



Cia. do Verde

ALIADA AMBIENTAL

**ATUALIZAÇÃO
DE INVENTÁRIO
FLORESTAL
ASSENTAMENTO
CONTESTADO**

Lapa - PR
Dezembro 2025

DADOS DO CONTRATANTE:

AUTARQUIA FEDERAL	INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
CNPJ	00.375.972/0011-32,
ENDEREÇO	RUA DA GLÓRIA, 175, CENTRO CÍVICO, CURITIBA/PR
CEP	80030-060
RESPONSÁVEL	CYRO FERNANDES CORRÊA JR
TELEFONE	+55 43 9135-0013
E-MAIL	CYRO.JUNIOR@INCRA.GOV.BR

DADOS DA CONTRATADA:

EMPRESA	FLORESTAS, SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE LTDA
CNPJ	04.328.149/00001-55
RESPONSÁVEL LEGAL	FÁBIO SÖLTER – SÓCIO PROPRIETÁRIO
ENDEREÇO	RUA DAS HORTÊNSIAS, 497, SÃO MARCOS, JOINVILLE-SC
CEP	89214-260
TELEFONE	(47) 98415-0498

DADOS DO CONTRATO:

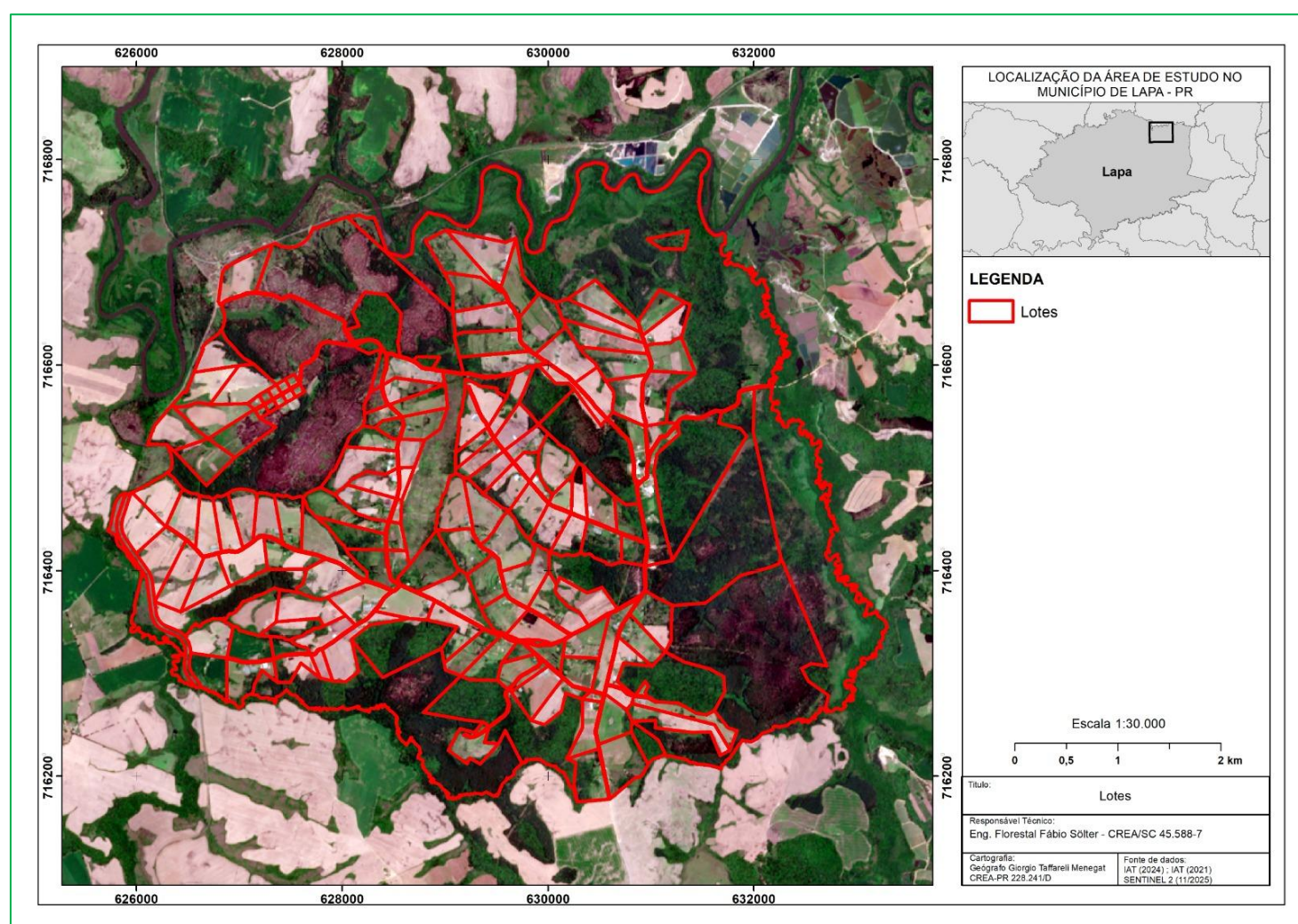
OBJETO	ATUALIZAÇÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL DE FLORESTAS PLANTADAS, COM FORNECIMENTO DE RELATÓRIOS CONTENDO O VOLUME DE MADEIRA E O SEU RESPECTIVO VALOR DE MERCADO, NAS CONDIÇÕES ESTABELECIDAS NO TERMO DE REFERÊNCIA
CONTRATO/Nº	CONTRATO Nº 3208/2025

1. Introdução

Este trabalho apresenta a atualização do inventário florestal realizado em junho de 2021 no Assentamento Contestado, na Lapa-PR, com foco nos povoamentos de *Pinus* e *Eucalyptus*.

