



INVENTÁRIO FLORESTAL PRÉ-CORTE
Fazenda ABC

Conceição da Barra-ES
Dez/2015

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	03
2. OBJETIVO	03
3. IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE	03
4. LOCALIZAÇÃO	03
5. MATERIAL E MÉTODOS	06
6. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO	09
7. CONCLUSÃO	13
8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	14
9. EQUIPE RESPONSÁVEL	15

1. INTRODUÇÃO

O inventário florestal pré-corte foi realizado na Fazenda ABC, no município de Conceição da Barra-ES, para estimar o volume real da floresta de eucalipto em regime de manejo de talhadia (condução de brotação), bem como avaliar a qualidade desses plantios.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo quantificar o estoque atual de madeira nos plantios clonais de *Eucalyptus grandis*, em uma área total de 90,05 ha, implantada em outubro de 2002 e conduzida a brotação em fevereiro de 2010, portanto, com a idade de 5,8 anos, possuindo um espaçamento entre linhas de plantio e entre plantas de 3,00 m x 3,00 m.

3. IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE

Imóvel	Fazenda ABC
Proprietário	ABC - Agropecuária
CNPJ	12.345.678/0001-00
Endereço	Rodovia BR101 Norte km 350 S/N
Município	Conceição da Barra-ES
Data do Levantamento	Dezembro de 2015

4. LOCALIZAÇÃO

O levantamento de dados foi realizado na Fazenda ABC, no município de Conceição da Barra do estado do Espírito Santo.

A localização geográfica do empreendimento é a seguinte:

- Datum SIRGAS 2000
- Coordenadas Geográficas
Latitude: 18° 13' 19" S;
Longitude: 39° 53' 59" W.

A Figura 1 apresenta a localização do imóvel no município. Na Figura 2, pode-se ver a distribuição das parcelas, alocadas em campo para realização do inventário pré-corte. Na Figura 3, observa-se a distribuição dos talhões e suas áreas. Já a Tabela 1 informa a localização espacial das parcelas em coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) e Datum SIRGAS 2000.

