

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E DE SOLOS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

JHULY ELY SANTOS PEREIRA

**QUOCIENTE DE FORMA NA ESTIMAÇÃO DE VOLUME E ÁREA BASAL DE
ÁRVORES DA CAATINGA**

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
2018**

JHULY ELY SANTOS PEREIRA

QUOCIENTE DE FORMA NA ESTIMAÇÃO DE VOLUME E ÁREA BASAL DE
ÁRVORES DA CAATINGA

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Vitória da Conquista, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador (a): Prof.^a D. Sc. Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E DE SOLOS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Campus de Vitória da Conquista – BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Quociente de forma na estimação de volume e área basal de árvores da Caatinga

Autora: Jhuly Ely Santos Pereira

Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela banca examinadora:

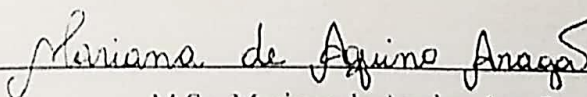


Prof. D.Sc. Patricia Barros Bittencourt Barreto-Garcia – UESB

Presidente



Prof. D.Sc. Alessandro de Paula – UESB



M.Sc. Mariana de Aquino Aragão

Data de realização: 27 de abril de 2018

Colegiado de Engenharia Florestal, UESB – Campus Vitória da Conquista, Estrada do Bem Querer, km 04

Telefone: (77) 3425-9380

CEP: 45.083-900

E-mail: ccengflor@uesb.edu.br

*Aos meus pequeninos, Isa, Juju, Calebe e Davi,
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu Pai celestial, pois toda a honra e glória desta vitória a Ele pertencem, sem Ele, eu nada seria.

A minha mãe, Osmária, por ser referência de amor e fé, e por todas as orações feitas em meu favor. Ao meu pai, José Luiz, pelo cuidado, carinho e amor incondicional que foram dispensados a mim, não só nesta fase que aqui se conclui, mas em todos os momentos de minha vida, por nunca medir esforços ou sacrifícios para que eu pudesse estudar e por ser um pai tão presente, em todos os sentidos da palavra. Aos meus irmãos, Kaio e Maria Luiza, pelo carinho e paciência. Perdão pelas faltas e ausências dos últimos anos. Amo vocês.

Aos meus familiares, que sempre me estimularam e se alegraram com cada conquista minha.

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pelo curso de Engenharia Florestal.

A Prof.^a Patrícia (Paty), não apenas pela orientação, mas também, pelo incentivo, apoio e por acreditar na minha capacidade, pelos conselhos de amiga/mãe, e por despertar em mim o interesse pela mensuração florestal desde a primeira aula de dendrometria. Aos professores do curso de Engenharia Florestal e a equipe da GeoAgro, principalmente ao Prof. Odair, pela oportunidade de estágio, e a José Renato, pelo tempo dedicado a mim nesses últimos meses. Agradeço a vocês, pelo conhecimento transmitido e pela contribuição com minha formação.

Aos outros dois vértices do triângulo, Nêssa e Mari, pois mesmo entre tapas e beijos, vivemos como irmãs, vocês me ensinaram a ser menos preguiçosa, a dividir e a sorrir mais. Obrigada pelas altas gargalhadas, fofocas e resenhas, pelas longas conversas nas mesas do açaí e no sofá da sala do F301, pelas noites, finais de semana e madrugadas estudando, por escutar meus desabafos, sermões e todos os dramas. Obrigada por confiarem em mim e me apoiar. Vou guardar vocês para o resto da vida.

Aos meus colegas e amigos pela cumplicidade dos últimos cinco anos, especialmente a Maicom, Luma, Tinoco, Kaique, Theilon e Joyce, com quem pude compartilhar, além de conhecimentos acadêmicos, conhecimento de vida, sorrisos, lágrimas, abraços, conselhos, dias de feira e de campo, sem contar os melhores roles em Conquista.

A Flávia pela disponibilização dos dados da cubagem e a galera que viajou conosco para a FLONA e encarou com garra a aventura de adentrar a Caatinga. Enfim, a todos que torceram e colaboraram para que eu chegasse até aqui.

De todo o coração,

Muito Obrigada!

“A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar.”

Eduardo Galeano.

