = 642.154,78 - 546.692,00 = 95.462,78.$$

...

$$D_9 = V_8 - V_9 = 244.488,10 - 208.142,48 = 36.345,62;$$

$$D_{10} = V_9 - V_{10} = 208.142,48 - 177.200,00 = 30.942,48.$$

Soma dos Dígitos (Cole)

Esse método, conhecido também como métodos das quotas decrescentes, consiste no cálculo da depreciação com o uso de fatores de valor decrescentes sobre as quotas, de modo que estas se tornem decrescentes, assim como o valor contábil do bem (Simões, 2018). Esse método prevê uma desvalorização mais

acentuada nos primeiros anos, sendo assim não linear (Capital, 2019). O cálculo é feito através da seguinte equação:

$$D = \frac{N}{SD} (V_0 - V_n)$$

$$SD = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55.$$

$$D_1 = \frac{10}{55} (886.000 - 177.600) = 12.887,27$$

$$D_2 = \frac{9}{55} (886.000 - 177.600) = 25.774,55$$

...

$$D_9 = \frac{2}{55} (886.000 - 177.600) = 115.985,45$$

$$D_{10} = \frac{1}{55} (886.000 - 177.600) = 128.872,73$$

onde:

D = depreciação; SD = Soma dos Dígitos; e N = ano de vida útil, em consideração.

Soma Inversa dos Dígitos

Consiste em propiciar uma carga anual de depreciação crescente, ao contrário da Soma dos Dígitos que é decrescente. A fórmula da depreciação é a mesma, entretanto os fatores estão na ordem crescente.

$$D_1 = \frac{1}{55} (886.000 - 177.600) = 12.887,27$$

$$D_2 = \frac{2}{55} (886.000 - 177.600) = 25.774,55$$

...

$$D_9 = \frac{9}{55} (886.000 - 177.600) = 115.985,45$$

$$D_{10} = \frac{10}{55} (886.000 - 177.600) = 128.872,73$$

Fundo de Renovação (Sinking Fund)

Conhecido como Fundo de Amortização ou Série de pagamentos, esse método consiste na reposição do ativo, considerando que as quantias sejam aplicadas a juros compostos durante a vida útil do bem. No final, têm-se uma reserva capitalizada para a aquisição do bem em substituição (Shultz et al.

2008). O cálculo é realizado através da seguinte equação:

$$R = \frac{(886000 - 177600)}{0,13 \cdot \frac{[(1+0,13)^{10} - 1]}{0,13}} = 27144,55$$

$$V_n = \frac{R[(1+i)^n - 1]}{i} \Rightarrow R = \frac{(V_0 - V_r) \cdot i}{[(1+i)^n - 1]}$$

Após o cálculo da parcela de depreciação, a depreciação é obtida através da seguinte fórmula:

$$D_n = R(1+i)^n$$

$$D_1 = 27144,55(1+0,13)^0 = 27144,55$$

$$D_2 = 27144,55(1+0,13)^1 = 30.673,34$$

...

$$D_9 = 27144,55(1+0,13)^9 = 81.543,36$$

$$D_{10} = 27144,55(1+0,13)^{10} = 92.144,00$$

onde:

D_n = Depreciação no ano; R = Parcela de depreciação anual; n = vida útil em anos; i = Taxa anual de juros (13% a.a).

Juros (J): Os juros foram calculados em função do valor de aquisição (V_a), taxa anual de juros ($i=13\%$), fator de correção do valor do ativo em virtude de depreciação ($f=0,6$) e as horas efetivas de trabalho por ano ($hf=1.538,46$), conforme equação (1) abaixo:

$$J = \frac{V_a \cdot i \cdot f}{hf} \quad (1)$$

Seguros (S): refere-se a taxa paga para resguardar o patrimônio da empresa, sendo seu valor por hora efetiva determinado pela equação (2) abaixo.

$$S = \frac{S_a}{hf} \quad (2)$$

onde:

S_n = Valor do seguro por hora efetiva no ano n ; ($V_n \cdot 1,8\%$); V_n : Valor do veículo no ano n , de

acordo com os respectivos métodos de depreciação avaliados; 1,8%: fator de seguros sobre o valor do ativo no ano n.; hf = hora efetiva trabalhadas por ano (1538,46).

Impostos (I):

$$I = \frac{I_n}{HF}$$

onde:

I_n = Valor do imposto por hora efetiva no ano n; ($V_n * 1\%$); V_n : Valor do veículo no ano n, de acordo com os respectivos métodos de depreciação avaliados; 1,0%: fator de imposto sobre o valor do ativo no ano n.

2.3.3. Custos Variáveis

Custo de Combustível (Ccb): O custo de combustível foi determinado por meio da equação abaixo:

$$Ccb = \frac{VM}{consumo} * p$$

onde:

VM = velocidade média do veículo de transporte (65 Km.h^{-1}); $consumo$ = consumo médio de Diesel ($2,2 \text{ Km.L}^{-1}$); p = preço do Diesel (R\$ 5,70).

Custo de Graxas e Lubrificantes (G.L): Os custos de graxas e lubrificantes foram estimados pelo percentual de 20% do custo de combustível (Freitas et al., 2004) conforme equação abaixo.

$$GL = Ccb * 0,2$$

onde:

0,2: Coeficiente para estimar o custo de graxas e lubrificantes.

