

THIAGO PEREIRA DE SOUSA  
EDUARDO PEREIRA DE SOUSA NETO

**INVENTÁRIO FLORESTAL COMO INSTRUMENTO PARA  
VALORAÇÃO DE LUCROS CESSANTES OCASIONADOS POR  
SERVIDÃO DE PASSAGEM EM ÁREAS DE CAATINGA**

Trabalho de Avaliação

Goiânia/GO  
2021

## **Inventário Florestal como Instrumento para Valoração de Lucros Cessantes Ocasionalmente por Servidão de Passagem em Áreas de Caatinga**

### **Resumo**

As alterações na vegetação natural originaram-se desde o processo de colonização do Brasil, realidade que não é diferente na Caatinga, cuja exploração vem ocorrendo há séculos. Nos últimos anos, a execução de projetos de linhas de transmissão são cada vez mais frequentes nessas áreas, implicando na incidência de servidão de passagem e supressão de vegetação. Considerando a importância econômica do componente lenhoso na Caatinga, representando um ativo nas propriedades rurais, objetiva-se propor metodologia técnica para quantificação e valoração desse ativo, que pode ser caracterizado como lucro cessante. O método proposto é o inventário do tipo convencional, com amostragem em parcelas de área fixa, nas dimensões de 20,0 x 20,0m. Sendo amostrados todos os indivíduos arbustivos/arbóreos vivos com CAP  $\geq$  6,0cm a 1,30m do solo. A intensidade amostral florística oscila em função da variância da população, até atingir a estabilidade na curva coletor, com amostra piloto de 1,0 parcela a cada 6,0 hectares, cuja suficiência pode ser obtida pelo REGRELRP. Obtido o volume lenhoso e a classificação de sua utilização, definido o método de aproveitamento e comercialização mais usual da região, deduz-se os custos de exploração e transporte do material lenhoso, e obtém a receita líquida da exploração do ativo.

**Palavras-chave:** Linhas de transmissão; Exploração florestal; Supressão de vegetação.

### **1. Introdução:**

As alterações na vegetação natural originaram-se desde o processo de colonização do Brasil. Essas alterações são intensificadas pela pecuária, o uso errôneo da terra com práticas agrícolas rudimentares e, posteriormente, mudanças profundas na exploração agropecuária. Além disso, a extração indiscriminada de lenha para fins comerciais influenciaram diretamente na destruição e/ou descaracterização dos domínios fitogeográficos (ZANETTI, 1994).

Nas áreas do domínio da Caatinga, essa realidade não é diferente. Constituída de um mosaico de vegetação, sazonalmente seca, a Caatinga representa o tipo de vegetação dominante do semiárido nordestino brasileiro, com elevada heterogeneidade vegetal e número expressivo de táxons raros e/ou endêmicos (GIULIETTI et al., 2004).

A exploração da vegetação nativa do semiárido brasileiro vem ocorrendo há séculos. Essas áreas de Caatinga têm sido utilizadas para pecuária extensiva de animais de grande e médio porte, para a implantação de culturas agrícolas e pastagens cultivadas (GOMES, 2013). São também, em grande parte, exploradas para extração de lenha, estacas, produção de carvão vegetal (RAMOS et al. 2014;

ALBUQUERQUE et al. 2017); madeira para construção civil, fabricação de móveis e produtos manufaturados, como instrumentos musicais e esculturas, além de alimentar fornos de cerâmicas, padarias e pizzarias (GOMES et al. 2007).

Nos últimos anos, a execução de projetos de linhas de transmissão tem sido cada vez mais frequentes em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil. Esses projetos implicam na incidência de servidão administrativa de passagem e supressão de vegetação, na qual o proprietário do imóvel rural deve suportar as restrições por ela impostas, mediante pagamento de uma justa indenização.

Desta forma, e levando-se em consideração a evidente importância econômica do componente lenhoso na Caatinga, o qual representa um ativo nas propriedades rurais, este trabalho tem como objetivo propor metodologia técnica para quantificação e valoração desse ativo florestal, que pode ser caracterizado como lucro cessante.