A formatação do presente trabalho segue as normas textuais da Revista Ciência Rural.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT.....	8
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
CONCLUSÕES.....	19
REFERÊNCIAS	19
INSTRUÇÕES AOS AUTORES.....	24

1 Quociente de forma na estimação de volume e área basal de árvores da Caatinga

2 Form quotient in the estimation of volume and basal area of Caatinga trees

3 RESUMO

4 A heterogeneidade da vegetação da Caatinga impõe a necessidade de adaptações
5 metodológicas para aquisição de estimativas confiáveis dos seus recursos madeireiros. Apesar
6 disso, os estudos relacionados à volumetria de árvores do bioma ainda são restritos,
7 especialmente no que diz respeito à obtenção de fatores e quocientes de forma. O estudo
8 objetivou propor o uso do quociente de forma DAP/DB (Q) e avaliar sua acurácia na
9 estimação de volume e área basal (AB) de árvores individuais em área de Caatinga arbórea. O
10 estudo foi realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá. Foram avaliados três
11 métodos para estimação de volume: Q , fator de forma (f) e equações ajustadas; e dois métodos
12 para área basal (Q e fator de redução de área basal (FR)). Os volumes estimados foram
13 comparados aos volumes da cubagem rigorosa. As estimativas de AB foram comparadas aos
14 resultados de área basal a 1,30 m. Os valores de \bar{Q} , \bar{f} e \overline{FR} foram de 0,81, 0,83 e 0,67,
15 respectivamente. Tanto para o volume como para área basal não foram observadas diferenças
16 entre as estimativas e os valores reais. No entanto, no caso da área basal, verificou-se que o
17 \overline{FR} ocasionou maior erro. O quociente de forma DAP/DB forneceu resultados satisfatórios na
18 estimação do volume total e área basal de árvores da Caatinga, podendo ser indicado para as
19 fitofisionomias arbóreas do bioma.

20 **Palavras-chaves:** Cubagem rigorosa, volumetria, diâmetro na base.

22 ABSTRACT

23 The heterogeneity of the Caatinga vegetation imposes the necessity of methodological
24 adaptations for acquisition of reliable estimates of its wood resources. Nevertheless, the
25 studies related to trees volumetric of the biome are still limited, especially with respect to

1 obtaining factors and form quotients. The study aimed to propose the use of the form quotient
2 DBH/BD (Q) and evaluate its accuracy in volume estimation and basal area (AB) of individual
3 trees in an area of Caatinga tree. The research was developed in Contendas do Sincorá
4 National Forest. Three methods were evaluated for volume estimation: Q , form factor (f) and
5 adjusted equations; and two methods for basal area: Q and basal area reduction factor (RF).
6 The estimated volumes were compared to the volumes of strict cubic. The AB estimates were
7 compared to basal area results at 1.3 m. The values of \bar{Q} , \bar{f} e \bar{RF} were 0.81, 0.83 and 0.67,
8 respectively. Both for the volume and for basal area were no differences between estimates
9 and actual values. However, in the case of the basal area, it was verified that the \bar{RF} caused
10 greatest error. The form quotient DBH/BD provided satisfactory results in estimation of the
11 total volume and basal area of Caatinga trees and it might be indicated to biome's arboreal
12 physiognomies.

13 **Key words:** Strict cubic, volumetry, base diameter

14

15 INTRODUÇÃO

16 A Caatinga é um bioma brasileiro, único no mundo e muito diversificado
17 fitofisionomicamente. Apresenta feições que vão desde a Caatinga arbustiva até a Caatinga
18 arbórea, com plantas bem adaptadas a períodos de seca prolongados. Ocorre
19 predominantemente no Nordeste, exercendo grande importância na economia regional, uma
20 vez que seus recursos florestais são utilizados tanto para a geração de energia, quanto para
21 obtenção de produtos não madeireiros.

22 A necessidade do uso sustentável do bioma Caatinga ressalta a importância da
23 adoção de procedimentos eficientes para quantificar e avaliar os recursos florestais. Dentre os
24 principais meios de quantificação do potencial produtivo de uma floresta, têm-se as técnicas
25 de estimação de área basal e volume de madeira.

1 O procedimento mais utilizado na estimativa de volume de árvores individuais são as
2 equações volumétricas ajustadas em função do diâmetro à altura do peito (*DAP*) e altura total
3 (*Ht*) (CAMPOS & LEITE, 2017). No entanto, outros métodos podem ser adotados em
4 estimações de volume, estando entre os principais, o fator de forma (*f*), obtido pela relação
5 entre o volume real e o volume cilíndrico do fuste calculado com base no *DAP*, e os
6 quocientes de forma (*Q*), obtidos por razões entre diâmetros (SOARES et al., 2012).

7 Diferentes quocientes de forma já foram propostos e podem ser encontrados na
8 literatura, podendo-se citar o de Girard, que é definido pela razão entre o diâmetro medido a
9 5,2 m de altura e o *DAP* (ROCHA et al., 2010); o de Schiffel, que é representado pela razão
10 entre o diâmetro na metade da altura total da árvore e o *DAP* (SOARES et al., 2012); e o
11 recomendado por ESPANHA (1977), que considera a razão entre o diâmetro à altura da
12 primeira bifurcação e o *DAP*.

