



# **Avaliação de imóveis rurais**

## **Aula 4**

**Avaliação de maciços  
florestais**

**Prof. Me. Ariane Teixeira**

# Maciços florestais

- Porque fazer avaliação de um imóvel com floresta?
- O por que da eucaliptocultura?
- Por que reflorestar com uma espécie exótica?



**REFLORESTAMENTO: homogêneo de Eucalipto.**



**REFLORESTAMENTO: Pinus entre outras espécies.**

# Tabela de IMA

Quadro comparativo do desenvolvimento do Eucalipto:

## Incrementos Médios Anuais (IMA)

País	Região	Incremento Médio
<b>Noruega</b>		2 st/ha/ano
<b>Estados Unidos</b>	Norte	8 st/ha/ano
	Sul	10 st/ha/ano
<b>Brasil</b>	Vale do Jequitinhonha	21 st/ha/ano
	Vale do Rio Doce	30 st/ha/ano
	Espírito Santo	56 st/ha/ano

# Florestal

- BR líder mundial
- 2500 horas/ano insolação
- Reflorestamento homogêneo



# Preconceitos

- Eucalipto empobrece o solo
- Eucalipto desertifica o solo

# A cultura do eucalipto

- Exploração = destino da matéria-prima
- Carvão vegetal - Melhores produções
- Contagem de tempo para corte



# Propagação

- Semente - sexuada
- Vegetativa - estaquia

# Sexuada



# Vegetativa



# Viveiro



Vídeo

# Exploração



Figura 1. Slingshot estudado neste trabalho



Vídeo

# Operações para exploração

Resumo das operações da exploração:

- Derrubada/Limpeza e Picação;
- Empilhamento/Medição;
- Baldeio para o aceiro;
- Baldeio para a praça de fornos;
- Enfornamento;
- Carvoejamento, carbonização ou destilação da madeira;
- Descarga do Forno/Carga no caminhão; e
- Transporte do Produto.

# Montagem da avaliação

- Vistoria e coleta de dados
- Estudo dos valores
  - Aplicação do método valor econômico
- Pesquisa de mercado

## VISTORIA E COLETA DE DADOS

Em primeiro lugar, devemos coletar as informações básicas para identificação e individualização do projeto.

- Município/UF;
- Fazenda;
- Acesso/Distância;
- Nome do Projeto;
- Protocolo do Projeto no IBAMA ou IEF;
- Cadastro no Fiset;
- Espécie;
- Espaçamento;
- Área de Efetivo Plantio;
- Legislação;
- Ano de Plantio/Idade;
- Participação da Administradora;
- Participação dos Investidores;
- Inventário Florestal;
- Altura Média;
- Diâmetro Médio;
- IMA;
- Percentual de Falhas;
- Percentual de Mortas;
- Finalidade do Produto;
- Manutenção de Estradas e Aceiros; e
- Estado Fitossanitário.

# Inventário florestal

- Passos para o inventário florestal
  - Escolha das parcelas e quantificação
  - Medição de altura e CAP
  - Fator Forma e Fator Empilhamento
  - Volume individualizado e Volume total
  - Volume médio por hectare
  - Média aritmética e análise estatística