Mapa de Localização - Escala 1:170.000

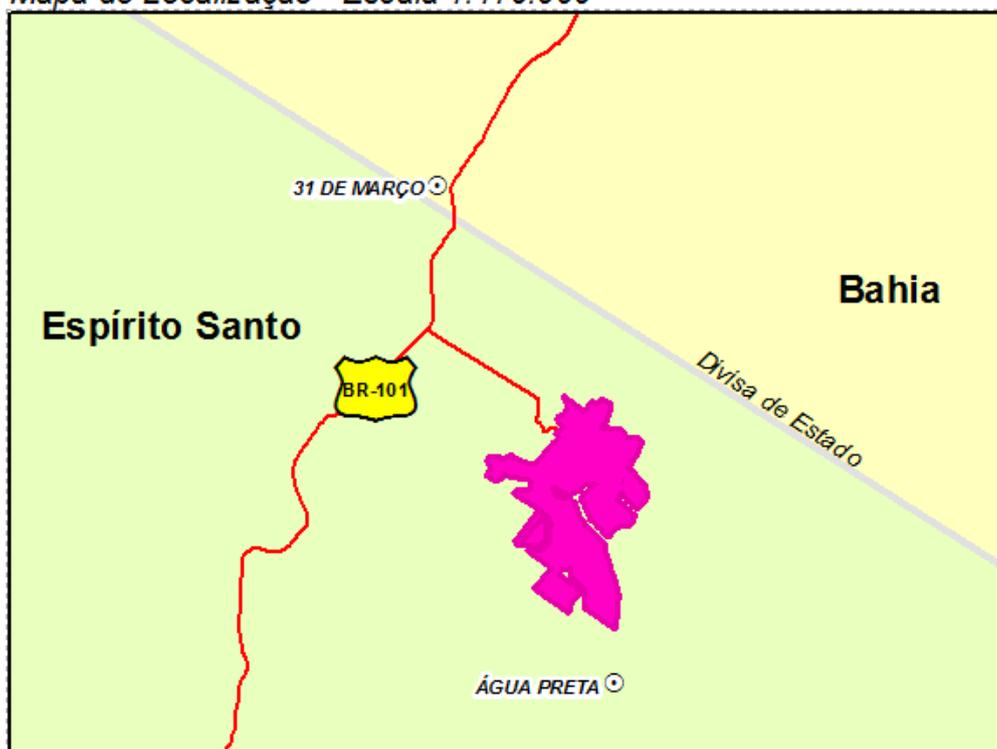


Figura 1: Localização do imóvel

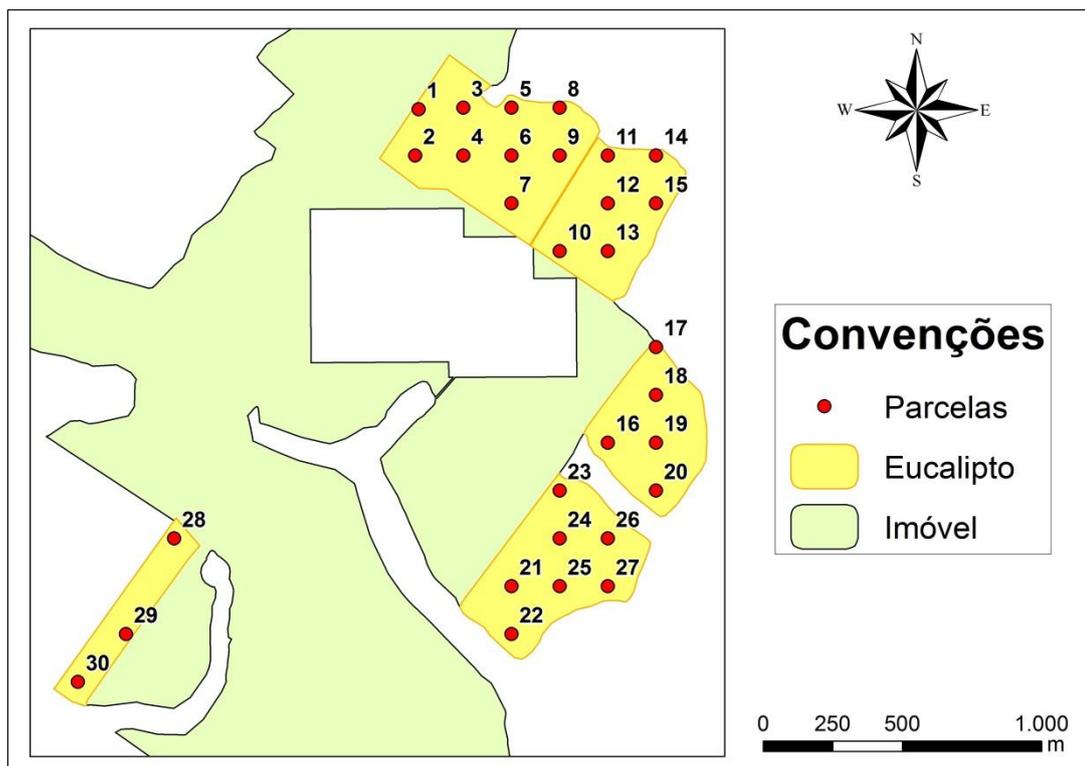


Figura 2: Distribuição das Parcelas

Parcela	X	Y	Parcela	X	Y
1	405.272	7.986.359	16	405.952	7.985.153
2	405.259	7.986.192	17	406.125	7.985.499
3	405.432	7.986.365	18	406.125	7.985.326
4	405.432	7.986.192	19	406.125	7.985.153
5	405.606	7.986.365	20	406.125	7.984.979
6	405.606	7.986.192	21	405.606	7.984.633
7	405.606	7.986.019	22	405.606	7.984.460
8	405.779	7.986.365	23	405.779	7.984.979
9	405.779	7.986.192	24	405.779	7.984.806
10	405.779	7.985.845	25	405.779	7.984.633
11	405.952	7.986.192	26	405.952	7.984.806
12	405.952	7.986.019	27	405.952	7.984.633
13	405.952	7.985.845	28	404.393	7.984.806
14	406.125	7.986.192	29	404.220	7.984.460
15	406.125	7.986.019	30	404.047	7.984.287