O objetivo principal é a precificação da madeira em pé existente nos povoamentos, com vistas à determinação do valor econômico do estoque florestal, em conformidade com o objeto contratual e com as condições estabelecidas no respectivo Termo de Referência.

Para atingir esse objetivo adotam-se instrumentos técnicos de atualização do volume florestal. O mapeamento atualizado, o cálculo do incremento e a determinação do sortimento asseguram a correção, a coerência econômica e a validade técnica da precificação realizada.



Mapa dos lotes

2. Metodologia

A metodologia permitiu atualizar os volumes de *Pinus* e *Eucalyptus* de forma compatível com o comportamento biológico das espécies, ajustando o incremento ao estágio de desenvolvimento de cada povoamento. Os volumes recalculados para dezembro de 2025 refletem o crescimento estimado no período e oferecem uma base mais precisa para planejamento e gestão das áreas florestais do assentamento.

2.1. Determinação do Fator de atualização

A atualização volumétrica foi baseada nos incrementos médios anuais publicados no Estudo Setorial APRE 2024, publicado pela Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal (APRE) em 17 de dezembro de 2024, que estabelece para o Paraná um IMA (incremento médio anual) médio de 31,75 m³/ha.ano para *Pinus* e 39,12 m³/ha.ano para *Eucalyptus*.

Partindo dos volumes medidos em 2021, calculou-se uma idade equivalente para cada parcela, permitindo situar os povoamentos na curva sigmoide de crescimento característica das espécies. Para representar essa dinâmica, empregou-se o modelo de Chapman-Richards, a partir do qual se obteve a relação entre incremento corrente e incremento médio. Esse fator foi aplicado ao incremento mensal derivado do IMA, resultando no incremento efetivo para os 54 meses posteriores ao inventário base.

Como o histórico real de formação do talhão não está disponível, estima-se uma idade equivalente a partir do volume medido no inventário de 2021. O procedimento é direto:

$$t = \frac{V_{2021}}{IMA}$$

Onde t é a idade fictícia e IMA é o incremento médio anual obtido do Estudo Setorial APRE 2024.

Essa idade não representa a idade cronológica do talhão, mas a posição relativa do povoamento dentro da curva de crescimento típica da espécie. Isso permite comparar cada parcela com o padrão biológico de desenvolvimento florestal. A imagem a seguir mostra que crescimento florestal não é linear; segue uma curva sigmoide.

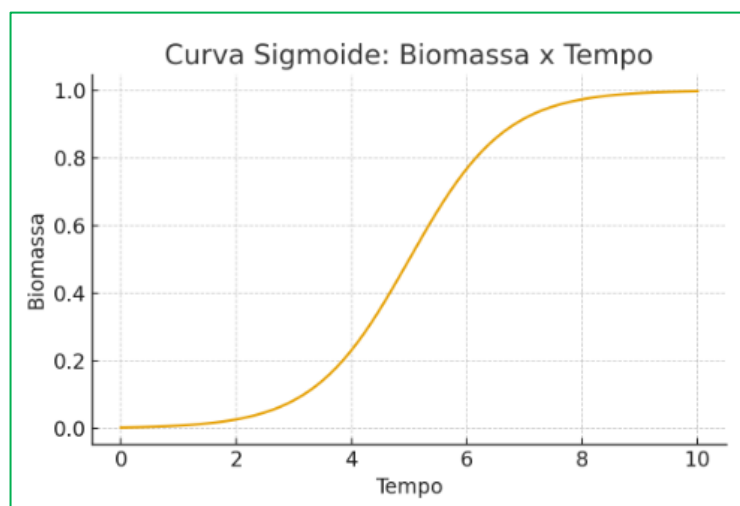


Gráfico da Curva de Crescimento

A curva de crescimento é sigmoide, com três fases claras: fase inicial lenta, fase de rápido incremento (ponto de máxima taxa — $IMA \approx IMA_t$) e fase de desaceleração até a maturidade. Foi realizada uma retro-estimação de idade por produtividade, com base no volume observado em 2021 e no IMA médio de referência (APRE). Desta forma foi possível estimar a “idade equivalente” de cada parcela, gerando uma idade fictícia, mas coerente com o crescimento médio da espécie no Paraná.