Nº da Amostra	Área da Amostra (S/m2)	Diâmetro (cm)		Altura (m)			Área Basal (m <sup>2</sup> )		Volume por Ha (m <sup>3</sup> )		Número de Fustes	Número de Árvores			Porcentagens			
		Diâmetro Médio	CV (%)	Altura Média (h)	CV (%)	Altura Dominante	Área Transversal Média (g)	Área Basal (g/ha)	Com Casca (Vc/c)	Estéreo (st c/c)		Por ha (F/ha)	Por ha (N/ha)	Para Compor Um m3 (N/m3)	Falhas F (%)	Mortas M (%)	Bifurcadas B (%)	Dominadas D (%)
1	170,00	9,7473	25,95	12,50	17,48	15,86	0,0075	16,2409	101,5059	152,2588	2176	1235	12,17	34,12%	0,00%	37,65%	16,47%	
2	164,00	11,0817	34,88	14,29	20,34	18,13	0,0096	12,9384	92,4451	138,6677	1341	976	10,55	43,90%	0,00%	14,63%	17,07%	
3	234,00	10,6487	30,70	15,67	15,42	19,88	0,0089	21,3135	166,9915	250,4872	2393	1538	9,21	31,62%	0,00%	34,19%	6,84%	
4	234,00	10,8967	38,86	13,07	25,62	16,59	0,0093	22,3177	145,8462	218,7692	2393	1496	10,26	35,04%	0,00%	35,90%	5,13%	
5	228,00	8,4496	29,41	12,83	19,58	16,28	0,0056	16,2318	104,1272	156,1908	2895	1711	16,43	24,56%	0,00%	47,37%	7,02%	
6	232,00	8,5208	26,66	11,12	11,92	14,11	0,0057	14,9932	83,3621	125,0431	2629	1552	18,61	36,21%	0,00%	43,10%	1,72%	
7	238,00	8,8025	29,24	14,56	13,62	18,48	0,0061	16,3646	119,1345	178,7017	2689	1765	14,81	29,41%	0,00%	36,97%	0,00%	
8	230,00	9,2232	31,83	13,50	17,60	17,13	0,0067	14,2338	96,0783	144,1174	2130	1304	13,58	37,39%	0,00%	33,04%	10,43%	
9	214,00	8,5429	31,43	13,80	25,62	17,51	0,0057	17,9460	123,8271	185,7407	3131	1776	14,34	25,23%	0,00%	54,21%	3,74%	
10	216,00	8,0049	29,16	11,76	26,88	14,92	0,0050	15,8436	93,1606	139,7410	3148	1806	19,38	22,22%	0,00%	53,70%	5,56%	
11	230,00	10,6306	26,21	12,00	17,66	15,23	0,0089	21,9964	131,9783	197,9674	2478	1522	11,53	37,39%	0,00%	38,26%	1,74%	
12	232,00	10,6930	31,28	14,07	20,95	17,85	0,0090	23,2250	163,3879	245,0819	2586	1552	9,50	29,31%	0,00%	41,38%	8,62%	
13	214,00	8,6309	23,49	13,71	24,58	17,40	0,0059	18,5907	127,4393	191,1589	3178	1355	10,63	42,06%	0,00%	72,90%	3,74%	
14	228,00	10,6277	86,48	12,33	23,60	15,65	0,0089	22,1774	136,7237	205,0855	2500	1360	9,94	40,35%	0,00%	45,61%	5,26%	
15	228,00	8,5925	20,99	13,36	18,77	16,95	0,0058	18,0573	120,6228	180,9342	3114	1404	11,64	42,11%	0,00%	68,42%	1,75%	
16	228,00	9,5303	29,00	13,43	51,14	17,04	0,0071	16,8953	113,4518	170,1776	2368	1316	11,60	45,61%	0,00%	42,11%	1,75%	
17	244,00	10,3961	24,92	16,97	21,42	21,53	0,0085	17,0465	144,6393	216,9590	2008	1352	9,35	44,26%	0,00%	26,23%	1,64%	
18	230,00	11,1206	26,54	15,71	21,28	19,94	0,0097	22,3818	175,8087	263,7130	2304	1174	6,68	51,30%	0,00%	45,22%	1,74%	
19	236,00	9,1261	34,09	13,93	23,56	17,68	0,0065	16,3530	113,8983	170,8475	2500	1483	13,02	37,29%	0,00%	40,68%	3,39%	
20	236,00	8,5302	35,24	13,50	20,54	17,13	0,0057	18,8883	127,4958	191,2436	3305	1822	14,29	20,34%	0,00%	59,32%	6,78%	
21	208,00	9,3659	35,55	12,17	15,57	15,44	0,0069	19,2110	116,8990	175,3486	2788	1394	11,93	38,46%	0,00%	55,77%	5,77%	
22	234,00	9,0745	39,24	13,97	25,88	17,73	0,0065	14,6486	102,3205	153,4808	2265	1282	12,53	47,01%	0,00%	39,32%	1,71%	
23	236,00	10,0179	29,71	13,19	19,77	16,74	0,0079	21,3753	140,9703	211,4555	2712	1568	11,12	30,51%	1,69%	45,76%	6,78%	
24	236,00	12,1806	26,92	11,33	12,04	14,38	0,0117	27,6505	156,6398	234,9597	2373	1441	9,20	37,29%	0,00%	37,29%	5,08%	
25	186,00	9,9796	29,53	14,10	13,76	17,89	0,0078	19,7651	139,3441	209,0161	2527	1774	12,73	26,88%	0,00%	30,11%	2,15%	
26	176,00	8,6214	32,15	10,76	17,78	13,65	0,0058	18,5747	99,9318	149,8977	3182	1761	17,63	25,00%	0,00%	56,82%	4,55%	
27	178,00	8,2815	31,74	12,77	25,88	16,20	0,0054	17,5517	112,0674	168,1011	3258	1910	17,04	16,85%	0,00%	53,93%	6,74%	
<b>Média</b>	<b>219,26</b>	<b>9,6044</b>	<b>32,27</b>	<b>13,35</b>	<b>21,05</b>	<b>16,94</b>	<b>0,0073</b>	<b>18,6227</b>	<b>124,0777</b>	<b>186,1165</b>	<b>2606</b>	<b>1505</b>	<b>12,58</b>	<b>34,51%</b>	<b>0,06%</b>	<b>44,07%</b>	<b>5,30%</b>	