13 Os quocientes de forma apresentam como vantagem a obtenção de estimativas
14 rápidas de volume, dispensando a realização de cubagem rigorosa. Todavia, por considerar o
15 *DAP*, o emprego de quocientes costuma ser mais eficiente em espécies de fustes retilíneos e
16 sem perfilhamentos. No caso de espécies com fustes tortuosos e ramificações abaixo de 1,3 m
17 de altura, como grande parte das árvores da Caatinga (SOUZA et al., 2016), pode-se adotar o
18 diâmetro equivalente (*DEq*) em substituição ao *DAP*, o qual permite a obtenção de uma
19 medida de diâmetro a 1,30 m que representa o conjunto de fustes de uma árvore (SILVA,
20 2005). Além do uso do *DEq*, na Catinga tem sido comum a adoção de mensurações do
21 diâmetro na base da árvore (*DB*), tomado à 0,3 m do nível do solo (RMFC, 2005), entretanto
22 esta medida ainda é pouco empregada na estimação do volume.

23 Tendo em vista o exposto, torna-se evidente que a heterogeneidade da vegetação da
24 Caatinga impõe a necessidade do desenvolvimento de adaptações metodológicas que
25 permitam obter estimativas confiáveis dos recursos madeireiros disponíveis no bioma. Apesar

1 disso, ainda é restrito o número de referências relacionadas ao estudo da volumetria de
2 árvores nas fitofisionomias da Caatinga (FERRAZ, 2011; SAMPAIO et al., 2010; SILVA,
3 2005; ARAÚJO et al., 2004), especialmente no que diz respeito a obtenção de fatores e
4 quocientes de forma.

5 Dessa forma, o objetivo deste estudo foi propor o quociente de forma *DAP/DB*, que
6 considera a razão entre o diâmetro à altura do peito e o diâmetro na base, e avaliar sua
7 acurácia na estimação do volume e da área basal de árvores individuais em área de Caatinga
8 arbórea.

9

10 **MATERIAL E MÉTODOS**

11 O estudo foi realizado em área de Caatinga arbórea, localizada na Floresta Nacional
12 Contendas do Sincorá (FLONA) (13°55'21'' S e 41°06'57'' W), município de Contendas do
13 Sincorá, região Sudoeste do estado da Bahia. A vegetação é classificada como Savana-
14 Estépica Florestada e se apresenta estruturada em dois estratos: um superior, onde
15 predominam nanofanerófitas periodicamente decíduas, geralmente adensadas por troncos de
16 grande espessura, bastante engalhados, com presença de espinhos ou acúleos; e outro inferior,
17 gramíneo-lenhoso, geralmente descontínuo e com pequena expressão fisionômica (IBGE,
18 2012). O estágio sucessional é tardio, pois o último registro de intervenção na área data de
19 1997 (MMA, 2006).

20 A região apresenta altitude variando entre 295 e 380 m, podendo atingir até 580 m
21 em áreas serranas. O clima local é semiárido (BSwh), de acordo com a classificação de
22 Köppen, com estação seca bem definida e temperatura média anual de 23°C. A precipitação
23 fica entre 596 e 678,5 mm anuais, sendo distribuída nos meses de novembro a abril. A área de
24 estudo na FLONA está alocada na Zona de Manejo dos Recursos, determinada no Plano de
25 Manejo da unidade de conservação (UC) (MMA, 2006), que prevê e incentiva a realização de

1 pesquisas e programas de manejo.

2 Com propósito de conhecer a variação de diâmetro da população, foram lançadas
3 aleatoriamente 48 parcelas de 20 x 20 m (400 m²). Em cada parcela foi realizada a medição de
4 diâmetro a 1,3 m do solo de todos os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 5,0$ cm. Como grande
5 proporção das árvores na Caatinga estudada possuía crescimento perfilhado, ou seja, uma
6 mesma árvore apresentava vários fustes, foram medidos os DAP 's de todos os fustes
7 originados abaixo de 1,3 m. As medidas de DAP dos fustes foram agrupadas em seis classes
8 de diâmetro com amplitude de oito centímetros, conforme Tabela 1.

9

10 Tabela 1. Distribuição diamétrica dos fustes das árvores de uma área de Caatinga arbórea na
11 Floresta Nacional Contendas do Sincorá.

Classes de DAP (cm)	Centro de classe (cm)	Frequência (f_i)
5,0 – 13,0	6,5	1.234
13,1 – 21,0	17,05	96
21,1 – 29,0	25,05	25
29,1 – 37,0	33,05	7
37,1 – 45,0	41,05	4
45,1 – 53,0	49,05	2

12 Em que: DAP = diâmetro à altura do peito, medido a 1,3 m do nível do solo; f_i = frequência
13 de indivíduos em um total de 48 parcelas de 400 m².