Tabela 1: Coordenadas UTM das parcelas – Datum SIRGAS 2000

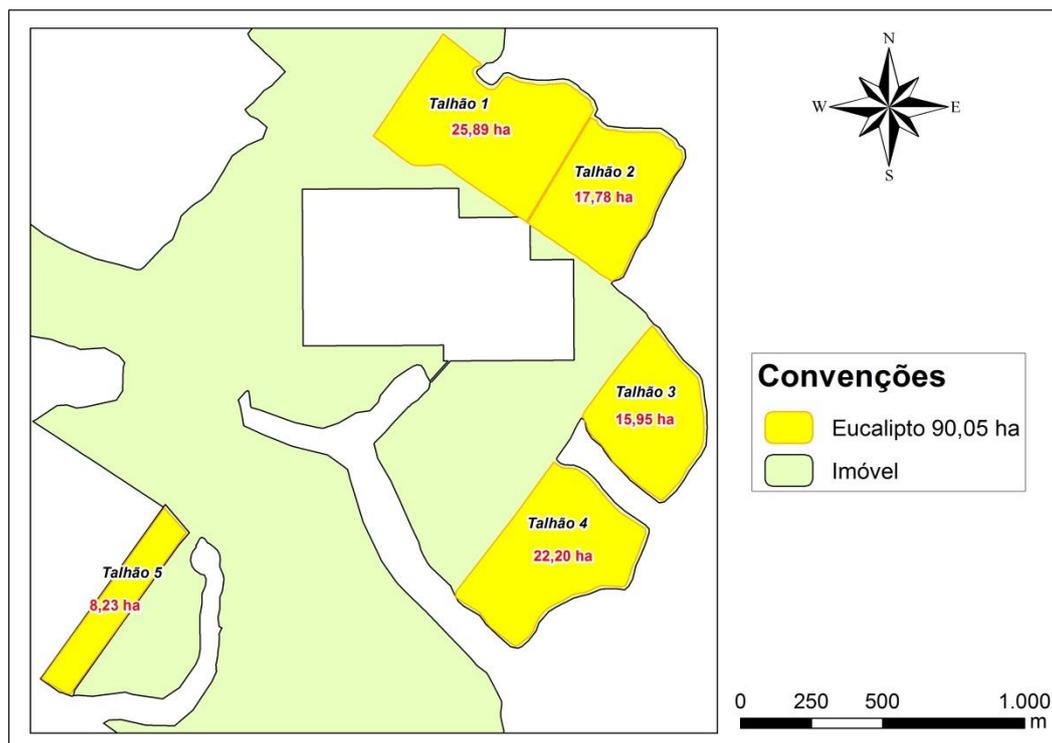


Figura 3: Distribuição dos Talhões

5. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de dados foi realizado através da amostragem sistemática em 30 parcelas circulares de 400,00 m² cada, instaladas nas coordenadas pré-determinadas pela grade criada sobre os talhões, em uma intensidade amostral de uma parcela para cada três hectares. Esses dados amostrados representam uma área total de 90,05 ha de plantio clonal de *Eucalyptus grandis*. Preocupou-se em distribuir as parcelas fora da área de bordadura, o que poderia superestimar os volumes finais do levantamento. A localização em campo das parcelas e o levantamento topográfico da área dos talhões foram realizados com o auxílio de GPS's. Figura 4 e 4A. Somente um estrato para determinação das equações foi definido, tendo em vista a mesma idade, a mesma unidade de manejo e o mesmo material genético. As parcelas circulares, quando da sua instalação, foram marcadas em seu centro, definindo-se um raio de 11,28 m com trena e foram identificadas as árvores de abrangência daquela unidade amostral. As árvores foram marcadas com giz para medição do CAP (Circunferência à Altura do Peito - 1,30 m de altura) com fita métrica comum e a sua altura foi medida com clinômetro Haglof. Figura 5. Foram levantadas quinze alturas dentro de cada parcela e quatro árvores dominantes, de maior CAP, que poderiam ou não estar inclusas nas quinze árvores levantadas.

Iniciando-se as medições dendrométricas, esta etapa foi realizada por uma equipe composta por cinco colaboradores: um supervisor de inventário florestal, um técnico em geoprocessamento e três ajudantes de inventário.

A cubagem que é um procedimento utilizado para quantificar o volume do fuste das árvores abatidas, foi aplicado pela fórmula de Smalian para definir os coeficientes da equação volumétrica. As medições dos diâmetros foram realizadas nas alturas do fuste de 0.1 m, 0.7 m, 1.3 m, 2.3 m, 3.3 m etc. do solo e assim sucessivamente de 1,0 em 1,0 m até o final do fuste, conforme Figura 6.



