



<http://dx.doi.org/10.12702/VIII.SimposFloresta.2014.17-517-1>

Ajuste de modelos matemáticos para a estimativa de nitrogênio em *Mimosa ophtalmocentra* Mart. ex Benth, Floresta-PE

Ronaldo O. dos Santos¹, Michelle V. Cordeiro¹, Vanessa C. C. de Sousa¹, Jadson C. de Abreu¹, José A. A. da Silva², Rinaldo L. C. Ferreira²

¹Universidade Estadual do Amapá (Ronald_Olive_the_best@hotmail.com; michellevasconceloscordeiro@yahoo.com.br; vanessacampelosousa@hotmail.com; jadson.abreu@ueap.edu.br); ²Universidade Federal Rural de Pernambuco (jaaleixo@uol.com.br; rinaldo@dcfl.ufrpe.br)

Resumo: O objetivo do trabalho foi testar modelos matemáticos, visando estimar a quantidade de nitrogênio total em *Mimosa ophtalmocentra*. O estudo foi realizado em uma área de Caatinga localizada no município de Floresta-PE. Para coleta de amostras para determinação de nitrogênio (N) foram selecionados 10 indivíduos de *M. ophtalmocentra*. Em todos as árvores foram mensuradas suas circunferências a 1,30 m do solo (CAP), transformadas em diâmetros (DAP), e suas alturas totais (H). Com a obtenção dos dados foram ajustados dez modelos matemáticos para estimativa de N em função de DAP e H. Para selecionar a melhor equação foram utilizados o índice de ajuste (IA), o erro padrão da estimativa e a análise da distribuição gráfica dos resíduos. Dentre os modelos ajustados, $N_i = e^{(2,19661+0,45611 \cdot \ln(DAP_i^2))}$ e $N_i = e^{(2,19661+ 0,45611 \ln(DAP_i^3))}$ foram os de melhores estatísticas, mas o segundo teve maior IA, sendo então o indicado para estimar nitrogênio total em *M. ophtalmocentra*.

Palavras-chave: Equações; Espécie nativa; Manejo.

1. Introdução

A Caatinga tem sido desmatada de forma acelerada, principalmente nos últimos anos, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável. Além disso, a exploração dos recursos naturais nessa região ocorre sem qualquer tipo de preocupação conservacionista para o uso sustentável, desequilibrando três fatores de bases sustentáveis: o social,

econômico e ambiental (SILVA, 2011). Por outro lado, pouco se sabe quanto à transferência de nutrientes quando executada a exploração desse recurso.

A ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais, plantados ou naturais, tem sido amplamente estudada com o intuito de se obter maior conhecimento da dinâmica dos nutrientes nesses ambientes, não só para o entendimento do funcionamento dos ecossistemas, mas também buscando informações para o estabelecimento de práticas de manejo florestal sustentável. (SOUZA; DAVIDE, 2001).

Neste contexto, vale ressaltar que os estudos fundamentos em modelos matemáticos lineares ou não-lineares que visam estimar uma determinada variável de difícil mensuração, se tornam uma ferramenta necessária para subsidiar um bom plano de manejo sustentável para qualquer ecossistema.

O objetivo geral do trabalho foi testar diferentes modelos matemáticos e selecionar o mais adequado para estimar a quantidade (g kg^{-1}) de nitrogênio total em *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado em uma área de Caatinga Hiperxerófila com cerca de 50 ha ($8^{\circ}30'37''$ S e $37^{\circ}59'07''$ W) localizada no município de Floresta, mesorregião do São Francisco pernambucano.

O município de Floresta é banhado pela bacia hidrográfica do Rio Pajeú e seu clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh, semiárido quente, apresentando precipitação média anual de aproximadamente 503 mm.

2.2 Processo de Amostragem

A *Mimosa ophthalmocentra* foi selecionada como base nas informações obtidas em um inventário florestal realizado na área, desenvolvido por Alves (2011), em que foram identificadas as cinco espécies de maior valor de importância na área. Para esta espécie foram selecionados dez indivíduos para estimativa do nitrogênio total. Nos dez indivíduos foram obtidas as circunferências a 1,30 m (CAP), as quais foram convertidas em diâmetros (DAP). E posteriormente, foi realizada a derrubada e tiveram mensuradas as alturas total (H) e comercial (HC).

2.3. Análise de dados

No processo de determinação da massa verde se seguiu a metodologia adotada por Alves (2011), onde nas árvores selecionadas foram quantificados seus pesos totais de biomassa e coletada amostra para análise de nitrogênio (N). A quantidade de N foi determinada se multiplicando a concentração em g kg^{-1} pelo valor total de biomassa seca. A concentração de N na amostra de biomassa foi realizada no Laboratório de Bioquímica Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Com a obtenção dos dados de biomassa verde e N para as dez árvores procedeu-se o ajuste dos modelos matemáticos para a estimativa de nitrogênio total (Tabela 1).