14

15 Foi realizada a cubagem rigorosa de 100 árvores, selecionadas aleatoriamente,
16 distribuídas nas diferentes classes diamétricas de forma proporcional às suas frequências
17 (Tabela 1). A cubagem foi realizada pelo método de Smalian. Em cada fuste, foram medidos
18 os diâmetros com casca nas posições 0,1 m, 0,3 m, 0,5 m, 0,7 m, 1,0 m, 1,3 m e 2 m do nível
19 do solo. A partir desse ponto, as seções foram medidas em intervalos de um metro até a altura
20 onde se encontrava o diâmetro de três centímetros, sendo então medido o comprimento da

1 ponta. A medida de diâmetro obtida na posição 0,3 m do nível do solo representou o *DB*,
2 assim como a medida tomada a 1,3 m correspondeu ao *DAP*. O volume total de cada fuste foi
3 obtido pelo somatório do volume de todas as seções mais o volume da ponta. O volume total
4 de cada árvore foi obtido pelo somatório dos volumes dos fustes. Nas mensurações de
5 diâmetro e altura foram utilizados os instrumentos suta e trena, respectivamente.

6 No caso dos indivíduos com mais de um perfilho, considerou-se a altura do maior
7 fuste como altura total e, a partir dos *DAP*'s dos múltiplos fustes, obteve-se o *DEq* à altura de
8 1,3 m de cada árvore, como adotado por SILVA (2005) e FRAGA et al. (2014). O *DEq*
9 considera que a área transversal (*g*) a 1,3 m de uma árvore com diversos fustes é definida pela
10 soma das áreas transversais individuais de cada fuste, sendo dado pela equação (1).

11

$$12 \quad DE_q = \sqrt{DAP_1^2 + DAP_2^2 + DAP_3^2 + \dots + DAP_n^2} \quad (1)$$

13

14 De posse dos dados de *DAP*, *DEq* e *DB*, foi calculado o quociente de forma (*Q*),
15 definido pela razão *DAP/DB* ou *DEq/DB*, para cada uma das árvores amostradas. A partir da
16 média aritmética dos valores individuais de *Q*, obteve-se o quociente de forma médio (\bar{Q}), que
17 foi empregado tanto na obtenção de estimativas de volume, como de área basal.

18 Para estimação de volume, o \bar{Q} foi multiplicado pelo volume cilíndrico, calculado
19 por meio da utilização do *DAP* e da altura total de cada árvore. Além do quociente proposto,
20 foram empregados outros dois métodos tradicionalmente utilizados para estimativa de
21 volume: fator de forma (*f*) e equação de volume ajustada. O fator de forma médio (\bar{f}) foi
22 obtido a partir dos valores individuais de *f*, calculado pela relação entre o volume da cubagem
23 rigorosa e o volume cilíndrico (SOARES et al., 2012).

24 A equação de volume foi selecionada a partir do ajuste de 10 modelos (Tabela 2), em
25 função das variáveis independentes *DAP* (ou *DEq*, no caso de árvores com mais de um fuste)

1 e Ht . Como critérios estatísticos de escolha do modelo de melhor desempenho, foram
 2 considerados o coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}), o erro padrão da estimativa (S_{yx}),
 3 a análise gráfica dos resíduos em percentagem e a amplitude absoluta dos resíduos (AR),
 4 obtida pela diferença (em módulo) entre o maior e o menor resíduo gerado pela equação. Os
 5 resíduos foram calculados conforme a fórmula:
 6 $((Volume\ real - Volume\ estimado)100/Volume\ real)$. Nos modelos em que a variável
 7 dependente sofreu transformação logarítmica, a fim de possibilitar a comparação com os
 8 modelos aritméticos, o erro padrão foi corrigido na escala original, multiplicando-se o volume
 9 estimado pelo fator de Meyer, obtendo-se, então, o S_{yx} recalculado.

10

11 Tabela 2. Modelos volumétricos testados para estimativa dos volumes de árvores em área de
 12 Caatinga arbórea na Floresta Nacional Contendas do Sincorá.

N°	Autor	Modelo
1	Spurr	$V = \beta_1 + \beta_2 DAP^2 Ht + \varepsilon$
2	Spurr linearizado	$\ln V = \beta_0 + \beta_1 \ln(DAP^2 Ht) + \varepsilon$
3	Shumacher & Hall	$\ln V = \beta_0 + \beta_1 \ln DAP + \beta_2 \ln Ht + \varepsilon$
4	Stoate	$V = \beta_0 + \beta_1 Ht + \beta_2 DAP^2 + \beta_3 DAP^2 Ht + \varepsilon$
5	Husch	$\ln V = \beta_0 + \beta_1 \ln DAP + \varepsilon$
6	Naslund	$V = \beta_1 DAP^2 + \beta_2 DAP^2 Ht + \beta_3 DAP Ht^2 + \beta_4 Ht^2 + \varepsilon$
7	Naslund Modificado	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP^2 + \beta_2 \ln(DAP^2 Ht) + \beta_3 DAP Ht^2 + \beta_4 Ht^2 + \varepsilon$
8	Meyer	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP + \beta_2 Ht + \beta_3 DAP^2 + \beta_4 DAP^2 Ht + \beta_5 DAP Ht + \varepsilon$
9	Hohenadl-Kren	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP + \beta_2 DAP^2 + \varepsilon$
10	Koperzky & Gehrhardt	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP^2 + \varepsilon$

13 Em que: V = volume (m^3); DAP = diâmetro à altura de 1,30 m do solo (cm); Ht = altura total
 14 (m); \ln = logaritmo neperiano; β_n = coeficientes de regressão.