## Resumo da análise estatística

Elemento Estatístico	Simbologia	Valor	Unidades
Média aritmética	$\bar{x}$	124,0777	m <sup>3</sup> /hã
Desvio-padrão	$\delta$	24,0328	
Variância	$\delta^2$	577,5755	
Número de amostras	n	27	unidades
Graus de liberdade	g.l.	26	unidades
Coeficiente de student	t (95%)	1,7060	
Intervalo de confiança	I.C.	9,5111	m <sup>3</sup> /ha
Erro percentual	E%	7,6654	%

## Resumo da análise estatística

Elemento Estatístico	Simbologia	Valor	Unidade
Média Homogeneizada	$\chi$		R\$/ha
Desvio-padrão	$\delta$		R\$/ha
Variância	$\delta^2$		R\$/ha
Número de Amostras	n		amostras
Graus de Liberdade	gl		unidades
Coeficiente de Student	t (90%)		
Coeficiente de Chauvenet	d/s crit.		
Intervalo de Confiança	I.C.		R\$/ha

## Fórmulas Estatísticas:

Média Homogeneizada:  $\chi = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ , com n=5

Desvio-Padrão:  $\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \chi)^2}{n-1}}$

Variância:  $\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \chi)^2}{n-1}$

Graus de Liberdade: gl = n-1

Intervalo de Confiança:  $I.C. = t_{(0,90)} * \frac{\delta}{\sqrt{n-1}}$

Os coeficientes de Student e de Chauvenet, são tabelados.

# Tabela de Valores Críticos para o Teste de Chauvenet

## Tabela "t" de Student

Número de Amostras (n)	Graus de Liberdade gl (n-1)	Chauvenet ds Crit.
5	4	1,65
6	5	1,73
7	6	1,80
8	7	1,86
9	8	1,92
10	9	1,96
11	10	1,98
12	11	2,03
13	12	2,05
14	13	2,10
15	14	2,12
16	15	2,16
17	16	2,18
18	17	2,20
19	18	2,23
20	19	2,24
29	28	2,34
30	29	2,39
40	39	2,50
50	49	2,58

Graus de Liberdade gl = n - 1	Níveis de Confiança					
	99%	98%	95%	90%	80%	60%
	t <sub>0,995</sub>	t <sub>0,990</sub>	t <sub>0,975</sub>	t <sub>0,950</sub>	t <sub>0,900</sub>	t <sub>0,800</sub>
1	63,657	31,821	12,706	6,314	3,078	1,376
2	9,925	6,965	4,303	2,920	1,886	1,011
3	5,841	4,541	3,182	2,353	1,638	0,978
4	4,604	3,747	2,776	2,132	1,533	0,941
5	4,032	3,365	2,571	2,015	1,476	0,929
6	3,707	3,143	2,447	1,943	1,440	0,906
7	3,499	2,998	2,365	1,895	1,415	0,889
8	3,355	2,896	2,307	1,860	1,397	0,883
9	3,250	2,821	2,262	1,833	1,383	0,879
10	3,169	2,764	2,228	1,812	1,372	0,876
11	3,106	2,718	2,201	1,796	1,363	0,873
12	3,055	2,681	2,179	1,782	1,356	0,870
13	3,012	2,650	2,160	1,771	1,350	0,868
14	2,977	2,624	2,145	1,761	1,345	0,866
15	2,947	2,602	2,131	1,753	1,341	0,865
16	2,921	2,583	2,120	1,746	1,337	0,863
17	2,898	2,567	2,110	1,740	1,333	0,862
18	2,878	2,552	2,101	1,734	1,330	0,861
19	2,861	2,539	2,093	1,729	1,328	0,860
20	2,845	2,528	2,086	1,725	1,325	0,859
21	2,831	2,518	2,080	1,721	1,323	0,858
22	2,819	2,508	2,074	1,717	1,321	0,858
23	2,807	2,500	2,069	1,714	1,319	0,857
24	2,797	2,492	2,064	1,711	1,318	0,856
25	2,787	2,485	2,060	1,708	1,316	0,856
26	2,779	2,479	2,056	1,706	1,315	0,855
27	2,771	2,473	2,052	1,703	1,314	0,855
28	2,763	2,467	2,048	1,701	1,313	0,854
29	2,756	2,462	2,045	1,699	1,311	0,854
30	2,750	2,457	2,042	1,697	1,310	0,851
50	2,678	2,403	2,009	1,676	1,299	0,847
80	2,639	2,374	1,990	1,664	1,292	0,845
120	2,618	2,351	1,980	1,657	1,289	0,844
∞	2,576	2,326	1,960	1,645	1,282	0,842