A partir dessa idade estimada é possível Identificar em qual fase da curva sigmoide o povoamento está (inicial — aceleração — inflexão — desaceleração) e corrigir o incremento futuro, aplicando ICA (incremento corrente anual) estimado por um fator de ajuste sobre o IMA.

A curva sigmoide foi representada por Chapman-Richards:

$$V(t) = A(1 - e^{-kt})^m$$

Onde: $V(t)$ – volume estimado aos t anos segundo o modelo de crescimento.
 A – volume assintótico (volume máximo teórico do povoamento no limite da idade).
 k – parâmetro de forma da curva (controle da velocidade de crescimento).
 m – parâmetro de curvatura (controle da posição do ponto de inflexão).
 e – base dos logaritmos naturais ($\approx 2,71828$).

Desta forma é possível calcular o ICA real no ponto t .

$$ICA = V'(t)$$

e a proporção

$$\text{Proporção} = \frac{ICA(t)}{IMA(t)}$$

Eucalipto

$$P_e(t) = \frac{ICA(t)}{IMA(t)} = \frac{t \cdot m \cdot k \cdot e^{-kt}}{1 - e^{-kt}}$$

Com m=2,5 e k=0,35:

$$P_e(t) = \frac{t \cdot 2,5 \cdot 0,35 \cdot e^{-0,35t}}{1 - e^{-0,35t}}$$

Pinus

$$P_p(t) = \frac{t \cdot m \cdot k \cdot e^{-kt}}{1 - e^{-kt}}$$

Com m=2,8 e k=0,12:

$$P_p(t) = \frac{t \cdot 2,8 \cdot 0,12 \cdot e^{-0,12t}}{1 - e^{-0,12t}}$$



Imagem de Drone 07/12/2025

2.2. Mapeamento

A metodologia de mapeamento baseou-se na integração de sensoriamento remoto, SIG, aerolevanteamento com drone e verificação em campo. Inicialmente, realizou-se a interpretação visual e vetorização manual das classes de uso e cobertura do solo a partir de imagem Sentinel-2 (21/11/2025), selecionada pela adequada resolução, qualidade visual e baixa nebulosidade, com processamento em SIG no sistema SIRGAS 2000, UTM fuso 22J. As classes foram definidas por critérios clássicos de fotointerpretação.

Como etapa de refinamento, foram realizados voos com drone em 07/12/2025, gerando imagens de alta resolução para detalhamento das feições, especialmente vegetação nativa, silvicultura e APPs. A delimitação das APPs utilizou a base hidrográfica oficial do IAT (2021), em conformidade com a legislação ambiental. Na mesma data, foi feito trabalho de campo para validação das classes, com coleta de pontos e registros fotográficos via Avenza Maps. Por fim, todos os dados foram integrados em ambiente SIG, resultando em um mapeamento final mais preciso e tecnicamente confiável.

O mapeamento geoespacial das áreas foi realizado com o auxílio de imagens de drone de alta resolução, cobrindo toda a extensão das parcelas de *Pinus* e *Eucalyptus* no Assentamento Contestado. O uso da tecnologia de drones permitiu obter imagens aéreas precisas e atualizadas, com o objetivo de melhorar a delimitação das áreas de cada uma das espécies e garantir a exatidão espacial do mapeamento.

2.3. Sortimento

O sortimento de toras baseou-se na simulação individual do aproveitamento do fuste de cada árvore inventariada, utilizando como dados de entrada o CAP (circunferência à altura do peito), convertido para diâmetro à altura do peito (DAP), a altura total (H) e o volume total da árvore (V).

$$H = \exp\left(1,8423 + 0,224966 \cdot \ln\left(\frac{DAP}{\pi}\right)\right)$$

$$H = 9,01286 + 0,47506 \cdot DAP$$

Modelos para altura de *Pinus* e *Eucalyptus*

$$V = 0,45 \cdot g \cdot H$$

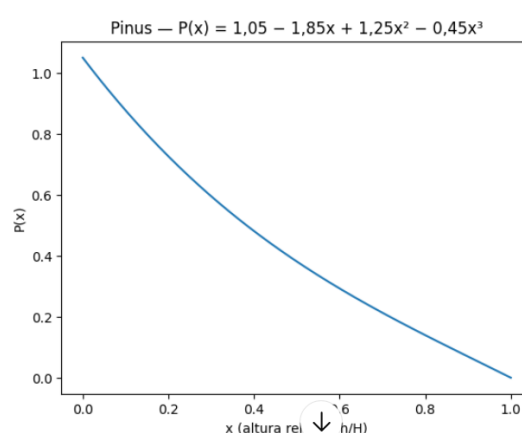
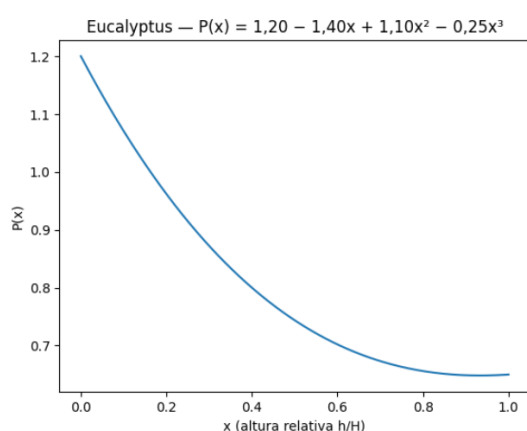
Modelo para o volume