15

16 Para estimação de área basal (AB), foram avaliados dois métodos, ambos para
 17 obtenção de AB à altura de 1,3 m ($AB_{1,3}$) a partir da área basal à altura de 0,3 m do nível do
 18 solo ($AB_{0,3}$). O primeiro consistiu na multiplicação do \bar{Q} pela $AB_{0,3}$. O segundo considerou um

1 fator de redução de área basal (FR), calculado pela razão entre $AB_{1,3}$ e $AB_{0,3}$. Assim a
2 estimativa por este último método foi obtida multiplicando-se o FR médio (\overline{FR}) pela $AB_{0,3}$.

3 Para avaliar como \overline{Q} , \overline{f} e a equação ajustada comportam-se na estimativa de volume e
4 como \overline{Q} e \overline{FR} comportam-se na estimativa de área basal, foi realizada a validação dos
5 resultados considerando dados independentes daqueles usados na sua obtenção. Para isso,
6 dentro da base de dados total, isto é, entre as 100 árvores cubadas, foram selecionadas
7 previamente de forma aleatória 10% dos indivíduos (10 árvores). Após isso, as estimativas de
8 volume pelos três métodos considerados foram comparadas aos volumes da cubagem rigorosa
9 e, no caso da área basal, os valores estimados por \overline{Q} e \overline{FR} foram comparados aos valores
10 obtidos pelo método tradicional ($AB_{1,3}$). Para ambas as comparações, foi aplicado o teste t de
11 Student para dados pareados ($\alpha = 0,05$), utilizando-se o programa estatístico SAEG® v.9.1.
12 Adicionalmente, foi considerado o erro médio em percentagem (E%), calculado pela
13 diferença entre valor real e o valor estimado, como empregado por KOHLER et al. (2013).

14

15 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

16 O quociente de forma médio (\overline{Q}) e o fator de forma médio (\overline{f}) para o volume total
17 foram de 0,81 e 0,83, respectivamente. Esses valores são próximos do valor de fator de forma
18 médio encontrado por SOUZA et al. (2016) para um fragmento de Caatinga na Paraíba (0,87),
19 e estão dentro da faixa de valores de fator de forma proposta por SILVA (2005) para o bioma
20 Caatinga, que recomendou 0,76 para fustes com $DAP < 20$ cm e 0,91 para fustes com $DAP \geq$
21 20 cm.

22 Dentre os 10 modelos volumétricos testados, verificou-se maior eficiência das
23 equações de Spurr e Spurr linearizada, que apresentaram os maiores coeficientes de
24 determinação (acima de 86%) e menores valores de erro padrão ($\pm 0,027$ m³), conforme
25 Tabela 3. Embora a dispersão gráfica dos resíduos das duas equações em relação à média

1 (Figura 1) tenha demonstrado distribuição semelhante para ambas as equações, observou-se
 2 que o modelo de Spurr propiciou menor *AR*, o que indica desempenho mais satisfatório deste
 3 modelo na estimação do volume. SOUZA et al. (2016) também recomendaram o modelo de
 4 Spurr para estimação do volume de árvores individuais da Caatinga, observando bom ajuste e
 5 estimativas não tendenciosas.

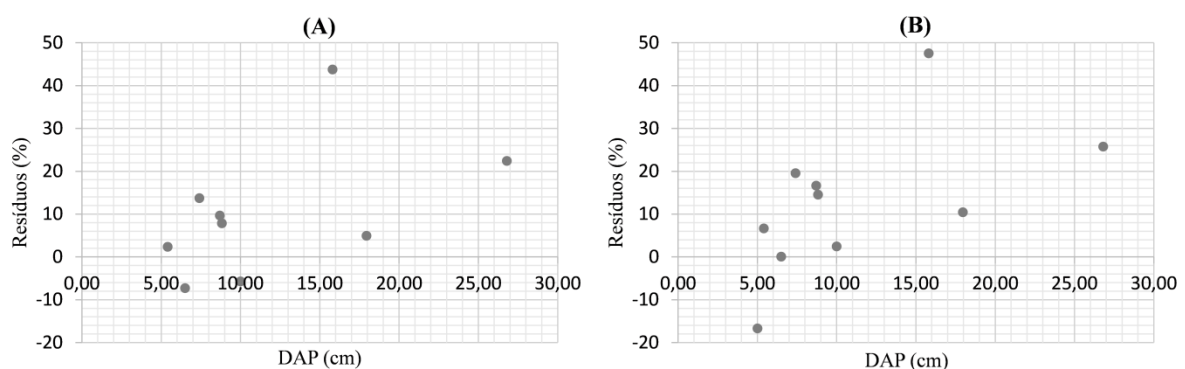
6

7 Tabela 3. Medidas de precisão e coeficientes dos modelos de Spurr e Spurr linearizado
 8 ajustados em função do diâmetro a altura do peito e altura total para árvores de Caatinga
 9 arbórea na Floresta Nacional Contendas do Sincorá.