Custo de Manutenção (CM):

Este custo foi estimado através do coeficiente de manutenção, de acordo com Machado et al. (2011). Este coeficiente foi multiplicado pelo valor de aquisição do ativo, sendo seu valor crescente de acordo com o número de anos do veículo.

Custo de Pneu (Cp): O custo de pneu foi determinado pela equação abaixo:

$$Cp = \frac{PUP}{HF} * q$$

onde:

PUP = preço unitário do pneu recapado (R\$1.500,00); q : quantidade de pneus (22 unidades); HF = horas efetivas do pneu.

2.3.4. Custo de Mão de Obra (CMO):

O custo de mão de obra foi calculado conforme equação abaixo:

$$CMO = \frac{B12 * Sm (1 + S)}{hf}$$

onde:

$B12$: representa uma constante equivalente aos 12 meses do ano; Sm : representa a soma do salário mensal do motorista; S : fator de encargos sociais (35%).

2.3.5. Custo Administrativo (CAD):

O custo administrativo foi estimado em 5% do total dos custos fixos e variáveis (Freitas et al. 2004), conforme a equação abaixo:

$$CAD = (CF + CV + CMO) * 5\%$$

onde:

CF : custo fixo; CV : custo variável; 5%: coeficiente de administração.

2.3.6. Custo Operacional Total (COT):

O custo operacional total horário foi obtido pelo somatório dos custos fixo, variável, de mão de obra e administrativo (Freitas et al. 2004) conforme equação abaixo:

$$CT = CF + CV + CMO + CAD$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os métodos de depreciação que proporcionaram menores custos operacionais para a atividade de transporte florestal foram a Soma dos Dígitos, Exponencial e o Linear, na respectiva ordem, considerando-se a vida útil de 10 anos para o veículo.

Os métodos Fundo de Renovação (Sinking Fund) e Soma Inversa dos Dígitos foram os mais onerosos. O método Linear, aplicado atualmente pelo governo para estimar a perda dos ativos, foi classificado como o terceiro método menos custoso, quando comparado aos métodos Fundo de Renovação e Soma Inversa dos Dígitos.

Analisando o somatório dos 10 anos dos componentes de custos fixos, considerando os cinco métodos de depreciação avaliados, o método Linear representou 46% do total dos custos fixos, o Exponencial e Soma dos Dígitos 47%, a Soma Inversa dos Dígitos 45% e o fundo de renovação 49%. (Figura 1).

A figura 2 demonstra que para os quatro primeiros anos, os métodos que mostraram valores mais expressivos para depreciação foram a Soma dos Dígitos e o Exponencial. No quinto ano, os valores de depreciação apresentaram-se próximos, com pequena diferença entre os métodos. A partir do sexto ano, o Fundo de renovação e Soma Inversa dos Dígitos foram os mais expressivos, favorecendo, portanto, para redução mais acentuada dos valores monetários do veículo de transporte, o que proporcionou menores custos de seguros e impostos na atividade

Os valores de depreciação para os métodos Exponencial e da Soma dos Dígitos (Cole), apresentaram comportamentos semelhantes. Essa característica comum está relacionada a uma depreciação mais acentuada nos primeiros anos, com tendência de estabilização nos anos finais da vida útil do veículo. Apesar dos métodos de depreciação influenciarem significativamente nos custos de transporte, o aumento de seus valores significa redução do preço do ativo, com consequente redução das taxas de impostos e seguros.

As taxas anuais de seguros e impostos incidem sobre o valor do veículo atual, assim, se a desvalorização do ativo é maior estes componentes acabam sofrendo redução de custos (Freitas et. al. 2007).

Da mesma forma que houve aproximação entre os métodos Exponencial e Soma dos Dígitos, percebeu-se também uma tendência similar para os métodos Fundo de Renovação (Sinking Fund) e Soma Inversa dos Dígitos. Observou-se nestes casos menor depreciação do ativo nos primeiros anos, com tendência de crescimento ao longo dos anos (Figura 2). A depreciação é um custo estratégico e mais representativo dentre os custos fixos (Freitas et al., 2004).

Apesar da redução desses custos, a depreciação por si apresenta um percentual significativo dos custos operacionais do veículo, ao longo de sua vida útil. Além da depreciação, tem-se ainda um outro custo representativo, referente a manutenção.

À medida que a frota envelhece, os custos de manutenção aumentam e a produtividade dos veículos diminuem (devido aumento da manutenção), proporcionando não apenas aumento de custos, mas também queda de produtividade dos veículos, com impacto nas receitas das empresas. Isso faz com que seja necessário a substituição da frota em um determinado período.

No estudo, os custos variáveis mais expressivos foram: custo de combustível e o custo de manutenção.

Segundo Machado et al. (2011), os custos de manutenção tendem a aumentar à medida que o ativo chega próximo ao fim de sua vida útil, sendo uma das razões para a necessidade de troca do veículo. Esses resultados foram semelhantes ao de Freitas et al. (2004), que sugeriram um cronograma rigoroso de manutenção dos caminhões para que os custos com combustível ficassem dentro dos padrões.