O perfil do tronco é estimado por meio de uma equação polinomial do fuste, a partir da qual se calcula o diâmetro em qualquer altura relativa da árvore, permitindo a avaliação contínua do afilamento. O volume é tratado de forma relativa, sendo o volume acumulado ao longo do fuste obtido por integração da função polinomial, garantindo fechamento com o volume total da árvore.

$$P(x) = 1,20 - 1,40x + 1,10x^2 - 0,25x^3$$

$$P(x) = 1,05 - 1,85x + 1,25x^2 - 0,45x^3$$

Polinomiais para *Pinus* e *Eucalyptus*



Polinomiais

Para *Pinus*, adotaram-se os coeficientes $i = 1,20$, $j = -1,40$, $k = 1,10$ e $l = -0,25$, ajustados ao mesmo modelo de crescimento sigmoidal cúbico. Esses coeficientes refletem o padrão clássico de crescimento do *Pinus* no Sul do Brasil, caracterizado por incremento inicial mais moderado em relação ao *Eucalyptus*, seguido de fase de crescimento sustentado e posterior desaceleração até a maturidade. O ajuste considera dados empíricos de inventários regionais e referências técnicas consolidadas, compatíveis com estudos setoriais e práticas tradicionais de manejo florestal para *Pinus* no Paraná.

Já para *Eucalyptus*, os coeficientes $i = 1,05$, $j = -1,85$, $k = 1,25$ e $l = -0,45$ foram ajustados com base em dados empíricos e na literatura técnica especializada, especialmente o Estudo Setorial APRE 2024, que descreve o comportamento do *Eucalyptus* no Paraná. Esses coeficientes representam adequadamente a dinâmica de crescimento das parcelas de *Eucalyptus* no Assentamento Contestado, captando o rápido crescimento inicial, a desaceleração natural ao longo do ciclo e a fase de maturação.

Em ambos os casos, os coeficientes foram calibrados para minimizar o erro entre volumes estimados e volumes observados em campo, garantindo consistência técnica e confiabilidade para fins de manejo e precificação florestal.

A calibração dos coeficientes foi realizada de forma a garantir coerência interna entre idade fictícia, fator de ajuste (ICA/IMA), incremento aplicado e volumes finais estimados, evitando superestimações comuns em modelos lineares e assegurando que parcelas mais maduras apresentassem redução progressiva do incremento, conforme esperado do ponto de vista fisiológico. A validação do ajuste deu-se pela análise do comportamento monotônico do fator de crescimento ao longo das idades estimadas e pela consistência dos volumes projetados em relação aos valores observados no inventário de campo. Em termos técnicos, a monotonicidade constitui um critério de consistência física e biológica do modelo, pois expressa uma relação funcional compatível com o comportamento esperado do fenômeno representado. Funções que apresentam inversões de tendência não justificadas pelo processo subjacente — como oscilações espúrias em variáveis que deveriam evoluir de forma unidirecional — indicam, em regra, problemas de especificação do modelo, super ajuste ou inadequação dos parâmetros adotados.

Ressalta-se que os coeficientes não têm a pretensão de representar curvas universais de crescimento, mas sim funções de ajuste operacional, adequadas ao contexto regional, à base de dados disponível e ao objetivo específico de atualização volumétrica e precificação. Dessa forma, sua utilização é tecnicamente justificada, estatisticamente coerente e compatível com as boas práticas de manejo florestal e avaliação econômica de povoamentos plantados.

O algoritmo de sortimento percorre o tronco da base ao topo, testando sequencialmente os sortimentos do maior para o menor valor econômico, verificando para cada peça o atendimento simultâneo aos critérios de comprimento e diâmetro mínimo na ponta fina. Apenas quando um sortimento é aceito a altura acumulada da árvore é atualizada; em caso de rejeição, o algoritmo testa o sortimento seguinte sem avançar no fuste, assegurando o máximo aproveitamento econômico. O processo é encerrado quando o diâmetro na ponta fina atinge valor inferior a 8 cm, sendo o volume remanescente considerado resíduo.

Os volumes e quantidades de peças obtidos são posteriormente agregados por parcela, extrapolados para hectare conforme a área amostral e apresentados em tabelas contendo valores por tipo de sortimento, totais, somatórios e médias, culminando na geração automática de relatório técnico com síntese comparativa dos resultados.