## **2. Procedimento Metodológico:**

O método proposto é o inventário do tipo convencional, cujos resultados são de alta significância, fornecendo informações suficientes e confiáveis sobre a caracterização e os recursos florestais da área inventariada, através do conhecimento quantitativo e qualitativo das espécies que a compõe, o volume de material lenhoso e suas possíveis utilizações.

Desse modo, a metodologia sugerida pelo Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (RMFC, 2005) é a mais indicada. Empregando uma amostragem aleatória simples (SOARES; PAULA NETO; SOUZA, 2011), distribuídas de forma automática na área a ser inventariada através do software QGIS 2.14.20.

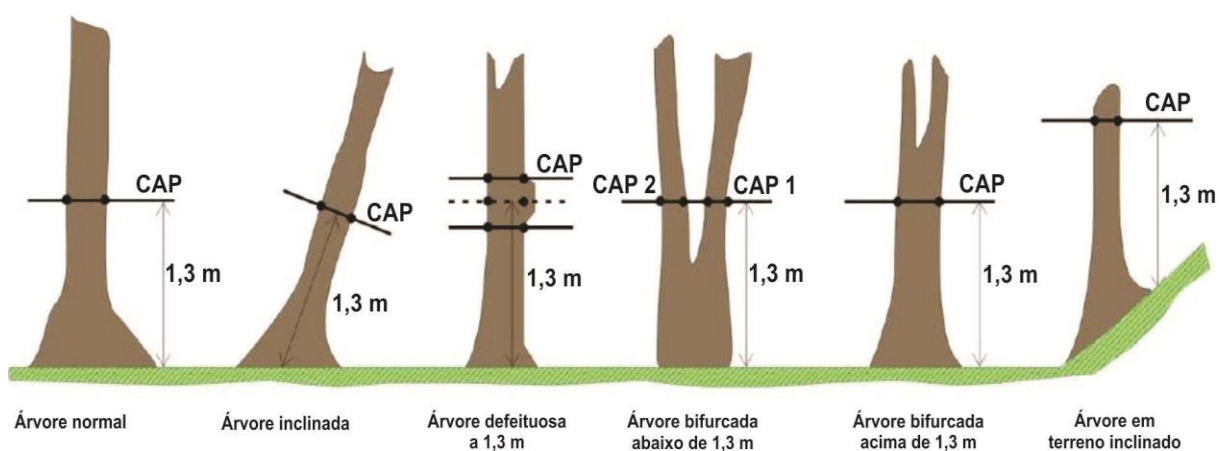
As unidades amostrais indicadas são compostas por parcelas com área fixa de 400m<sup>2</sup>, de formato quadrático nas dimensões de 20,0 x 20,0m, georreferenciadas e locadas em campo com auxílio de um receptor GPS de navegação, tendo as dimensões mensuradas com trena de 50,0m e os vértices delimitados com fixação de piquetes (0,50m) de madeira.

### **2.1. Amostragem**

Em cada parcela deverão ser amostrados todos os indivíduos arbustivos/arbóreos vivos com circunferência a altura do peito (CAP<sup>1</sup>)  $\geq$  6,0cm a 1,30m do solo (RMFC, 2005). Esses indivíduos deverão ser mensurados com fita métrica e a altura determinada com auxílio de uma régua telescópica graduada (Figura 1 e 2).



**Figura 1.** Locação e demarcação das dimensões das parcelas (A). Piquete de madeira utilizado para delimitação dos vértices das parcelas (B). Procedimento de mensuração do CAP (C) e procedimento de mensuração da altura das plantas (D). Foto: Autor. Serra Talhada, PE, 2020.



**Figura 2.** Detalhe esquemático do procedimento de mensuração do CAP nos diversos formatos de árvores. Fonte: Adaptado de (SOARES et al. 2011).