# Cálculos

# Cálculo do valor do maciço florestal

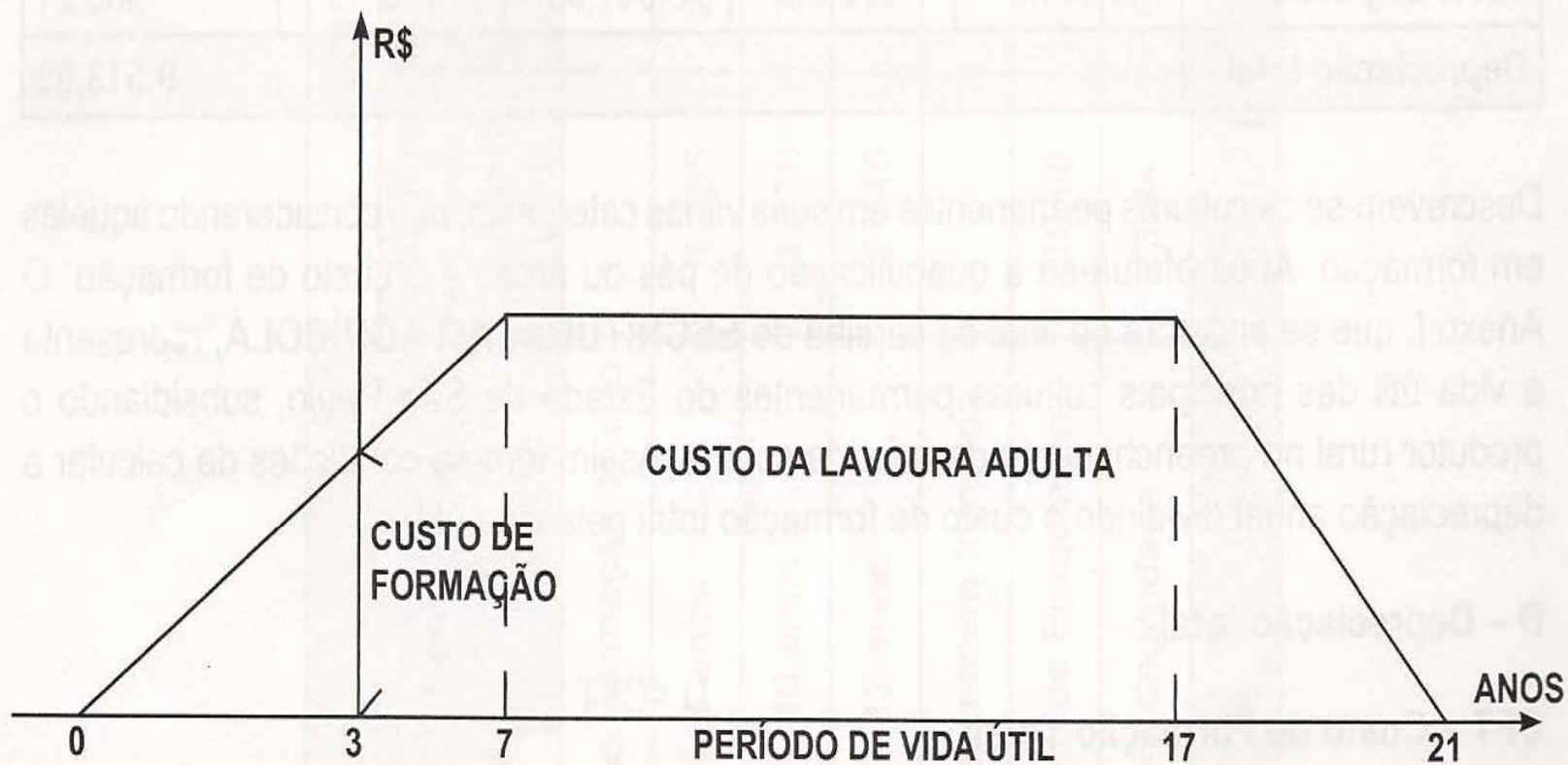
Corte	Área (há)	IMA(st/há)	Época de corte	Idade de brotação (anos)	Valor unitário (R\$/st)	Fator de risco	Fator de atualização	Valor do corte (R\$)
Segundo	200	41,35	2010	7	5,83	0,9	0,75	227811,62
Terceiro	200	33,08	2017	7	5,83	0,9	0,35	85049,67
<b>Total</b>								<b>312861,29</b>