Para *Pinus* foram testados 4 tipos de sortimento (S1, S2, S3 e S4):

SORTIMENTO	TIPO	PONTA	COMPRIMENTO
S1	T1	34,00	6,00
S1	T2	24,00	4,00
S1	T3	18,00	2,50
S1	T4	8,00	1,00
S2	T1	34,00	5,50
S2	T2	24,00	3,70
S2	T3	18,00	2,50
S2	T4	8,00	1,00
S3	T1	34,00	4,80
S3	T2	24,00	3,20
S3	T3	18,00	2,40

S3	T4	8,00	1,00
S4	T1	34,00	4,00
S4	T2	24,00	3,00
S4	T3	18,00	2,00
S4	T4	8,00	1,00

Para *Eucalyptus* também foram testados 4 tipos de sortimento:

SORTIMENTO	TIPO	PONTA	COMPRIMENTO
S1	T1	34,00	6,00
S1	T2	24,00	4,00
S1	T3	18,00	2,50
S1	T4	8,00	1,00
S2	T1	34,00	5,50
S2	T2	24,00	3,70
S2	T3	18,00	2,50
S2	T4	8,00	1,00
S3	T1	34,00	4,80
S3	T2	24,00	3,20
S3	T3	18,00	2,40
S3	T4	8,00	1,00
S4	T1	34,00	4,00
S4	T2	24,00	3,00
S4	T3	18,00	2,00
S4	T4	8,00	1,00

2.4. Precificação

A precificação foi efetuada a partir dos volumes atualizados por classe de sortimento, utilizando os preços médios de mercado publicados no Boletim de Preços – Mercado Florestal da Holtz, edição de setembro de 2025, referência atualizada e amplamente utilizada no setor florestal. Os valores foram aplicados de acordo com a espécie, classe de diâmetro e destino industrial da madeira.



Imagens de Drone 07/12/2025

3. Resultados

Os resultados apresentados a seguir reúnem a atualização dos volumes de *Pinus* e *Eucalyptus* projetados para dezembro de 2025, bem como os parâmetros estatísticos associados ao inventário. A aplicação do modelo de incremento ajustado pela curva sigmoide permitiu estimar o crescimento das parcelas de forma compatível com o estágio de desenvolvimento de cada povoamento. Além disso, a análise estatística das amostras confirma a precisão e a consistência dos valores obtidos, assegurando que as médias volumétricas refletem de maneira confiável a condição real das áreas florestadas do Assentamento Contestado.

3.1. Cálculo do Incremento

PINUS

PARCELA	V/ha (m ³) 2021	Idade fictícia (anos)	Fator	Incremento (m ³)	V/ha (m ³) 2025
88	215,68	6,79	1,81	31,07	246,75
54	218,23	6,87	1,80	30,90	249,13
89	226,32	7,13	1,77	30,37	256,69
53	227,10	7,15	1,77	30,32	257,42
46	262,91	8,28	1,64	28,04	290,95
81	273,28	8,61	1,60	27,41	300,69
42	282,76	8,91	1,57	26,84	309,60
50	295,21	9,30	1,52	26,10	321,31
52	303,22	9,55	1,50	25,64	328,86
31	317,31	9,99	1,45	24,84	342,15
51	321,15	10,11	1,44	24,63	345,78
110	328,86	10,36	1,41	24,20	353,06

86	329,64	10,38	1,41	24,16	353,80
19	335,88	10,58	1,39	23,82	359,70
11	338,01	10,65	1,38	23,70	361,71
82	338,49	10,66	1,38	23,67	362,16
98	340,97	10,74	1,37	23,54	364,51
96	341,65	10,76	1,37	23,50	365,15
32	351,78	11,08	1,34	22,96	374,74
108	353,54	11,14	1,33	22,87	376,41
12	353,69	11,14	1,33	22,86	376,55
22	367,71	11,58	1,29	22,14	389,85
85	370,97	11,68	1,28	21,97	392,94
75	373,93	11,78	1,27	21,82	395,75
80	382,49	12,05	1,25	21,39	403,88
102	388,43	12,23	1,23	21,10	409,53
101	388,70	12,24	1,23	21,08	409,78
57	393,49	12,39	1,22	20,85	414,34
40	394,83	12,44	1,21	20,78	415,61
17	394,94	12,44	1,21	20,78	415,72
79	406,03	12,79	1,18	20,24	426,27
78	408,56	12,87	1,17	20,12	428,68
83	409,08	12,88	1,17	20,10	429,18
43	411,23	12,95	1,17	20,00	431,23
49	411,71	12,97	1,16	19,97	431,68
24	411,87	12,97	1,16	19,97	431,84
107	412,20	12,98	1,16	19,95	432,15
10	413,11	13,01	1,16	19,91	433,02
112	432,30	13,62	1,11	19,02	451,32
90	432,70	13,63	1,11	19,00	451,70
41	434,75	13,69	1,10	18,91	453,66
94	437,73	13,79	1,10	18,78	456,51
25	443,47	13,97	1,08	18,52	461,99
109	449,78	14,17	1,06	18,24	468,02
38	453,66	14,29	1,05	18,07	471,73
20	455,94	14,36	1,05	17,97	473,91
23	478,56	15,07	0,99	17,02	495,58
55	479,30	15,10	0,99	16,99	496,29
18	486,73	15,33	0,97	16,68	503,41
4	492,25	15,50	0,96	16,46	508,71
106	496,61	15,64	0,95	16,28	512,89
69	507,29	15,98	0,93	15,86	523,15
16	525,64	16,56	0,88	15,16	540,80
2	530,32	16,70	0,87	14,98	545,30
74	542,65	17,09	0,85	14,53	557,18
15	552,69	17,41	0,83	14,17	566,86
27	559,91	17,63	0,81	13,92	573,83