Além do CAP  $\geq 6,0$ cm, devem ser consideradas como árvores mensuráveis os indivíduos cuja base do tronco estiver dentro da parcela, mesmo que o fuste e a copa estejam fora da parcela; No caso inverso, se o fuste e a copa estiverem dentro da parcela, mas a base fora, a árvore não deverá ser incluída (RMFC, 2005).

Considerando que na caatinga muitas das espécies possuem ramificações, as árvores ou arbustos com bifurcação, trifurcação e até mais fustes na altura de 1,30 m do solo, estas com o diâmetro mínimo de inclusão, devem ser considerados como um só indivíduo, e os diversos CAP's dos fustes medidos individualmente, sendo posteriormente homogeneizados pela fórmula da circunferência equivalente (CAPq), obtido através da equação sugerida por Souza et al (2016):

$$CAPq = \sqrt{\sum CAP^2}$$

Em que:

CAPq = Circunferência Equivalente;

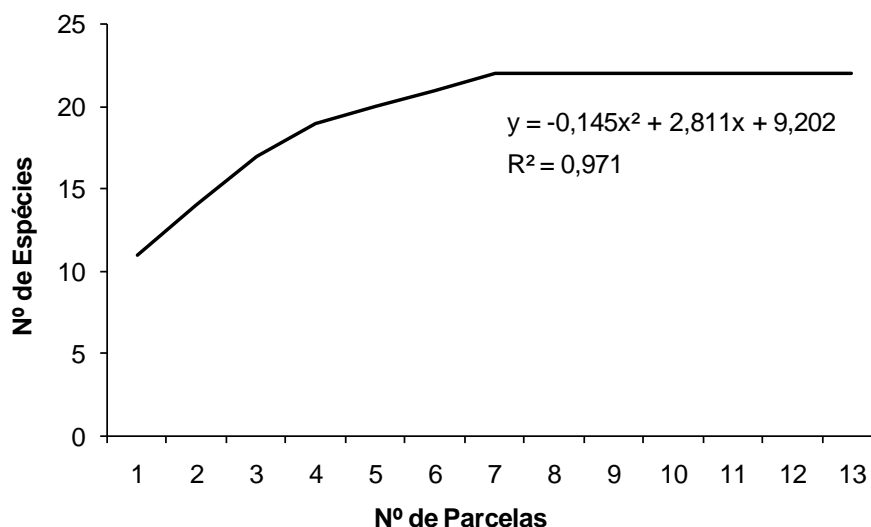
CAP = Circunferência a Altura do Peito;

## 2.2. Intensidade amostral florística

Considerando a probabilidade proporcional à frequência, a intensidade de amostragem é uma função da variabilidade da floresta, de forma a definir a área mínima representativa. Assim sendo, dever ser considerada uma intensidade amostral florística em função da variância da população, até atingir a estabilidade por meio da curva coletor (GEORGIN et al., 2015).

A amostra piloto sugerida é de 1,0 (uma) parcela a cada 6,0 hectares, conforme recomenda a Instrução Normativa do IBAMA nº 03/2001. A análise da suficiência amostral pode ser realizada pelo procedimento de ajuste de equação do REGRELRP (Regressão Linear com Resposta em Platô) através do Sistema para Análise Estatística e Genética - SAEG (Silva et al., 2007).

Exemplificando, podemos observar a suficiência amostral florística “espécies registradas x número de parcelas amostradas” (Figura 5), ajustada a uma equação polinomial com coeficiente de determinação significativo ( $R^2 = 97,1\%$ ), com estabilização na 7ª parcela, sendo 2.800m<sup>2</sup> a área mínima representativa, dessa forma a amostragem foi considerada suficiente para representar a fitodiversidade da área estudada.



**Figura 5.** Representação gráfica da suficiência amostral florística de uma área inventariada com 13,0 (treze) parcelas. Fazenda Barra da Carnaúba. Serra Talhada, PE (2020).

### 2.3. Identificação, classificação e avaliação

Rotineiramente as espécies são identificadas *in loco* por seus aspectos dendrológicos, via nome comum/popular, e posteriormente confirmado através de consulta bibliográfica. Já nos casos das espécies não identificadas *in loco*, recomenda-se a coleta de material botânico e posterior identificação por comparação com exsicatas de um herbário. Na classificação das espécies é adotado o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016).