Modelo Matemático	β_0	β_1	S_{yx}	R^2_{aj}
Spurr	-0,001117	0,000064	0,0268	0,8632
Spurr linearizado	-9,935921	1,026668	0,0268	0,8637

10 Em que: β_n = coeficientes de regressão; R^2_{aj} = coeficiente de determinação ajustado; S_{yx} = erro
 11 padrão da estimativa.

12



13

14 Figura 1. Distribuição dos resíduos para os modelos de Spurr (A) e Spurr linearizado (B) em
 15 função do diâmetro à altura de 1,3 m (*DAP*).

16

17 Quando analisadas pelo teste t pareado, as diferenças entre as estimativas de volume
 18 obtidas por meio dos três métodos avaliados (quociente de forma, fator de forma e equação de

1 Spurr ajustada) e os respectivos valores reais foram consideradas não significativas (Tabela
 2 4), apresentando erro padrão da diferença média igual 0,014 e erro médio associado à
 3 estimativa variando entre 13,78 e 15,28%. Isso demonstra que o quociente de forma proposto,
 4 assim como o fator de forma e a equação volumétrica, propiciou estimativas de volume
 5 estatisticamente semelhantes aos valores obtidos por meio da cubagem rigorosa, o que
 6 evidencia sua eficiência na estimativa do volume individual de árvores da Caatinga.

7 Os quocientes de forma constituem uma técnica de grande importância para a
 8 obtenção rápida de estimativas de volume. Porém, os mais adotados na literatura são
 9 frequentemente empregados na estimação do volume individual de árvores de fuste retilíneo e
 10 sem perfilamento, como as dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (MIGUEL et al., 2010; ROCHA
 11 et al., 2010; AZEVEDO et al., 2011; MELO et al., 2013). Além disso, são considerados
 12 menos exatos e propiciam superestimação do volume quando comparados a outros métodos.

13 Por outro lado, FRAGA et al. (2014), observaram que o quociente de forma de
 14 Schiffel foi eficiente para estimar o volume de árvores *Pterogyne nitens* Tul., que se
 15 apresentavam predominantemente perfilhadas. Estes resultados, assim como os obtidos no
 16 presente estudo, permitem inferir que os quocientes de forma são mais eficientes na
 17 estimativa do volume de indivíduos arbóreos com fustes perfilhados e, ou tortuosos, podendo
 18 ser recomendados para espécies que apresentem estas características.

19

20 Tabela 4. Comparação de médias de área basal e volume individual de árvores de Caatinga
 21 arbórea na Floresta Nacional Contendas do Sincorá obtidas pelos diferentes métodos testados.

Método	Média	P	EP\bar{d}	E (%)
	Volume (m³)			
Cubagem	0,1123	-	-	-
Quociente de forma	0,0908	0,1595 ^{ns}	0,014	15,28
Fator de forma	0,0923	0,1716 ^{ns}	0,014	15,21

Spurr	0,0898	0,1420 ^{ns}	0,014	13,78
Área basal (m²)				
Tradicional	0,0244	-	-	-
Fator de redução	0,0164	0,0566 ^{ns}	0,0036	32,67
Quociente de forma	0,0199	0,0566 ^{ns}	0,0021	18,54

1 Em que: P = nível crítico observado pelo teste t de Student em comparação aos valores reais
2 (cubagem e método tradicional); ns = não significativo ao nível de 5% de significância; $EP\bar{d}$ =
3 erro padrão da diferença média; E(%) = erro médio associado à estimativa em percentual.

4

5 Ainda são escassos os estudos relacionados à obtenção de fatores e quocientes de
6 forma para árvores da Caatinga. Os poucos registros observados na literatura dizem respeito à
7 volumetria de algumas espécies que ocorrem no bioma e não para a vegetação como um todo,
8 podendo-se citar os estudos de FRAGA et al. (2014) e o de FERRAZ (2011), que estudando
9 *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz, obteve um fator de forma baseado na razão entre
10 o volume cubado e o volume cilíndrico calculado em função da circunferência tomada na base
11 da árvore, que apresentou precisão superior à fornecida por equações volumétricas.

12 O fator de redução de área basal médio (\overline{FR}) foi de 0,67, aproximadamente 17%
13 menor que o quociente de forma médio (0,81). Contudo, não foram observadas diferenças
14 significativas entre os valores de área basal obtidos por meio da aplicação do quociente de
15 forma e do fator de redução em relação aos valores calculados pelo método tradicional
16 (Tabela 4). Todavia, verificou-se que o \overline{FR} ocasionou maiores valores de erro padrão da
17 diferença média e de erro médio associado à estimativa, denotando que o \overline{Q} fornece melhores
18 resultados em relação à área basal.