21	569,45	17,94	0,79	13,59	583,04
5	575,18	18,12	0,78	13,39	588,57
3	580,71	18,29	0,77	13,21	593,92
9	582,75	18,35	0,77	13,14	595,89
7	617,45	19,45	0,70	12,03	629,48
6	622,60	19,61	0,69	11,87	634,47
1	626,81	19,74	0,68	11,74	638,55
8	677,70	21,34	0,60	10,29	687,99
73	778,31	24,51	0,46	7,87	786,18
MÉDIA	423,00	13,32	1,17	20,02	443,02

A tabela mostra de forma clara a coerência interna do método aplicado. As parcelas com maior volume em 2021 geram idades fictícias maiores, o que as coloca em fases mais avançadas da curva de crescimento sigmoide. Como consequência, o fator de incremento (ICA/IMA) diminui progressivamente à medida que a idade avança, exatamente como esperado em povoamentos que caminham para a maturidade.

Nas parcelas mais jovens (idades fictícias entre 6, 7 e 9 anos), o fator permanece elevado (1,8 a 1,5), indicando que essas áreas ainda se encontram em fase de rápido crescimento — e, portanto, recebem incrementos anuais reforçados. Já nos povoamentos intermediários (10 a 14 anos), o fator cai para a faixa de 1,4 a 1,1, refletindo o início da desaceleração natural do incremento corrente.

Nas parcelas mais antigas, acima de 16 anos de idade fictícia, observa-se a queda acentuada do fator (0,88 a 0,60). Isso indica que essas áreas já ultrapassaram o ponto de máximo crescimento e caminham para o platô da curva sigmoide, onde o incremento corrente anual é menor que o incremento médio.

O incremento total aplicado para os 54 meses acompanha fielmente esse comportamento: parcelas jovens recebem acréscimos na casa de 30 m³/ha, enquanto parcelas maduras recebem entre 12 e 15 m³/ha. Os volumes ajustados para 2025 aumentam de forma moderada, e a progressão é coerente em toda a série, sem saltos ou distorções.

O valor médio final — 423 m³/ha em 2021 passando para 443 m³/ha em 2025 — representa um incremento médio de aproximadamente 20 m³/ha no período, compatível com a idade média fictícia de 13,3 anos e com o comportamento esperado para talhões nessa fase do ciclo.

No conjunto, a tabela confirma que o método de ajuste via modelo sigmoide funciona corretamente, produz incrementos proporcionais ao estágio fisiológico de cada parcela e evita superestimar volumes em talhões maduros, falha comum em métodos lineares.



Imagem de Drone 07/12/2025

EUCALYPTUS

PARCELA	V/ha (m³) 2021	Idade fictícia (anos)	Fator	Incremento (m³)	V/ha (m³) 2025
56	84,03	2,15	1,68	35,42	119,45
137	110,84	2,83	1,46	30,88	141,72
128	121,77	3,11	1,38	29,17	150,94
120	128,38	3,28	1,33	28,16	156,54
115	138,36	3,54	1,26	26,70	165,06
135	142,07	3,63	1,24	26,17	168,24
47	148,71	3,80	1,20	25,25	173,96
34	156,23	3,99	1,15	24,23	180,46
122	164,12	4,20	1,10	23,20	187,32
124	164,56	4,21	1,10	23,15	187,71
116	183,99	4,70	0,98	20,76	204,75
119	186,14	4,76	0,97	20,51	206,65
113	187,54	4,79	0,96	20,35	207,89
103	190,07	4,86	0,95	20,06	210,13
59	191,24	4,89	0,94	19,93	211,17
61	191,38	4,89	0,94	19,91	211,29
136	193,12	4,94	0,93	19,72	212,84
121	193,49	4,95	0,93	19,67	213,16
125	195,49	5,00	0,92	19,45	214,94
44	203,39	5,20	0,88	18,59	221,98
132	206,84	5,29	0,86	18,22	225,06
131	210,47	5,38	0,84	17,84	228,31