Para avaliação e análise dos dados florísticos e estruturais sugere-se a utilização do software Mata Nativa (CIENTEC, 2007). Também pode ser adotado outros softwares e/ou planilhas especializadas, desde que utilizada as equações apresentadas por Chaves et al (2013).

As circunferências já transformadas em diâmetro, devem ser posteriormente utilizadas para o cálculo da área basal, através da equação sugerida por Silva & Paula Neto (1979):

$$G = \frac{\pi \cdot (DAP^2)}{40000}$$

Em que:

G = Área Basal;

$\pi$  = "pi" (3,1416...);

DAP<sup>2</sup> = Diâmetro a Altura do Peito, ao Quadrado (cm);

40000 = Fator de Conversão Quadrática de centímetros para metros (do DAP);

A volumetria é calculada considerando o diâmetro das árvores e arbustos com casca e forma cilíndrica, através da equação sugerida por Soares et al (2011):

$$VCc/c = \frac{\pi * (DAP^2) * HC}{40000}$$

$$VR = VCc/c * ff$$

Em que:

VCc/c = Volume Cilíndrico da Árvore com Casca;

$\pi$  = "pi" (3,1416...);

DAP<sup>2</sup> = Diâmetro a Altura do Peito, ao Quadrado (cm);

HC = Altura Comercial da Árvore (m);

40000 = Fator de Conversão Quadrática de Centímetros para Metros (do DAP);

VR = Volume Real (m<sup>3</sup>);

ff = Fator de Forma (0,7 adimensional) (ZAKIA, PAREYN e RIEGELHAUPT, 1988).

Para a estimativa do volume empilhado ou volume em metro estéreo (unidade de medida utilizada para mensurar o volume de lenha empilhada), deverá ser aplicada a equação sugerida por Souza et al (2016):

$$VE = VR * fe$$

Em que:

VE = Volume Empilhado (st);

VR = Volume Real (m<sup>3</sup>);

fe = Fator de Empilhamento (3,41 adimensional) (ZAKIA, PAREYN e RIEGELHAUPT, 1988).

No cálculo final das estimativas volumétricas considera-se o rendimento médio encontrado para as unidades amostrais de 400,0 m<sup>2</sup> e sua extrapolação para a unidade de área considerada (hectare). Sendo o total volumétrico obtido pela multiplicação direta da área total que foi ou que será suprimida, pela estimativa calculada por unidade de área amostrada.

Para verificar a suficiência amostral volumétrica, deve ser realizado cálculo estatístico com auxílio do software Mata Nativa. Também pode ser adotado outros softwares e/ou planilhas especializadas, desde que considere uma amostragem casual simples para populações finitas ( $f < 0,98$ ), com estimativa do volume empilhado a uma probabilidade de 90% (IN-IBAMA nº 03/2001).

## 2.4. Estoque (volume) por classe diamétrica, espécie e parcela

Compreendendo a distribuição do número de árvores por hectare, a estrutura diamétrica constitui um agrupamento dos indivíduos da área inventariada em função do diâmetro, proporcionando uma visão do potencial volumétrico da vegetação, conforme exemplificado na Tabela 1. Simultaneamente a contribuição do estoque individual de cada parcela (Tabela 2 e Figura 3), assim como o estoque de cada espécie (Tabela 3).

**Tabela 1.** Estoque empilhado por classe diamétrica das espécies inventariadas no componente arbustivo-arbóreo adulto da Fazenda Barra da Carnaúba. Serra Talhada, PE (2020).