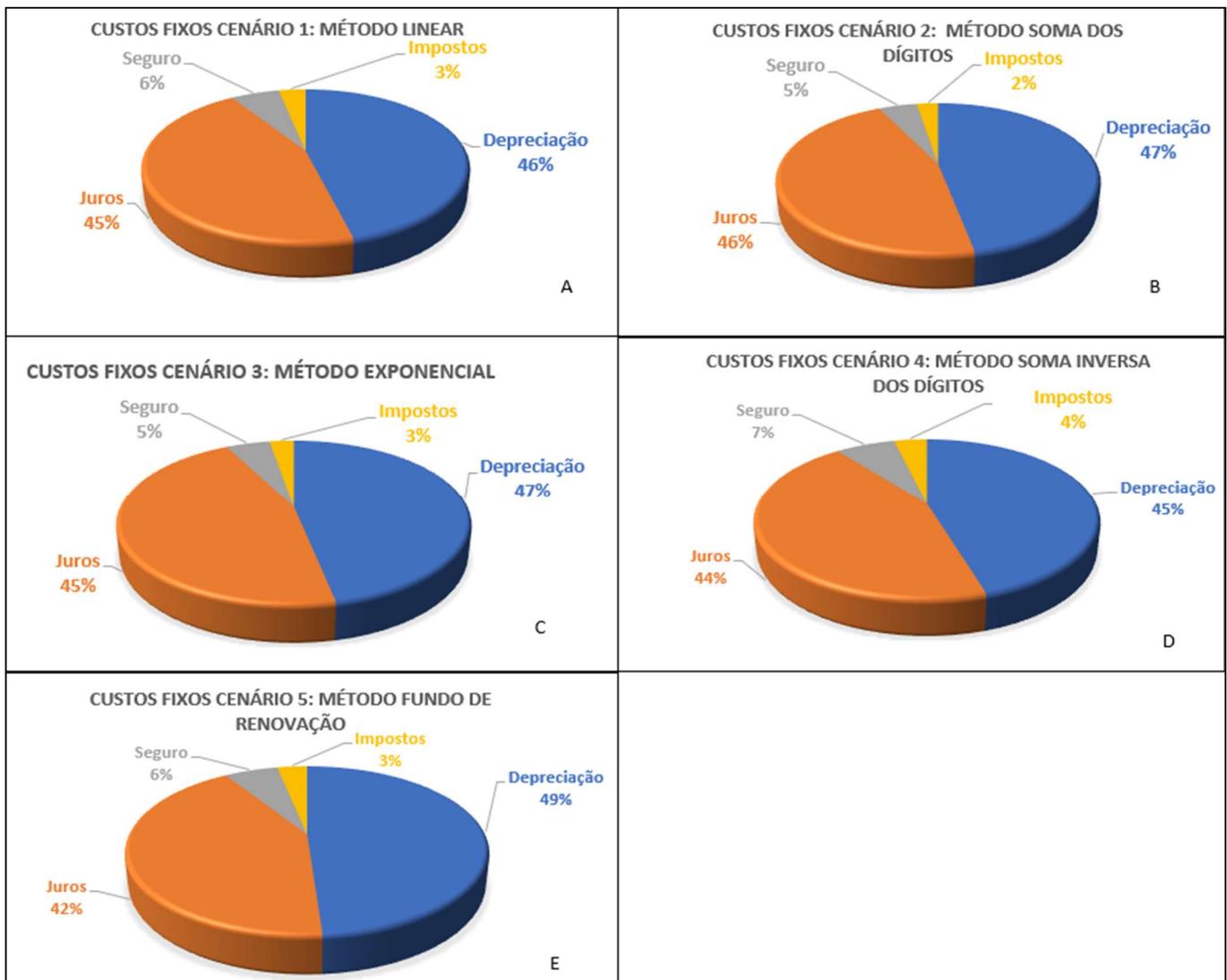


Figura 1. Cenários dos custos fixos relacionados aos métodos de depreciação avaliados.