134	210,95	5,39	0,84	17,79	228,74
58	217,32	5,56	0,81	17,15	234,47
104	220,88	5,65	0,79	16,79	237,67
99	223,43	5,71	0,78	16,54	239,97
29	224,56	5,74	0,78	16,43	240,99
76	231,05	5,91	0,75	15,82	246,87
123	236,41	6,04	0,73	15,32	251,73
117	236,49	6,05	0,72	15,31	251,80
130	237,90	6,08	0,72	15,19	253,09
92	256,30	6,55	0,64	13,60	269,90
68	257,79	6,59	0,64	13,48	271,27
91	259,27	6,63	0,63	13,36	272,63
111	266,59	6,81	0,60	12,77	279,36
28	266,89	6,82	0,60	12,75	279,64
39	268,47	6,86	0,60	12,63	281,10
129	272,05	6,95	0,58	12,35	284,40
118	275,43	7,04	0,57	12,10	287,53
133	278,84	7,13	0,56	11,85	290,69
84	283,15	7,24	0,55	11,54	294,69
67	284,47	7,27	0,54	11,44	295,91
126	285,74	7,30	0,54	11,35	297,09
70	292,72	7,48	0,51	10,87	303,59
66	294,01	7,52	0,51	10,79	304,80
63	294,68	7,53	0,51	10,74	305,42
72	296,08	7,57	0,50	10,65	306,73
87	297,39	7,60	0,50	10,56	307,95
93	298,36	7,63	0,50	10,50	308,86
100	312,23	7,98	0,46	9,62	321,85
77	313,17	8,01	0,45	9,56	322,73
95	316,64	8,09	0,44	9,35	325,99
26	325,50	8,32	0,42	8,84	334,34
71	328,30	8,39	0,41	8,68	336,98
114	332,78	8,51	0,40	8,44	341,22
60	336,41	8,60	0,39	8,24	344,65
45	349,56	8,94	0,36	7,57	357,13
37	350,00	8,95	0,36	7,55	357,55
64	365,75	9,35	0,32	6,81	372,56
127	366,83	9,38	0,32	6,76	373,59
33	369,06	9,43	0,32	6,66	375,72
48	369,26	9,44	0,32	6,66	375,92
97	372,11	9,51	0,31	6,53	378,64
105	386,16	9,87	0,28	5,95	392,11
35	415,26	10,62	0,23	4,90	420,16
65	416,66	10,65	0,23	4,85	421,51
30	420,50	10,75	0,22	4,73	425,23

13	456,69	11,67	0,17	3,69	460,38
36	506,34	12,94	0,12	2,61	508,95
62	539,01	13,78	0,10	2,07	541,08
14	839,56	21,46	0,01	0,22	839,78
MÉDIA	275,31	4,89	0,97	20,42	289,50

A tabela evidencia a atualização volumétrica de um conjunto de parcelas que cobre um amplo gradiente de desenvolvimento, desde estágios iniciais até parcelas em condição próxima à maturidade. Essa heterogeneidade estrutural é refletida de forma consistente nos fatores de crescimento, nos incrementos absolutos e nos volumes finais estimados, permitindo observar com clareza o comportamento esperado ao longo da curva de crescimento.

As parcelas de menor volume inicial, associadas aos maiores fatores de crescimento (valores superiores a 1,20, chegando a 1,68), apresentam os incrementos absolutos mais elevados, frequentemente acima de 30 m³/ha. Esse comportamento é típico da fase inicial e intermediária do crescimento florestal, na qual o incremento corrente é maximizado e o acréscimo volumétrico ocorre de forma acelerada. Nessas parcelas, o aumento do volume final é expressivo, confirmando a elevada capacidade de resposta do povoamento nessa etapa de desenvolvimento.

À medida que o volume inicial das parcelas aumenta, observa-se uma redução gradual e contínua do fator de crescimento, que passa a assumir valores intermediários, em torno de 0,97 a 0,50. Nessa faixa, os incrementos absolutos situam-se, em geral, entre 10 e 20 m³/ha, refletindo a transição natural entre a fase de crescimento acelerado e a fase de estabilização progressiva. O comportamento é coerente com a aproximação entre o incremento corrente anual e o incremento médio anual, característica de povoamentos em estágio intermediário de desenvolvimento.

Nas parcelas de maior volume inicial, o fator de crescimento torna-se progressivamente menor, atingindo valores inferiores a 0,30 e, em alguns casos, próximos de 0,10. Nessas condições, os incrementos absolutos são reduzidos, frequentemente inferiores a 5 m³/ha, indicando que o povoamento já se encontra em fase avançada de desaceleração do crescimento. O volume final dessas parcelas sofre apenas acréscimos marginais, comportamento típico de áreas que já superaram a fase de maior eficiência produtiva.

A parcela extrema do conjunto, com volume inicial muito elevado, apresenta fator praticamente nulo (0,01) e incremento desprezível, confirmando a estabilização volumétrica esperada em condições próximas à maturidade plena. Esse resultado reforça a coerência do método ao limitar o crescimento quando o estoque já atingiu patamar máximo.

De forma integrada, o comportamento médio do conjunto — com volume médio inicial de 275,31 m³/ha, incremento médio compatível com a distribuição dos fatores e volume final médio de 289,50 m³/ha — demonstra que o modelo aplicado ajusta o crescimento de maneira proporcional ao estágio real de cada parcela. A consistência entre volume inicial, fator de crescimento, incremento absoluto e volume final confirma que o modelo sigmoidal está respondendo adequadamente às diferentes fases do desenvolvimento florestal, sem superestimação nos estágios maduros nem subestimação nas fases de maior vigor vegetativo.