Classe	Nº Árvores	AB <sub>(1,3)</sub> m <sup>2</sup>	VTcc St	VTcc St/ha
I = ( $\leq 3,4$ )	505	0,4248	3,1173	5,9947
II = ( $> 3,4 \leq 6,4$ )	198	0,6107	5,4458	10,4728
III = ( $> 6,4 \leq 9,4$ )	95	0,6284	6,4115	12,3298
IV = ( $> 9,4 \leq 12,4$ )	48	0,5688	6,5127	12,5245
V = ( $> 12,4 \leq 15,4$ )	29	0,5336	5,9934	11,5259
VI = ( $> 15,4 \leq 18,4$ )	10	0,2513	3,5373	6,8026
VII = ( $> 18,4 \leq 21,4$ )	6	0,2133	3,2006	6,1551
VIII = ( $> 21,4 \leq 24,4$ )	4	0,1982	2,2707	4,3668
IX = ( $> 24,4 \leq 27,4$ )	1	0,0528	0,8596	1,653
Total	897	3,4818	37,349	71,8251
Média	40,7273	0,1583	1,6977	3,2648
Desv. Padrão	57,2107	0,2436	2,4755	4,7606

Classe = Classes de diâmetro; AB<sub>(1,3)</sub> = Área basal na altura do peito, com diâmetro a 1,30 m do solo (m<sup>2</sup>); VTcc St = volume total com casca empilhado (St); VTcc (St)/ha = volume total com casca empilhado (estimado por hectare).

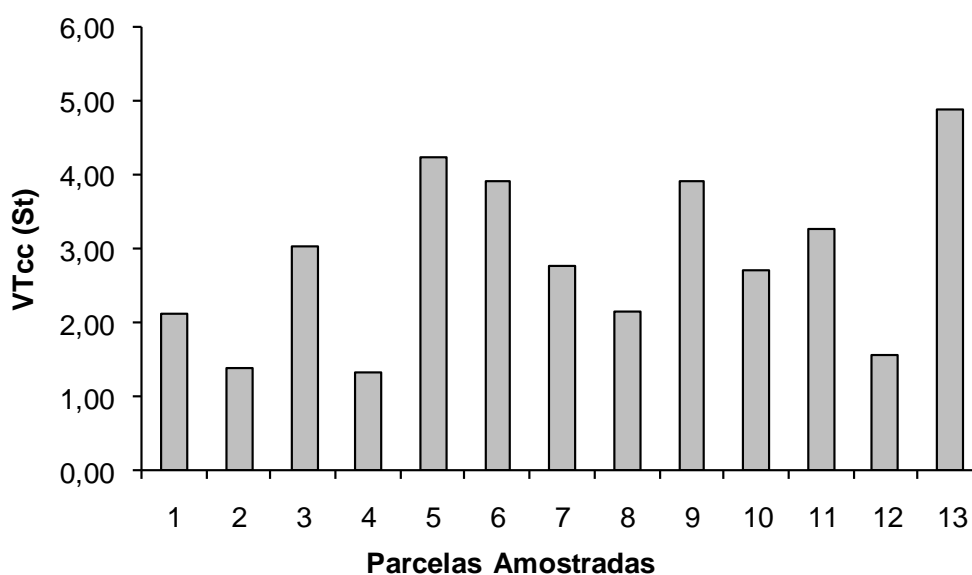
**Tabela 2.** Estoque cilíndrico e empilhado, individual por parcela, amostradas na Fazenda Barra da Carnaúba. Serra Talhada, PE (2020).

Parcela	Nº Árvores	AB <sub>(1,3)</sub> m <sup>2</sup>	VTcc St	VTcc St/ha	VTcc (m <sup>3</sup> )	VTcc (m <sup>3</sup> )/ha
01	53	0,2098	2,1076	52,6907	0,6712	16,7805
02	52	0,1549	1,4002	35,004	0,4459	11,1478
03	54	0,2645	3,0454	76,1341	0,9699	24,2465
04	51	0,1309	1,3406	33,5141	0,4269	10,6733
05	72	0,3374	4,2463	106,1585	1,3523	33,8084
06	66	0,3834	3,9261	98,1529	1,2504	31,2589
07	92	0,2298	2,7772	69,4311	0,8845	22,1118
08	90	0,2603	2,1439	53,5967	0,6828	17,069
09	68	0,3611	3,9165	97,9132	1,2473	31,1826
10	85	0,2727	2,7227	68,0687	0,8671	21,6779
11	56	0,2643	3,2769	81,9232	1,0436	26,0902