Figura 4: GPS topográfico para levantamento dos talhões



Figura 4A: GPS de navegação para localização das parcelas



Figura 5: Clinômetro eletrônico Haglof para medição de altura das árvores

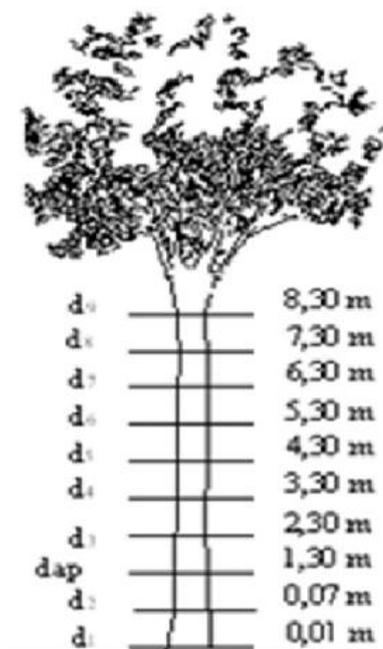


Figura 6: Medição dos diâmetros em diversas alturas para a cubagem rigorosa

O volume total do fuste é o somatório do volume de cada seção, obtido pelo produto da média aritmética das árvores seccionadas dos extremos da seção, pelo seu comprimento.

$$V_i = \left(\frac{g_i + g_{i+1}}{2} \right) * L$$

V = volume da seção considerada
 g_i = área seccional do extremo da seção
 g_{i+1} = área seccional, outro extremo da seção
 L = comprimento da seção

As alturas não coletadas, cujos CAP's foram medidos, foram estimadas através da equação hipsométrica:

$$\text{Ln}(H) = B_0 + B_1 * \text{DAP}^{-1} + B_2 * \text{Ln}(\text{HDom}) + \text{Erro}$$

Onde:

Ln(H) = Logaritmo natural da altura

DAP⁻¹ = Inverso do DAP (Diâmetro à Altura do Peito)

Ln(HDom) = Logaritmo natural da média da altura dominante na parcela

B₀, B₁, B₂ = Coeficientes da Equação

Erro = Erro da estimativa

Os dados coletados em campo, foram digitados em planilha eletrônica, consistidos e posteriormente processados em software estatístico. O volume atual, com casca e sem casca, foi determinado através da fórmula de Schumacher e Hall, que utiliza como variáveis preditoras, o DAP (Diâmetro à Altura do Peito) e a altura de cada indivíduo, conforme fórmula abaixo:

$$\text{Ln}(V) = B_0 + B_1 * \text{Ln}(\text{DAP}) + B_2 * \text{Ln}(H) + \text{Erro}$$

Onde:

Ln(V) = Logarítimo natural do volume (m³)

Ln(DAP) = Logarítimo natural do DAP (cm)

Ln(H) = Logarítimo natural da altura (m)