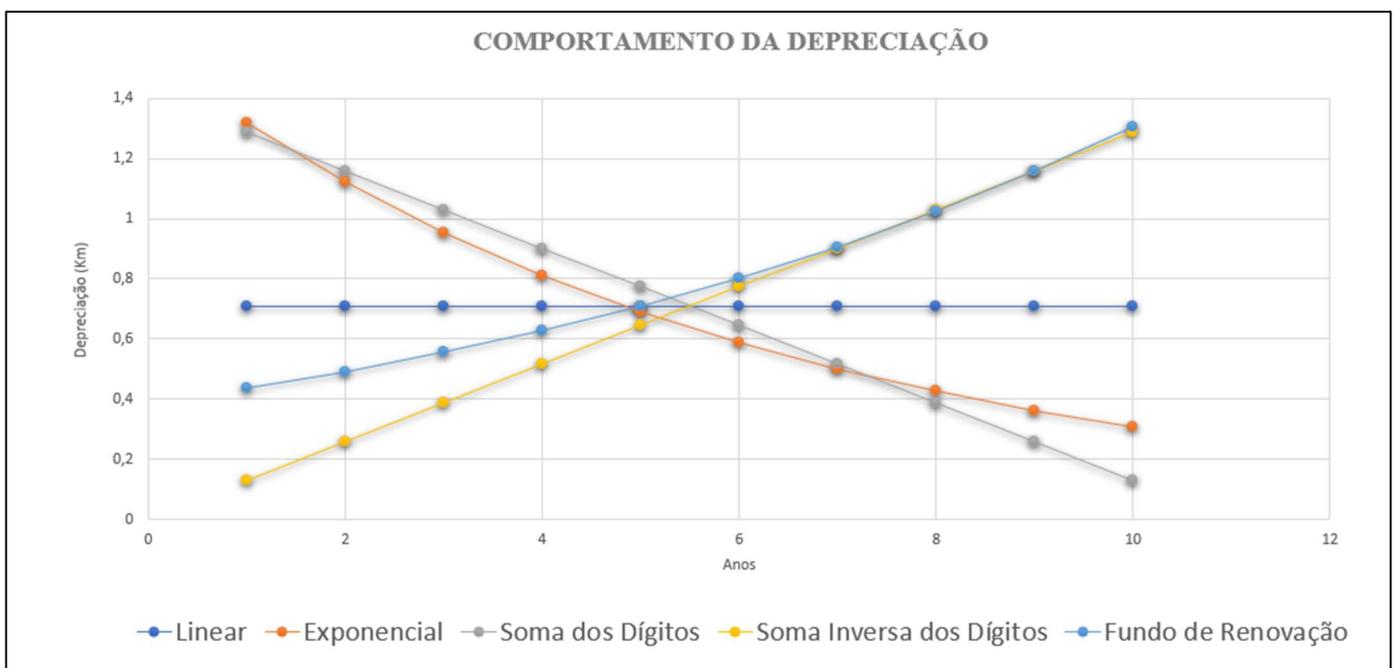


Figura 2. Comportamento da depreciação em cada método estudado em reais por quilômetro.

Analisando o custo operacional total por quilômetros, percebeu-se que, para os primeiros anos, os métodos Soma dos Dígitos e Exponencial proporcionaram maiores valores (Figura 3). Isso está relacionado com a maior desvalorização do ativo nos primeiros anos para tais métodos, onerando a depreciação e,

consequentemente, o custo operacional do veículo de transporte. A figura 4 demonstra o comportamento do custo operacional por hora efetiva, tendo o mesmo comportamento da figura anterior (Figura 3).

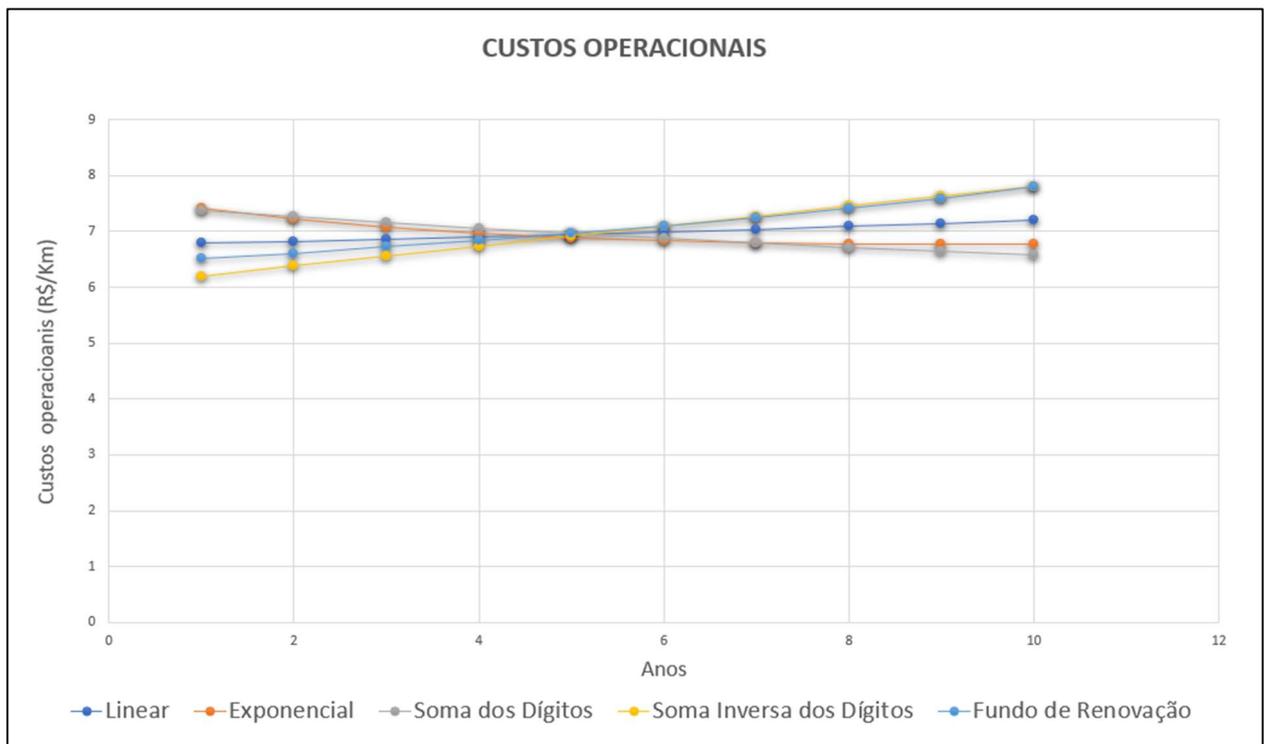


Figura 3. Comportamento dos custos operacionais em cada método estudado em reais por quilômetro.