12	59	0,1797	1,5587	38,9684	0,4964	12,4103
13	99	0,4333	4,889	122,2242	1,557	38,9249
Total	897	3,4821	37,3512	71,8292	11,8953	22,8755
Média	69	0,2679	2,8732	71,8292	0,915	22,8755
Desv. Padrão	17,0978	0,0906	1,1451	28,6276	0,3647	9,1171

AB<sub>(1,3)</sub> = Área basal no peito, com diâmetro a 1,30 m do solo (m<sup>2</sup>); VTcc = volume total com casca (m<sup>3</sup>); VTcc (m<sup>3</sup>)/ha = volume total com casca estimado por hectare; VTcc St = volume total com casca empilhado em metro estéreo; VTcc/ha St = volume total com casca empilhado em metro estéreo e estimado por hectare.



**Figura 9.** Representação gráfica do estoque individual (volume empilhado: VTcc St) de cada parcela, amostrada na Fazenda Barra da Carnaúba. Serra Talhada, PE (2020).

**Tabela 3.** Estoque (volume) individual por espécie, inventariadas na Fazenda Barra da Carnaúba. Serra Talhada, PE (2020).

Espécie	Nº Árvores	AB <sub>(1,3)</sub> m <sup>2</sup>	VTcc St	VTcc St/ha	VTcc (m <sup>3</sup> )	VTcc (m <sup>3</sup> )/ha
Pereiro	107	0,3651	3,2349	6,2209	1,0302	1,9812
Mororó	8	0,0084	0,0717	0,1379	0,0228	0,0439
Catingueira	218	1,1283	11,0208	21,1939	3,5098	6,7496
Quixaba	14	0,0434	0,4745	0,9126	0,1511	0,2906
Burra Leiteira	3	0,0256	0,3126	0,6012	0,0996	0,1915
Umburana	41	0,2745	2,5544	4,9124	0,8135	1,5645
Jurema Branca	6	0,0277	0,3747	0,7207	0,1193	0,2295
Marmeleiro	175	0,2503	2,4612	4,7331	0,7838	1,5074
Jurema de Imbira	31	0,1263	1,5367	2,9551	0,4894	0,9411
Embiritanha	7	0,0106	0,0789	0,1517	0,0251	0,0483
Aroeira	72	0,1211	1,2132	2,333	0,3864	0,7430
Pinhão Bravo	68	0,0977	0,6714	1,2911	0,2138	0,4112
Juazeiro	18	0,0962	1,1208	2,1553	0,3569	0,6864

Cumarú	3	0,0498	0,5589	1,0748	0,178	0,3423
Faveleira	26	0,3196	4,6419	8,9267	1,4783	2,8429
Velame	11	0,0131	0,0904	0,1739	0,0288	0,0554
Umbu	8	0,0535	0,4721	0,9079	0,1503	0,2891
Barauna	34	0,2516	3,8711	7,4445	1,2328	2,3709
Jurema Preta	17	0,1679	2,0956	4,0299	0,6674	1,2834
Manacá	3	0,0057	0,0398	0,0766	0,0127	0,0244
Maniçoba	17	0,0177	0,1663	0,3199	0,053	0,1019
Feijão Bravo	10	0,0281	0,2892	0,5562	0,0921	0,1771
Total	897	3,4821	37,3512	71,8292	11,8953	22,8755
Média	40,7727	0,1583	1,6978	3,265	0,5407	1,0398
Desv. Padrão	57,2654	0,2436	2,4755	4,7605	0,7884	1,5161

Classe = Classes de diâmetro;  $AB_{(1,3)}$  = Área basal no peito, com diâmetro a 1,30 m do solo ( $m^2$ ); VTcc = volume total com casca ( $m^3$ ); VTcc ( $m^3$ )/ha = volume total com casca estimado por hectare; VTcc St = volume total com casca em estéreo; VTcc/ha St = volume total com casca estimado por hectare em estéreo.