B₀, B₁, B₂ = Coeficientes da equação

Erro = Erro da Estimativa

6. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO

Talhão	Parcela	% Bifurcação (DAP)		% Falha Plantio	%	%	Nº	Nº
		Abaixo	Acima					
1	1	7,7	0,0	10,3	0,0	0,0	975	1.050
	2	7,0	0,0	4,7	0,0	0,0	1.075	1.150
	3	4,8	0,0	2,4	0,0	0,0	1.050	1.100
	4	7,5	0,0	7,5	0,0	0,0	1.000	1.075
	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.075	1.075
	6	10,0	0,0	2,5	2,5	0,0	1.000	1.075
	7	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1.025	1.050
	8	16,7	0,0	11,1	0,0	0,0	900	1.050
	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.075	1.075
		Média	6,2	0,0	4,3	0,3	0,0	1.019
2	10	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	1.050	1.050
	11	7,1	0,0	2,4	0,0	0,0	1.050	1.100
	12	17,9	0,0	12,8	0,0	0,0	975	1.150
	13	4,9	0,0	2,4	0,0	0,0	1.025	1.075
	14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.075	1.075
	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.100	1.100
		Média	5,0	0,0	3,3	0,0	0,0	1.046
3	16	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1.100	1.150
	17	15,8	2,6	5,3	0,0	0,0	950	1.100
	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.025	1.025
	19	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1.075	1.125
	20	18,4	0,0	13,2	0,0	0,0	950	1.125
		Média	8,2	0,5	3,7	0,0	0,0	1.020
4	21	7,5	0,0	7,5	0,0	0,0	1.000	1.075
	22	18,9	2,7	10,8	0,0	0,0	925	1.100
	23	9,3	0,0	4,7	0,0	0,0	1.075	1.175
	24	33,3	0,0	16,7	0,0	0,0	900	1.200
	25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.100	1.100
	26	10,3	0,0	7,7	0,0	0,0	975	1.075
	27	9,5	0,0	4,8	0,0	0,0	1.050	1.150
		Média	12,7	0,4	7,4	0,0	0,0	1.004
5	28	4,9	0,0	2,4	0,0	2,4	1.025	1.075
	29	12,5	0,0	10,0	0,0	0,0	1.000	1.125
	30	7,1	0,0	2,4	0,0	0,0	1.050	1.125
		Média	8,2	0,0	4,9	0,0	0,8	1.025
Total	-	8,0	0,2	4,8	0,1	0,1	1.022	1.099

Tabela 2: Índices de Qualidade dos Plantios

Talhão	Área (ha)	Data Condução	Idade (ano)	Parcela	Área Parcela (m ²)	DAP (cm)	Área Basal (m ² /ha)	Altura (m)	
								Total	Dominante
1	25,89	fev/2010	5,8	400	1	13,9	16,5	19,9	21,8
					2	13,9	18,1	20,2	22,0
					3	13,7	16,6	19,9	21,4
					4	14,1	17,3	20,2	21,8
					5	15,1	19,5	22,4	24,0
					6	13,6	15,9	19,3	20,4
					7	14,7	18,1	20,9	21,9
					8	12,1	12,8	19,2	22,8
					9	14,0	16,6	19,8	20,9
					Média	13,9	16,8	20,2	21,9
2	17,78	fev/2010	5,8	400	10	14,0	16,3	19,6	20,5
					11	13,7	16,5	19,5	20,7
					12	13,3	16,1	19,2	20,5
					13	13,5	15,5	18,8	19,4
					14	13,9	16,4	19,9	20,8
					15	12,9	14,6	18,6	19,7
					Média	13,6	15,9	19,3	20,3
					3	15,95	fev/2010	5,8	400
17	13,4	15,8	18,6	19,8					
18	13,9	15,7	18,9	19,5					
19	13,3	16,0	18,7	20,0					
20	13,4	16,2	19,1	20,5					
Média	13,8	16,8	19,3	20,5					
4	22,20	fev/2010	5,8	400					
					22	14,9	19,6	21,6	23,4
					23	13,8	17,8	19,3	20,4
					24	12,8	16,4	18,0	19,8
					25	13,7	16,3	19,3	20,5
					26	13,3	15,5	18,8	20,2
					27	13,4	16,6	19,1	20,7
					Média	13,7	17,0	19,3	20,8
5	8,23	fev/2010	5,8	400	28	14,3	17,5	20,2	21,7
					29	14,5	19,0	20,5	22,0
					30	14,7	19,4	20,6	21,8
					Média	14,5	18,7	20,4	21,8
Total/ Média	90,05	-	5,8	400	13,8	16,9	19,7	21,1	