19 A área basal constitui um importante índice de densidade e ocupação, sendo
20 frequentemente utilizada para expressar a produção de biomassa (SCOLFORO &
21 FIGUEIREDO FILHO, 1998) e auxiliar na análise da estrutura da vegetação (PEGADO et al.,

1 2006; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; AMORIM et al., 2005). Apesar da relevância da
2 *AB*, até o presente momento não são encontrados registros na literatura acerca do
3 desenvolvimento de metodologias que considerem as peculiaridades da Caatinga e assegurem
4 estimativas mais práticas e precisas.

5 Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que o quociente de forma
6 propiciou estimativas precisas de volume e, com isso, sua utilização prática pode representar
7 redução de tempo e custos das operações de inventário florestal na Caatinga. O fato de ser
8 obtido apenas com base em medidas já comumente utilizadas na Caatinga (DAP e DB)
9 constitui uma vantagem em relação aos métodos tradicionais de estimação de volume, pois
10 dispensa a necessidade de realização de cubagem rigorosa e é de fácil aplicação.

11

12 **CONCLUSÕES**

13 O quociente de forma definido pela relação DAP/DB (diâmetro à altura do peito/
14 diâmetro na base da árvore) apresenta resultados satisfatórios na estimação do volume total e
15 área basal de árvores da Caatinga, podendo ser recomendado para obtenção de estimativas
16 dessas variáveis em fitofisionomias arbóreas do bioma.

17

18 **REFERÊNCIAS**

19

20 ALCOFORADO-FILHO, F. G. et al. Florística e fitossociologia de um remanescente de
21 vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**,
22 v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/rSZDkg>>. Acesso em: 09 abr.
23 2018. doi: 10.1590/S0102-33062003000200011.

24

1 AMORIM, I. L. et al. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de
2 caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.
3 Disponível em: <goo.gl/yrm7Un>. Acesso em: 09 abr. 2018. doi: 10.1590/S0102-
4 33062005000300023.

5

6 ARAÚJO, L. V. C. et al. Estimativa da produção de biomassa de um povoamento de jurema-
7 preta (*Mimosa tenuiflora* (willd.) Poiret.) com cinco anos de idade. **Biomassa & Energia**, v.
8 1, n. 4, p. 347-352, 2004. Disponível em: <https://goo.gl/dTwmkP>. Acesso em: 09 abr. 2018.

9

10 AZEVEDO, G. B. et al. Estimativas volumétricas em povoamentos de eucalipto sob regime
11 de alto fuste e talhadia no sudoeste da Bahia. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31,
12 n. 68, 2011. Disponível em: <https://goo.gl/XH9GB7>. Acesso em: 09 abr. 2018. doi:
13 10.4336/2011.pfb.31.68.309.

14

15 CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. 5. ed.
16 Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2017. 636 p.

17

18 ESPANHA, J. R. **Cubagem de árvores, lenha e madeiras**. Porto: Coleção Agricultura
19 Moderna, 1977. 97 p.

20

21 FERRAZ, J. S. F. **Análise da Vegetação de Caatinga Arbustivo-Arbórea em Floresta, PE,**
22 **como Subsídio ao Manejo Florestal**. 2011. 131 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal
23 Rural de Pernambuco, Recife.

24

1 FRAGA, M. P. et al. Estimação de volume de *Pterogyne nitens* em plantio puro no sudoeste
2 da Bahia. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 79, p. 207-215, 2014. Disponível em:
3 <<https://goo.gl/znZ8Bk>>. Acesso em: 09 abr. 2018. doi: 10.4336/2014.pfb.34.79.703.
4

5 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico**
6 **da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 275 p. Capturado em 09 abr. 2018.
7 Online. Disponível na Internet: <https://goo.gl/uNXdAk>.
8

9 KOHLER, S. V. et al. Modelos de afilamento para *Pinus taeda* por classes de idade. **Floresta**
10 **e Ambiente**, v. 20, n. 4, p. 470-479, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/NGaXyo>>. Acesso
11 em: 09 abr. 2018. doi: 10.4322/floram.2013.039.
12

13 MELO, L. C. et al. Estimativas volumétricas em povoamento de *Pinus caribaea* var.
14 *hondurensis* no sudoeste da Bahia. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 76, p. 379-386,
15 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/NNnDQe>>. Acesso em: 09 abr. 2018. doi:
16 10.4336/2013.pfb.33.76.459 .
17

18 MIGUEL, E. P. et al. Ajuste de modelo volumétrico e desenvolvimento de fator de forma
19 para plantios de *Eucalyptus grandis* localizados no município de Rio Verde - GO.
20 **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 6, n. 11, p. 1-13, 2010. Disponível em:
21 <<https://goo.gl/LWNKAm>>. Acesso em: 09 abr. 2018.
22