## 2.5. Análise estatística

Os cálculos estatísticos podem ser realizados através do software Mata Nativa, ou através de outros softwares e/ou planilhas especializadas, considerando a estimativa do volume real ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) e do volume empilhado ( $st \cdot ha^{-1}$ ), em conformidade com a Instrução Normativa nº 03 do IBAMA, de 04 de maio de 2001, Art.16, §2º, alínea c; adotando-se como parâmetros um erro amostral de 20% e probabilidade 90%, cujas as equações utilizadas são:

Média aritmética:

$$\bar{v} = \frac{\sum y_i}{n}$$

Variância:

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

Desvio padrão:

$$s = \sqrt{s^2}$$

Variância da média:

$$S_y^2 = \frac{S^2}{n}$$

Erro padrão da média:

$$S_y = \sqrt{S_y^2}$$

Erro de amostragem:

$$E = t * S_y$$

Intensidade amostral:

$$n = \frac{(t)^2 * (CV\%)^2}{(\xi)^2 + \frac{t^2 (CV\%)^2}{N}}$$

Número de amostras cabíveis na população:

$$N = \frac{A}{a}$$

Intervalo de confiança:

$$IC = (X - tS_y \leq \mu \leq X + tS_y)$$

Exemplificando, podemos observar a análise estatística dos dados amostrais coletados na Fazenda Barra da Carnaúba, Serra Talhada/PE. Onde os parâmetros mínimos exigidos pela IN-IBAMA nº 03/2001, foram atendidos.

	<b>M<sup>3</sup>/ha</b>	<b>St/ha</b>
Área Total (ha):	75	75
Parcelas:	13	13
n (Número ótimo de parcelas):	13	13
Total - Volume:	11,8953	37,3512
Média	0,915	2,8732
Desvio Padrão	0,3647	1,1451
Variância	0,133	1,3113
Variância da Média	0,0102	0,1009
Erro Padrão da Média	0,1011	0,3176
Coefficiente de Variação %	39,8551	39,8551
Valor de t Tabelado	1,7823	1,7823
Erro de Amostragem	0,1803	0,566
Erro de Amostragem %	19,7011	19,7011
IC para a Média (90%)	0,7348 ≤ X ≤ 1,0953	2,3071 ≤ X ≤ 3,4392
IC para a Média por ha (90%)	18,3688 ≤ X ≤ 27,3823	57,6781 ≤ X ≤ 85,9804
Total da População	1715,666	5387,1912
IC para o Total (90%)	1377,6610 ≤ X ≤ 2053,6709	4325,8557 ≤ X ≤ 6448,5268
EMC	0,7778	2,4424

## 2.6. Estimativa do material lenhoso

Considerando análise estatística dos dados amostrais coletados na Fazenda Barra da Carnaúba, Serra Talhada/PE; observa-se que o volume lenhoso total da área foi de 37,3512 st/ha equivalente a 11,8953 m<sup>3</sup>/ha, com uma probabilidade de 90%.

Os tipos de aproveitamento do material lenhoso em produtos florestais foi definido em função da distribuição diamétrica das espécies (Tabela 1), considerando que a potencialidade da vegetação de Caatinga pode ser assim definida:

<b>Uso</b>	<b>Classe diamétrica</b>	<b>Espécie</b>
Varas	I	Marmeleiro, pereiro, jurema branca
Estacas e mourão	II, III e IV	Pereiro, jurema branca, pau branco, jenipapo
Lenha e carvão	II em diante	Todas as espécies

De acordo com essa classificação, e considerando o material lenhoso inventariado na Fazenda Barra da Carnaúba, Serra Talhada/PE. Temos que esse podera ser utilizado da seguinte forma:

- Varas: **3,1173 St**
- Estacas: 5,4458 + 6,4115 + 6,5127 = **18,37 St**
- Postes: 5,9934 + 3,5373 = **9,5307 St**
- Mourões: 3,2006 + 2,2707 + 0,8596 = **6,3309 St**

Além disso, o total geral de **37,3512 St/ha**, equivalente a **11,8953 m<sup>3</sup>/ha**, pode ser usado como lenha, sendo o tipo de aproveitamento a ser dado material lenhoso definido de acordo com o que for mais aceito na região, cuja valoração depende da análise de mercado.