Tabela 3: Resultados Dendrométricos por Parcela

Talhão	Área (ha)	Idade (ano)	Parcela	Volume (m ³ /ha)			% Casca	IMA Atual (m ³ /ha/ano)
				Com Casca	Sem Casca	Fator de Forma		
1	25,89	5,8	1	175,0	165,1	169,9	5,7	30,2
			2	193,9	183,0	188,1	5,6	33,4
			3	175,0	165,1	169,1	5,7	30,2
			4	183,4	173,0	178,1	5,7	31,6
			5	224,4	212,1	219,2	5,5	38,7
			6	161,4	152,1	155,4	5,7	27,8
			7	195,3	184,3	190,2	5,6	33,7
			8	137,4	129,7	131,8	5,6	23,7
			9	171,8	162,0	165,8	5,7	29,6
			Subtotal	179,7	169,6	174,2	5,6	31,0
2	17,78	5,8	10	165,7	156,2	160,0	5,7	28,6
			11	168,3	158,7	162,2	5,7	29,0
			12	162,8	153,5	156,1	5,7	28,1
			13	153,9	145,0	148,0	5,8	26,5
			14	170,6	160,9	164,5	5,7	29,4
			15	143,2	134,9	136,5	5,8	24,7
			Subtotal	160,8	151,5	154,5	5,7	27,7
3	15,95	5,8	16	223,1	210,6	217,7	5,6	38,5
			17	155,4	146,4	149,5	5,8	26,8
			18	154,0	145,0	148,4	5,8	26,5
			19	158,8	149,6	152,7	5,8	27,4
			20	164,2	154,7	158,1	5,7	28,3
			Subtotal	171,1	161,3	165,3	5,7	29,5
4	22,20	5,8	21	167,8	158,2	162,3	5,8	28,9
			22	220,5	208,3	215,9	5,5	38,0
			23	179,9	169,6	173,6	5,7	31,0
			24	161,0	151,7	155,2	5,8	27,8
			25	164,5	155,1	158,4	5,7	28,4
			26	154,5	145,6	148,9	5,8	26,6
			27	167,7	158,0	161,4	5,7	28,9
			Subtotal	173,7	163,8	167,9	5,7	30,0
5	8,23	5,8	28	184,6	174,1	179,1	5,7	31,8
			29	204,2	192,7	199,0	5,6	35,2
			30	207,8	196,1	202,6	5,6	35,8
			Subtotal	198,9	187,7	193,6	5,6	34,3
Total	90,05			175,0	165,0	169,2	5,7	30,2

Tabela 4: Resultados Volumétricos por Parcela

Área de Eucalipto (ha)	Idade (ano)	Volume		% Casca	IMA Atual (m ³ /ha/ano)
		Com Casca	Sem Casca		
90,05	5,8	175,0 m ³ /ha	165,0 m ³ /ha	5,7	30,2
Total		15.759 m³	14.862 m³		

Tabela 5: Resultados Volumétricos Totais

Geral	Raio da unidade amostral	11,28 m
	Área da unidade amostral (m ²)	400
	Área total amostrada (m ²)	12.000
	Área total plantada (ha)	90,05
	Número de unidades amostrais	30
	Intensidade Amostral	1 parcela a cada 3,0 ha
	Número de unidades amostrais cabíveis	2.251
	Percentual da área amostrada (%)	1,3
	Número médio de árvores por hectare	1.022
	Número médio de fustes por hectare	1.099
Nível de significância	95%	
Com Casca	Volume médio estimado (com casca) (m ³ /ha)	175,0
	Volume total estimado (com casca) (m ³)	15.759
	Erro amostral máximo pré-estabelecido (%)	10
	Erro amostral (%)	4,87
	S(v) Erro padrão da média (m ³ /ha)	4,16
	CV Coeficiente de variação (%)	13,04
	Limite de confiança inferior - volume com casca(5%)	14.953
	Limite de confiança superior - volume com casca(5%)	16.485
Sem Casca	Volume médio estimado (sem casca) (m ³ /ha)	165,0
	Volume total estimado (sem casca) (m ³)	14.858
	Erro amostral máximo pré-estabelecido (%)	10
	Erro amostral (%)	4,90
	S(v) Erro padrão da média (m ³ /ha)	3,95
	CV Coeficiente de variação (%)	13,12
	Limite de confiança inferior - volume sem casca(5%)	14.098
	Limite de confiança superior - volume sem casca(5%)	15.550