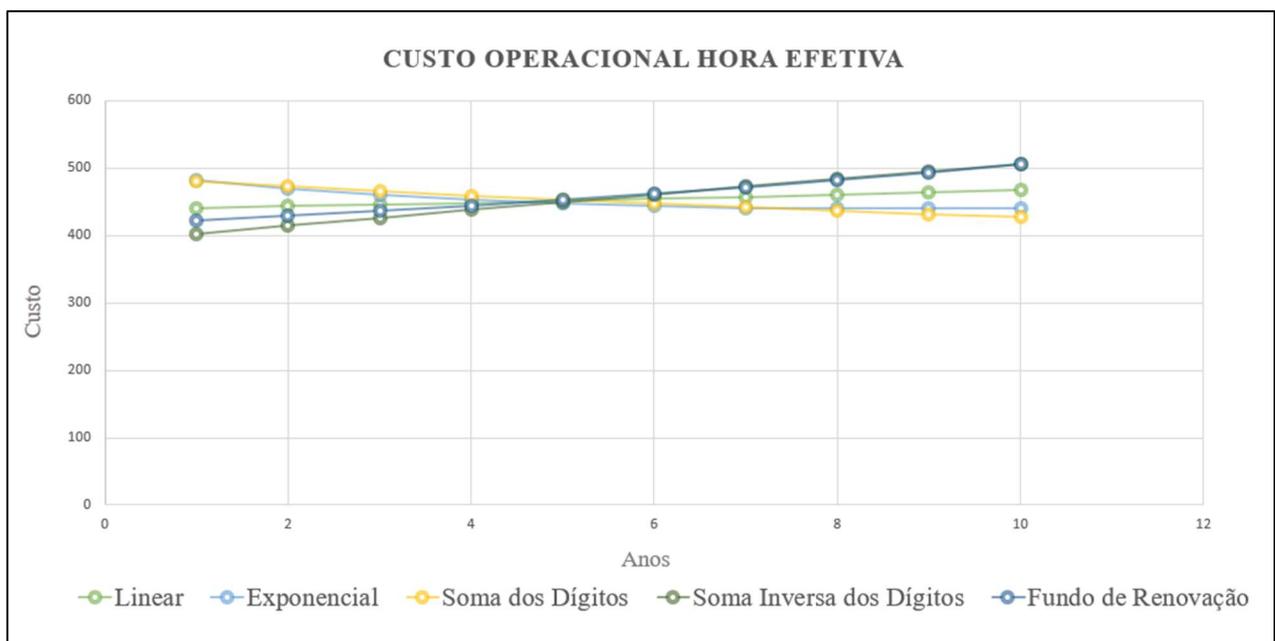


Figura 4. Comportamento dos custos operacionais em cada método estudado em reais por hora efetiva.

Tabela 1. Custo operacional anual em reais (R\$), em função dos métodos de depreciação

Ano	Métodos				
	Linear	Exponencial	Soma dos Dígitos	Soma Inversa dos Dígitos	Fundo de Renovação (Sinking Fund)
1	10.778,04	11.667,42	11.622,34	9.792,63	10.282,08
2	10.740,26	11.300,40	11.362,19	9.989,15	10.351,17
3	10.702,47	10.987,95	11.107,38	10.179,85	10.429,24
4	10.664,69	10.721,94	10.858,39	10.364,71	10.517,46
5	10.626,90	10.495,48	10.615,24	10.543,74	10.617,15
6	10.589,12	10.302,68	10.377,92	10.717,43	10.729,80
7	10.551,33	10.138,55	10.146,42	10.884,32	10.857,09
8	10.513,55	9998,81	9.920,76	11.045,87	11.000,93
9	10.475,77	9879,85	9.700,92	11.201,59	11.163,47
10	10.437,98	9778,57	9.486,91	11.351,48	11.347,14

Fonte: Autora, 2023

A tabela 1 demonstra que, nos quatro primeiros anos, o método Soma Inversa dos Dígitos proporcionou um menor custo operacional na atividade avaliada, principalmente pela menor desvalorização do ativo comparado ao demais métodos. Em contrapartida, nos últimos anos, os métodos Exponencial e Soma dos Dígitos mostraram-se melhor, ou seja, com menor custo operacional.

Isto ocorreu devido a estabilização dos valores de depreciação no final da vida útil do veículo para tais métodos. O método Linear, utilizado pelo governo para estimativa de valores dos ativos, não se apresentou como melhor opção econômica dentre os métodos avaliados para a atividade de transporte florestal. Isto indica a importância de estudos sobre os métodos de depreciação que mais se aproximam da desvalorização real de tais veículos como forma de se promover uma gestão sustentável e econômica na respectiva atividade.

4. CONCLUSÃO

Os valores da depreciação influenciaram os custos operacionais totais dos veículos de transporte florestal. Métodos diferenciados mostraram valores diferenciados para depreciação, impactando não apenas o custo operacional, mas também o custo por quilômetro transportado. Os métodos Exponencial e Soma dos Dígitos, em virtude da maior depreciação nos primeiros anos, mostraram, para estes períodos, maiores valores de custos operacionais.