23 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano de Manejo Floresta Nacional**
24 **Contendas do Sincorá**. Volume I: Informações Gerais sobre a Floresta Nacional. Brasília,

1 Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2006. Capturado
2 em 09 abr. 2018. Online. Disponível na Internet: <https://goo.gl/3VnF1b>.
3
4 PEGADO, C. M. A. et al. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.)
5 DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município
6 de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006. Disponível
7 em: <<https://goo.gl/V1z5tm>>. Acesso em: 09 abr. 2018. doi: 10.1590/S0102-
8 33062006000400013.
9
10 REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA – RMFC. **Protocolo de medições de**
11 **parcelas permanentes**. Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste,
12 2005. 30 p. Capturado em 10 mai. 2017. Online. Disponível na Internet: <https://goo.gl/631phT>.
13
14 ROCHA, T. B. et al. Avaliação de métodos de estimativa de volume para um povoamento de
15 *Eucalyptus urophylla* ST Blake no Planalto da Conquista – BA. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6,
16 n. 10, p. 1-13, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/8vc5fp>>. Acesso em: 09 abr. 2018.
17
18 SAMPAIO, E. et al. Tree biomass estimation in regenerating areas of tropical dry vegetation
19 in northeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 259, p. 1135-1140,
20 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/vSPJ86>>. Acesso em: 09 abr. 2018. doi:
21 10.1016/j.foreco.2009.12.028.
22
23 SCOLFORO, J. R. S.; FIGUEIREDO FILHO, A. Determinação e estimativa da área basal. In:
24 SCOLFORO, J. R. S.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Biometria florestal: medição e**

1 **volumétrica de árvores**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, Fundação de Apoio
2 ao Ensino, Pesquisa e Extensão, 1998. p. 105-160.

3

4 **SILVA, J. A. Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos estados da Paraíba e**
5 **Rio Grande do Norte**. 2005. 93 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade
6 Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

7

8 **SOARES, C. P. B. et al. Dendrometria e inventário florestal**. 2. ed. Viçosa, MG:
9 Universidade Federal de Viçosa, 2012. 272 p.

10

11 **SOUZA, P. F. et al. Estudos fitossociológicos e dendrométricos em um fragmento de**
12 **Caatinga, São José De Espinharas – PB. Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, p. 1317-1329, 2016.
13 Disponível em: <<https://goo.gl/Djo71u>>. Acesso em: 09 abr. 2018. doi:
14 10.5902/1980509825152.

15

16 **VASCONCELOS, F. Manejo para produção de lenha: MMA e SFB ajudarão agricultores e**
17 **indústrias da região da caatinga a obter matriz energética de forma ambientalmente**
18 **sustentável. Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, DF, 13 jul. 2012. Notícias. Capturado
19 em 26 mar. 2018. Online. Disponível na Internet: <https://goo.gl/Jb73s2>.

20

21

22

23

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivo e política editorial

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

Preparação de originais

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via eletrônica editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginados no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 25 linhas em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página. Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão. (Modelo .doc, .pdf).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão. (Modelo .doc, pdf).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia;

resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão. (Modelo .doc, pdf).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. The practice of large animal surgery. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. Sampling techniques. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers) conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Stored Product Research*, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. *Ciência Rural*, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad). 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. Indústria da lactose. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes

das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. Proceedings... Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. Transgênicos. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. Maturitas, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. Anais... Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.

13. Lista de verificação (Checklist pdf ou doc)

14. A taxa de tramitação é de R\$ 80,00 e a de publicação é de R\$ 100,00 por página impressa. A taxa de publicação somente deverá ser paga após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores. Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de R\$ 600,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.

Os pagamentos poderão ser efetuados por:

a) Transferência/depósito no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 36.189-5 em nome da FATEC (CNPJ: 89.252.431/0001-59) - Projeto 96945. A submissão do artigo obrigatoriamente deve estar acompanhada da taxa de tramitação, podendo ser enviada via fax (55 3220 8695/3220 8698) ou ainda enviado por email (cienciarural@mail.ufsm.br) para que se possa fazer a verificação e prosseguir com a tramitação do artigo (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura).

b) Solicitação de fatura (.doc ou .pdf). Nessa modalidade o formulário disponível deverá ser encaminhado devidamente preenchido via e-mail ou fax (55 3220 8695/3220 8698) para que possamos encaminhar a solitação a Fundação que administra os nossos recursos e esta encaminhará a fatura ao endereço especificado no formulário.

c) O pagamento da taxa de tramitação também pode ser feito por meio online através de cartão de crédito (VISA) através deste link

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

Critérios de avaliação

Todos os trabalhos submetidos são inicialmente examinados pela equipe CR, comitê editorial e de área e então enviados a dois avaliadores ad hoc no mínimo. As revisões são submetidas normalmente para três consultores ad hoc.