Tabela 6: Estatísticas

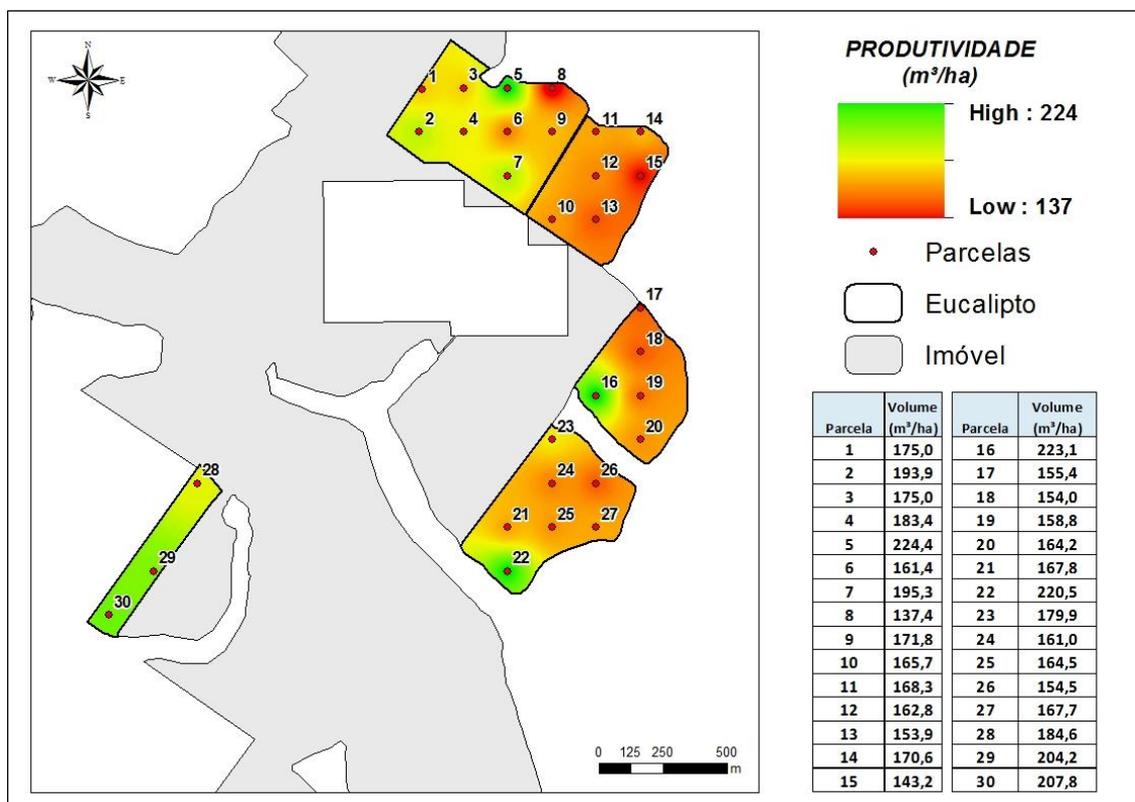


Figura 7: Mapa de produtividade dos plantios (Método de Interpolação: IDW - inverso do quadrado da distância)

7. CONCLUSÃO

O levantamento topográfico identificou uma área de 90,05 ha de plantio clonal homogêneo de *Eucalyptus grandis*. O sistema de manejo de talhadia, foi adotado após a colheita em 2010, portanto, possuindo uma idade de 5,8 anos na data de coleta de dados em dezembro de 2015. O Incremento médio anual foi $30,2 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ para eucalipto com casca e $28,4 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ sem casca. A produtividade média de madeira com casca foi de $175,0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, totalizando um volume de 15.759 m^3 e $165,0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ 14.862 m^3 para madeira sem casca.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração Florestal**. Editora UFV. Viçosa-MG, 2013. 605 p.

FILHO, A. F. **Compêndio de equações de volume e de afilamento de espécies florestais plantadas e nativas para as regiões geográficas do Brasil**. Curitiba, 2014. 306 p.

INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL – **Manual de Campo Procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais** - Serviço Florestal Brasileiro. MMA. 2014.

ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL - **Portaria Nº 13.278/2010, Anexo VI**. INEMA (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Bahia. 2010.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JÚNIOR, F. W.(Ed.). **Inventário Florestal – Equações de Volume, Peso de Matéria Seca e Carbono para Diferentes Fisionomias da Flora Nativa**. Lavras: UFLA, 2008.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Admildo Monteiro do Amaral – CREA/BA 94681
Supervisor de Inventário Florestal

Helber Pires da Costa – CREA/ES 024281/TD
Técnico em Geoprocessamento e Edificações

Roberto Carlos de Melo Fonseca – CTF/IBAMA 6101563
Biólogo, Especialista em Estatística, Gestão Ambiental e Geoprocessamento

3 Ajudantes de Inventário Florestal

Paulo Sérgio Santos - CREA-BA 28655
Engenheiro Florestal e Ambiental