Da mesma forma, os métodos que proporcionaram maior desvalorização do ativo no final de sua vida útil (Fundo de renovação e Soma Inversa dos Dígitos), mostraram-se, para estes respectivos períodos, custos operacionais mais expressivos.

Os métodos Exponencial e Soma dos Dígitos foram considerados mais satisfatórios para uma empresa que busca sustentabilidade econômica em suas atividades de transporte, tendo em vista que a depreciação desses dois métodos permitiu uma redução dos custos operacionais no fim da vida útil do ativo.

O método Linear, normalmente empregado, não mostrou como melhor opção para reduzir os custos operacionais da atividade avaliada. Cabe ressaltar que o método ideal, independente de onerar mais ou menos os custos operacionais, devem ser aquele que traz uma desvalorização do ativo de forma mais condizente com a realidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONANGELO, A. As inovações tecnológicas na silvicultura brasileira e seus impactos sobre a expansão desta atividade. 1996. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada) – Escola Superior de “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BERGER, R. et al. Minimização de custos de transporte florestal com a utilização da programação linear. **Revista Floresta**. V. 33, n. 1, p.54-55, 2003.

- COELHO, C. K. Análise de viabilidade econômica e de risco no transporte rodoviário de carvão vegetal. 2022. 39 f. Dissertação (Mestra em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.
- FILHO, E.H.R. A importância do transporte florestal. **Crea -SC**, 2011. Disponível em:< http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalle&id=1330#.ZGt3CE_MK3A>. Acesso em: 20 de fev 2023.
- FREITAS, L. C. et al. Estudo comparativo envolvendo três métodos de cálculo de custo operacional do caminhão bitrem. *Revista Árvore*, v.28, n.6, p. 855-863,2004.
- FREITAS, L.C. Influência do cálculo de depreciação no imposto de renda e no fluxo de caixa de uma atividade de transporte florestal. *Revista Árvore*, v.31, n.2, p. 257-264, 2007.
- LEITE, A. M. P. Análise dos fatores que afetam o desempenho de veículos e o custo de transporte de madeira no distrito florestal do Vale do Rio Doce, MG. Viçosa – MG: 1992. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa - UFV.
- MACHADO, C.C. et al. **Transporte Rodoviário Florestal**. Viçosa, MG. Editora UFV.2011.2 ed., 217p.
- PINTO, A.K.C; OLIVEIRA, P.A. Análise da Depreciação de veículos nacionais por faixa de preço. *Tekhne e Logos*, v.10, n.1, p.2-13, 2019.
- PIOVESANA, L.C; PAGNANI, M. E. Depreciação e obsolescência. **UNICAMP**, 1973. Disponível em:< https://www.eco.unicamp.br/neit/images/stories/CTAE_CD2/depreciacao_e_obsolescencia.pdf>. Acesso em: 20 abr 2023.
- REZENDE, J.L.P.; VALVERDE, S. R. Princípios de depreciação de máquinas e equipamentos. *Revista árvore*. v.21, n.1., p.99-111, 1997.
- SOARES, A.P.; GABRIEL, B. R. J. **Análise de Custos**. Salvador, BA. UFBA, Faculdade de Ciências Contábeis; Superintendência de Educação a Distância, 2019.p. 12.
- SILVA, L.L.A.; OLIVEIRA, P.A. Métodos de depreciação de veículos nacionais de até mil cilindradas: um estudo de caso. *Tekhne e Logos*, v.9, n.2, p.9-19, 2018.
- SILVA, M. A. et al. Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil. In: WANKE, P; FLEURY, F.P. **Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis estudadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custo**. Brasília, Ipea, 2006. p. 414.
- SILVA, M. H. Economia da exploração florestal: estudo de caso do custo de transporte florestal no município de rio branco, 2013. **I Prêmio Serviço Florestal Brasileiro em Estudos de Economia e Mercado Florestal**. 2014, p.95.
- SOUZA, A. M; PIRES, B.C. Colheita Florestal: mensuração e análise dos custos incorridos na atividade mecanizada de extração. **Custos e Agronegócio**. v.5, n. 2, p. 114-131, 2019.
- SOUSA, P. E. et al. Desempenho do setor florestal para a economia brasileira: uma abordagem da matriz insumo-produto. *Revista Árvore*, v.34, n. 6.p.1129. 2010.
- SHULTZ, A. C. et al. Depreciação e obsolescência: uma abordagem teórico-empírica dos fatores envolvidos no planejamento e na alocação de custos, e na substituição de ativos de alta tecnologia. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos – ABC**. Curitiba, PR.2008. Disponível em:< [Vista do Depreciação e obsolescência: uma abordagem teórico-empírica dos fatores envolvidos no planejamento e na alocação de custos, e na substituição de ativos de alta tecnologia \(emnuvens.com.br\)](https://www.emnuvens.com.br)>. Acesso em: 19 Abr 2023.



ANEXO 1 – Normas da revista do Instituto Florestal

Normas para Encaminhamento e Apresentação dos Originais

Os originais devem ser encaminhados por *e-mail*, acompanhados de uma carta endereçada ao Editor-Chefe da Comissão Editorial, em que devem constar o título, os autores, a filiação e uma declaração do caráter original e inédito do trabalho.