TABELA 1 - Modelos matemáticos para ajuste de equações para nitrogênio total em *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth, Floresta-PE

	Modelo	Autor
1	$N_i = \beta_0 + \beta_1 \text{DAP}_i + \beta_2 H_i + \varepsilon_i$	
2	$N_i = \beta_0 + \beta_1 \text{DAP}_i + \beta_2 \text{DAP}_i^2 + \beta_3 (\text{DAP}_i^2 H_i) + \varepsilon_i$	
3	$\ln N_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{DAP}_i^2 H_i) + \ln \varepsilon_i$	Spurr
4	$\ln N_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{DAP}_i^3) + \ln \varepsilon_i$	
5	$N_i = \beta_0 \text{DAP}_i^{\beta_1} H_i^{\beta_2} \varepsilon_i$	Schumacher e Hall
6	$\ln N_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{DAP}_i^2) + \ln \varepsilon_i$	
7	$N_i = e^{\beta_0 + \beta_1 \ln \text{DAP}_i + \beta_2 \ln H_i^2} \varepsilon_i$	
8	$N_i = \beta_0 e^{[(\ln \text{DAP}_i - \beta_1) / \beta_2]} + \varepsilon_i$	Log-Normal
9	$N_i = \beta_0 [1 - \exp(-\beta_1 \cdot \text{DAP}_i)]^{\beta_2} + \varepsilon_i$	Chapman-Richards
10	$N_i = \beta_0 / [1 + \beta_1 \cdot \exp(-\beta_2 \cdot \text{DAP}_i)] + \varepsilon_i$	Logístico

Em que: β_0 , β_1 e β_2 = parâmetros dos modelos; DAP = diâmetro a 1,3 m do solo; \ln = logaritmo natural; N_i = teor de N total, e ε_i = erro aleatório.

Para selecionar a melhor equação foram utilizados os seguintes critérios estatísticos: índice de ajuste (IA), erro padrão da estimativa (S_{xy}) e distribuição gráfica dos resíduos. Os modelos que sofrem transformação logarítmica na variável independente foram aplicados o fator de correção da discrepância logarítmica, afim de poder fazer comparação com os modelos que não sofrem transformação em tal variável. Para o processamento de dados foram utilizados os softwares SAS 9.1 Trial e Microsoft Excel 2010.

3. Resultado e Discussão

Na Tabela 2, dentre os modelos ajustados, observa-se que os dois melhores modelos foram o 4 e 6 por apresentarem maiores valores de IA e menores valores de S_{xy}.

TABELA 2 - Estimativas dos parâmetros e medidas de precisão das equações selecionadas ajustadas para o nitrogênio total em *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth, Floresta-PE

Equação	Estimativas dos Parâmetros				Medidas de Precisão	
	b_0	b_1	b_2	b_3	IA(%)	S _{xy} (%)
1	-30,7623	21,312	2,467	-	83,98	18,10
2	-116,83173	55,463	-3,438	0,1433	87,04	16,28
3	1,65951	0,566	-	-	84,06	20,22
4	2,19661	0,45611	-	-	88,18	15,41
5	2,51946	1,4704	-0,297	-	87,11	22,03
6	2,19661	0,68417	-	-	88,38	15,41
7	2,51946	1,4704	-0,149	-	87,11	22,02
8	14,62373	0,01	0,88	-	85,08	17,47
9	223,0528	0,3302	4,2123	-	86,48	16,38
10	200,5003	25,693	0,602	-	85,64	17,14

Em que: b_0 , b_1 , b_2 e b_3 = coeficientes da equação, IA = índice de ajuste e S_{xy} = erro padrão da estimativa.

Com base na análise do gráfico do resíduo (Figura 1) pode-se inferir em relação aos modelos 4 e 6 para estimação de N, que há pouca diferença entre eles quanto a distribuição de resíduos, levando a escolha quanto ao maior valor de IA, ou seja, seleção do modelo 6 com IA = 88,38% (Tabela 2).

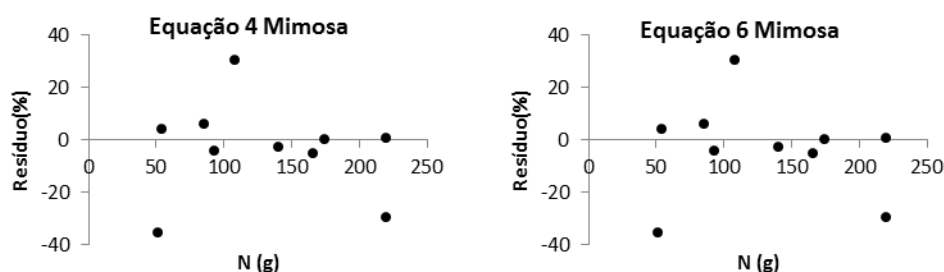


FIGURA 1 - Distribuições gráficas dos resíduos das duas melhores equações selecionadas para nitrogênio total de *Mimosa ophthalmocentra*, Floresta-PE.

4. Conclusão

A equação $N_i = e^{(2,19661 + 0,45611 \ln(DAP_i^3))}$ é a mais indicada para se fazer a estimativa de nitrogênio total em *Mimosa ophthalmocentra*.

5. Referências

ALVES; A. R. **Quantificação de biomassa e ciclagem de nutrientes em áreas de vegetação de caatinga no município de Floresta, Pernambuco**. 2011. 116f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2011. Disponível em: <<http://ppgcf-ufrpe.jimdo.com/teses/>>. Acessado em: 05 jul. 2014.

SILVA, E. A. **Mapeamento do uso e cobertura vegetal do município de Floresta-PE**. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2011. Disponível em: <<http://ppgcf-ufrpe.jimdo.com/disserta%C3%A7%C3%B5es/>>. Acessado em: 05 jul. 2014.

SOUZA, J. A.; DAVIDE, A. C. Deposição de serrapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) em áreas de mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras-MG, v. 7, n. 1, p. 101-114, 2001. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74470109>>. Acessado em: 05 jul. 2014.