### **3. Conclusões e Recomendações**

Obtido o volume do material lenhoso e a classificação de suas possíveis formas de utilização, o engenheiro de avaliação deverá adotar o método de aproveitamento e comercialização mais aceitos na região para sua valoração.

Definido o melhor método de aproveitamento, deverá ser apresentado os custos da exploração e transporte do material lenhoso, de modo que após dedução destes, a receita líquida obtida, poderá ser adotada como lucros cessantes.

### **4. Referências**

ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, E. L.; CASTRO, C. C.; ALVES, R. R. N. (2017) Chapter 11 - People and Natural Resources in the Caatinga (p.303-334). In: Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. (Eds). **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Switzerland: Springer. 482p.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.181, n.1, p.01-20, 2016.

CHAVES, A. D. C.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O. S.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Revista ACSA**. Patos, v.9, n.2, p.42-48, 2013.

CIENTEC, 2007. Mata Nativa 2: Manual do usuário. Viçosa, 295f.

GEORGIN, J.; ZANON, M.; LAZZARI, L.; ELOY, J. B. Inventário florestal quantitativo em plantio de *Pinus elliottii* no município de Ronda Alta, RS. **Revista em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.19, n.1, p.228-236, 2015.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE-NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J.; ROJAS, C. F. L. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. D., TABARELLI, M., FONSECA, M. D., & LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.48-90.

GOMES, C. C. **Potencial utilitário da vegetação lenhosa em área de Caatinga no estado de Pernambuco, nordeste do Brasil**. 2013. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

GOMES, J. J.; TOLEDO FILHO, R. D.; NASCIMENTO, J. W. B.; SILVA, V. R.; NÓBREGA, M. V. Características tecnológicas da *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. e alternativas para uso racional. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.5, p.537-542, 2007.

IBAMA. Instrução Normativa nº. 3, de 04 de maio de 2001. **Diário Oficial da União**. Brasília: Imprensa Nacional, D.O.U. 07 mai. 2001.

RAMOS, M. A.; CAVALCANTI, M. C. B. T.; VIEIRA, F. J. (2014) Recursos madeireiros (p.105-113). In: Albuquerque, U. P. (Org.). **Introdução a Etnobiologia**. Recife: NUPEEA. 189p.

REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA, COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO. **Rede de manejo florestal da Caatinga**: protocolo de medições de parcelas permanentes/Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 21p.

SILVA, J. A. A. & PAULA NETO, F. **Princípios Básicos de Dendrometria**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1979, 191p.

SILVA, W. C.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; COSTA JUNIOR, R. F. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, mata das galinhas, no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco. **Revista Ciência Florestal**. Santa Maria, v.17, n.4, p.321-331, 2007.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. 2ª. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011. 272p.

SOUZA, P. F.; SILVA, J. A.; LUCENA, D. S.; SANTOS, W. S.; HENRIQUES, I. G. N.; LUCENA, M. F. A.; SOUZA, A. D. Estudos fitossociológicos e dendrométricos em um fragmento de Caatinga, São José de Espinhara-PB. **Revista Ciência Florestal**. Santa Maria, v.26, n.4, p.1317-1330, 2016.

ZAKIA, M. J. B.; PAREYN, F. G. C.; RIEGELHAUPT, E. **Equações de Peso e Volume para Oito Espécies Lenhosas Nativas do Seridó-RN**. In: Plano de Manejo Florestal para a Região do Seridó-RN. Cap.4, v.1, Natal: Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007, 1988.

ZANETTI, R. **Análise fitossociológica e alternativas de manejo sustentável da mata da agronomia**, Viçosa, Minas Gerais. Viçosa: UFV / Departamento de Ciências Florestais, 1994.