Editor-Chefe

Revista do Instituto Florestal

periodicos.if@gmail.com

Os arquivos devem ser no formato Word em extensão doc. Devem apresentar as seguintes características: papel A4 (210 mm x 297 mm); margens superior, inferior, direita e esquerda de 25 mm; espaço duplo; fonte Times New Roman 11; texto justificado; páginas numeradas a partir da primeira página de texto, não ultrapassando 30 páginas (inclusive tabelas e figuras), para artigos científicos e de revisão e 10 páginas para notas científicas, sendo aceitas exceções, desde que aprovadas pela Comissão Editorial. A página de rosto deve conter: título do manuscrito, em português e inglês, nome por extenso do(s) autor(es), rodapé com os dados relativos à filiação institucional (instituição, rua, número, CEP, cidade, estado, país) e o e-mail do autor responsável pelo trabalho para correspondência. Na segunda página devem constar: resumo, palavras-chave, abstract e keywords. É necessário obedecer a seguinte padronização:

- . •**Título:** centralizado, em caixa alta e negrito, seguido do título em inglês e título resumido. Deve ser claro, objetivo, conciso, com até 20 palavras, e refletir o conteúdo do trabalho. Devem ser evitadas abreviaturas, parênteses e fórmulas que dificultem a sua compreensão.
- . •**Resumo e Abstract:** devem ter até 250 palavras e apresentar sinteticamente a questão que motivou a pesquisa, os objetivos, o material e métodos, os resultados e conclusões. Não têm recuo no texto nem numeração, devem ser iniciados com a palavra em caixa alta e negrito, seguida de traço, começando o texto na mesma linha.
- . •**Palavras-chave e keywords:** de três a seis, em ordem de importância, não repetindo aquelas utilizadas no título.
- . •**Tópicos:** em caixa alta, negrito, recuo à esquerda, numerados em algarismos arábicos.
- . •**Introdução:** apresentar a questão, contextualizar com base na revisão da literatura, explicitar os objetivos e, se necessário, apresentar as hipóteses.
- . •**Material e Métodos:** deve conter descrições breves, suficientemente claras para permitir a repetição do estudo; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome completo da(s) espécie(s). Mapas podem ser inclusos se forem de extrema relevância e devem apresentar qualidade adequada para impressão. Apresentar as coordenadas geográficas de estudos de campo. Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para análise de dados em Resultados deve, obrigatoriamente, estar descrito no item Material e Métodos. Se houver subdivisão deste item, utilizar caixa alta e baixa e negrito.
- . •**Resultados e Discussão:** a separação em dois itens é opcional. Se houver subdivisão deste item, utilizar caixa alta e baixa e negrito.
- . •**Conclusões:** as conclusões, se houver, devem estar neste item, claramente relacionadas com os objetivos e as hipóteses colocadas na Introdução. Se as conclusões forem poucas e dispensarem um item específico podem finalizar o item anterior.
- . •**Agradecimentos:** devem ser sucintos; nomes de pessoas e instituições devem ser escritos por extenso, explicitando o porquê dos agradecimentos. Créditos de financiamentos, bolsas e vinculações do artigo a programas de pesquisa mais amplos podem ser incluídos.
- . •**Referências Bibliográficas:** devem ser apresentadas no final do texto, sem recuo, dispostas em ordem alfabética. Para a elaboração deste item, verificar as *Normas para Referências Bibliográficas*.
- . •**Notas de Rodapé:** devem ser evitadas ao máximo, podendo ser, excepcionalmente, aceitas. Utilizar fonte Arial 7.
- . •**Ilustrações:** são consideradas ilustrações as Tabelas, Figuras e Quadros. Deverão apresentar chamada no texto, sem abreviatura e com letra inicial em maiúscula. No texto, as ilustrações devem ser inseridas o mais próximo possível da citação. Os títulos das ilustrações devem estar em português e inglês, autoexplicativos, sem negrito e com fonte Times New Roman 10.

-**Tabelas e Quadros:** nas tabelas e quadros os títulos devem vir em posição superior a estes. A primeira linha do título não tem recuo, letra inicial maiúscula, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e um ponto (ex.: Tabela 1. Título.). Recomenda-se não utilizar linhas verticais separando as colunas. Quanto ao sombreamento das linhas de tabelas e quadros, utilizar tons de cinza quando extremamente necessário. As fontes consultadas para a construção das tabelas e outras notas devem ser colocadas após o traço inferior. Enviar as tabelas em arquivo Word.

-**Figuras:** desenhos, mapas, esquemas, fichas, gráficos e fotografias são considerados como Figura. Nas figuras os títulos devem vir em posição inferior a estas. A primeira linha do título não tem recuo, letra inicial maiúscula, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e um ponto (ex.: Figura 1. Título.). As fotografias devem ser enviadas em arquivo digital, preferencialmente com extensão JPEG. Devem ser de boa qualidade, ter resolução mínima de 300 DPIs, formato máximo de 150 mm x 100 mm e conter o crédito do(s) autor(es). Não serão aceitas imagens escaneadas com baixa resolução. O tamanho máximo de mapas, esquemas, desenhos, fichas e gráficos deverá ser de 215 mm x 170 mm, incluindo o título e a fonte consultada (se houver). No envio da versão final do trabalho, as figuras deverão vir em arquivos separados.