**IMA**= volume médio de eucalipto(st/ha) x (fator de empilhamento(1,5) x 12(meses) / idade média da regeneração (54 meses)

<b>Nº</b>	<b>Unitário Pesquisado (R\$/St)</b>	<b>Fator de Transposição</b>	<b>Valor Homogeneizado (R\$/St)</b>
1	4,25	1,25	5,31
2	4,50	1,20	5,40
3	3,50	1,40	4,90
4	6,00	1,00	6,00
5	6,00	1,00	6,00
6	6,50	1,00	6,50
7	4,50	1,20	6,63
8	7,00	1,00	7,00
9	5,00	1,10	5,50
10	6,00	1,00	6,00
<b>Média</b>			<b>5,83</b>

# CULTURAS

**GRÁFICO 1 – Período vegetativo de uma lavoura permanente associado ao custo.**



Itens	INÍCIO DO ANO			Vida útil (anos)	Depreciação (R\$)	FIM DO ANO	
	Número de "pés" ou Área (ha)	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)			Número de "pés" ou Área (ha)	Valor Total menos a depreciação (R\$)
Laranja – Formação 1º ano	-		-	-		525	6.825,00
Laranja – 8 anos	1.435	25,00	35.875,00	18	1.993,05	1.435	33.881,95
Laranja – 10 anos	1.770	22,23	39.347,10	18	2.458,33	1.770	36.888,77
Laranja – 12 anos	2.045	19,45	39.775,25	18	2.840,28	2.045	36.934,97
Pastagem recém-formada	-		-	-	-	3,94	3.041,68
Pastagem de Braquiarião	19,08	772,00	14.729,76	8	1.841,22	19,08	12.888,54
Pastagem degradada	3,94	96,50	380,21	8	380,21	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>130.107,32</b>		<b>9.513,09</b>		<b>130.460,91</b>

•Custo total de implantação da cultura + valor potencial da cultura = VALOR ATUAL DA CULTURA

•Implantação=despesa=bens, insumos, máquinas, preparo de solo, tratos culturais, etc.

•Valor potencial= rentabilidade=unidade, preço médio, fator de risco, monetária, atualização

# Animal

- Forma mais simples + depreciação

<b>Idade</b>	<b>Número de cabeças</b>	<b>Valor médio (R\$/animal)</b>	<b>Valor total</b>
<b>Até 1 ano</b>	<b>286</b>	<b>300,00</b>	<b>85800,00</b>
<b>1 a 2 anos</b>	<b>318</b>	<b>450,00</b>	<b>143100,00</b>
<b>2 a 3 anos</b>	<b>345</b>	<b>650,00</b>	<b>207000,00</b>
<b>Acima de 3 anos</b>	<b>658</b>	<b>750,00</b>	<b>493500,00</b>
<b>Touros</b>	<b>15</b>	<b>1500,00</b>	<b>22500,00</b>
<b>Equinos</b>	<b>55</b>	<b>600,00</b>	<b>33000,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>984900,00</b>