. **•Equações:** devem estar destacadas no texto para facilitar a sua leitura. É permitido o uso de uma entrelinha maior, que comporte seus elementos (expoentes, índices e outros). Quando fragmentadas em mais de uma linha, por falta de espaço, devem ser interrompidas antes do sinal de igualdade ou depois dos sinais de adição, subtração, multiplicação e divisão.

. **•Siglas e Abreviaturas:** as siglas e abreviaturas devem ser apresentadas em caixa alta. Quando utilizadas pela primeira vez no texto, devem ser precedidas pelo seu significado por extenso, com travessão, ex.: Unidade de Conservação – UC. Siglas internacionais não devem ser traduzidas. Evitar o uso de siglas no Abstract.

. **•Nomenclatura Científica:** deve ser abreviada somente quando aparecer mais de uma vez no mesmo parágrafo. Seguir as regras internacionais.

. **•Números:** escrever por extenso os números de um até nove, exceto quando seguidos de unidade ou indicarem numeração de tabela ou figura, ex.: três indivíduos, 6,0 m, 2,0-2,5 µ m. Para os números decimais utilizar vírgula nos artigos escritos em português ou espanhol, e ponto nos artigos escritos em inglês.

. **•Unidades e Medidas:** deve-se utilizar o sistema métrico e o Sistema Internacional de Unidades – SI. Separar as unidades dos valores através de um espaço, exceto para porcentagem, graus, minutos e segundos das coordenadas geográficas. Utilizar abreviaturas sempre que possível e, para as unidades compostas, usar exponenciação e não barras. Ex.: mg.dia⁻¹ em vez de mg/dia, µ mol.min⁻¹ em vez de µ mol/min .

Normas para Citação no Texto

A citação no texto deverá apresentar o formato **autor** (inicial maiúscula) + **data**.

Nas citações com dois autores os sobrenomes devem estar ligados por “e”. Ex.: Chaves e Usberti (2003) ou (Chaves e Usberti, 2003).

Nas citações com três ou mais autores, citar o primeiro autor seguido da expressão latina “et al.”, sem itálico. Ex.: Gomes et

al. (2008) ou (Gomes et al., 2008).

Nas citações indiretas usar a expressão latina “apud”, sem itálico. Ex.: Oliveira (2002) apud Souza (2009).

Nas citações de vários artigos do mesmo autor e mesma data, indicar através de letras minúsculas a, b, c, etc. Ex.: Vrek (2005a, 2005b) ou (Vrek 2005a, 2005b).

Citações de informações obtidas por meio de comunicação pessoal devem ser evitadas. Porém, se apresentadas, devem vir

entre parênteses no texto, com o nome completo do autor. Ex.: (José da Silva, comunicação pessoal).

Dados não publicados devem ser apresentados sempre em nota de rodapé, acompanhados pela expressão “não publicado”, entre parênteses.

Citações de dissertações, teses e publicações no prelo devem ser evitadas ao máximo, podendo ser aceitas a critério da Comissão Editorial.

Não serão aceitas citações de resumos simples e monografias ou trabalhos de conclusão de curso.

Normas para Referências Bibliográficas

Deverão ser apresentadas em ordem alfabética pelo sobrenome do autor ou do primeiro autor, sem numeração. Quando houver vários artigos do(s) mesmo(s) autor(es), obedecer a ordem cronológica de publicação. Quando houver vários artigos do(s) mesmo(s) autor(es) e mesma data, indicar através de letras minúsculas, ex.: 2005a, 2005b, etc. Para os documentos com mais de três autores, indicar o primeiro autor seguido da expressão latina “et al.”, sem itálico. Os nomes dos autores devem ficar separados por ponto e vírgula e as iniciais dos prenomes não devem ter espaço.

Exemplos:

•Livro

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 3, 593 p.

•Capítulo ou Parte de Livro

HOBBS, R.J.; NORTON, D.A. Ecological filters, thresholds, and gradients in resistance to ecosystem reassembly. In: TEMPERTON, V.M. et al. (Ed.). **Assembly rules and restoration ecology**. London: Island Press, 2007. p. 72-95.

•Dissertação/Tese

MIGLIORINI, A.J. **Variação da densidade básica da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden em função de diferentes níveis de produtividade da floresta**. 1986. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) -Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VEDOVELLO, R. **Zoneamentos geotécnicos aplicados à gestão ambiental a partir de unidades básicas de compartimentação -UBCs**. 2000. 154 f. Tese (Doutorado em Geociências) -Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

•Artigo de Periódico

YAMAMOTO, L.F.; KINOSHITA, L.S.; MARTINS, F.R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

•Trabalho Apresentado em Evento e Publicado em Anais

GIANSANTE, A.E. et al. Sensoriamento remoto aplicado à proteção de mananciais: o caso do sistema Cantareira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 17., 1993, Natal. **Anais...** Natal: ABES, 1993. v. 2, p. 657-659.

•Legislação

BRASIL. Lei n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Lex: coletânea de legislação e jurisprudência**, v. 70, p. 3145-3166, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual n° 53.494, de 2 de outubro de 2008. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobreexploradas, ameaçadas de sobreexploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, v. 118, n. 187, 3 out. 2008. Seção I, p. 1-10.

•Mapa

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA –IBGE. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1998. Escala 1:5.000.000.

•Documento Obtido por Via Eletrônica

CATHARINO, E.L.M. et al. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>>. Acesso em: 16 set. 2009.