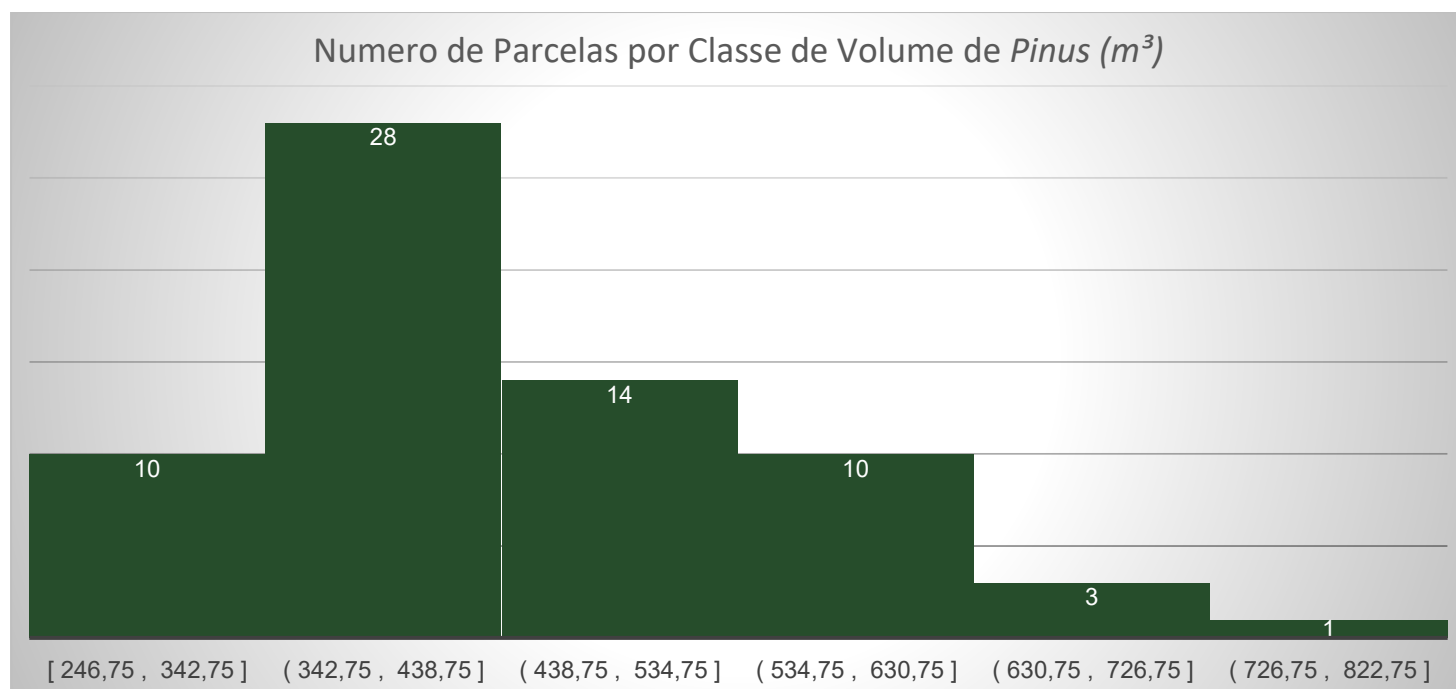


Imagem de Drone 07/12/2025

ESTATÍSTICAS

Número de parcelas <i>PINUS</i>	66,00
Média	443,02
Variância	12.287,51
Desvio padrão	110,85
Fator de correção	0,99
Variância da média	184,93
Erro padrão	13,60
Coeficiente de variação	25,02
Variância da média relativa	0,00
Erro padrão relativo	0,03
Erro de amostragem abs	27,20
Erro de amostragem rel	6,14
Intervalo de confiança (lim inf.)	415,82
Intervalo de confiança (lim sup.)	470,22
Parcelas necessárias	6,26
Área da população (m²)	4.454.200,00
Área da parcela	452,39
Probabilidade (P%)	95,00
Valor de t (P%,65)	2,00
Limite de erro	0,20
Número máximo de parcelas	9.845,94
Expectância	88,60
E ²	7.850,75
t ²	4,00
t ² *var	49.150,04
1/N	0,00
E ² /t ² *var	0,16

Número de parcelas <i>EUCALYPTUS</i>	71,00
Média	289,50
Variância	1.466,28
Desvio padrão	38,29
Fator de correção	0,99
Variância da média	20,50
Erro padrão	4,53
Coeficiente de variação	13,23
Variância da média relativa	0,00
Erro padrão relativo	0,02
Erro de amostragem abs	9,06
Erro de amostragem rel	3,13
Intervalo de confiança (lim inf.)	280,45
Intervalo de confiança (lim sup.)	298,56
Parcelas necessárias	1,75
Área da população (m²)	4.445.000,00
Área da parcela	452,39
Probabilidade (P%)	95,00
Valor de t (P%,70)	2,00
Limite de erro	0,20
Número máximo de parcelas	9.825,61
Expectância	57,90
E ²	3.352,43
t ²	4,00
t ² *var	5.865,13
1/N	0,00
E ² /t ² *var	0,57

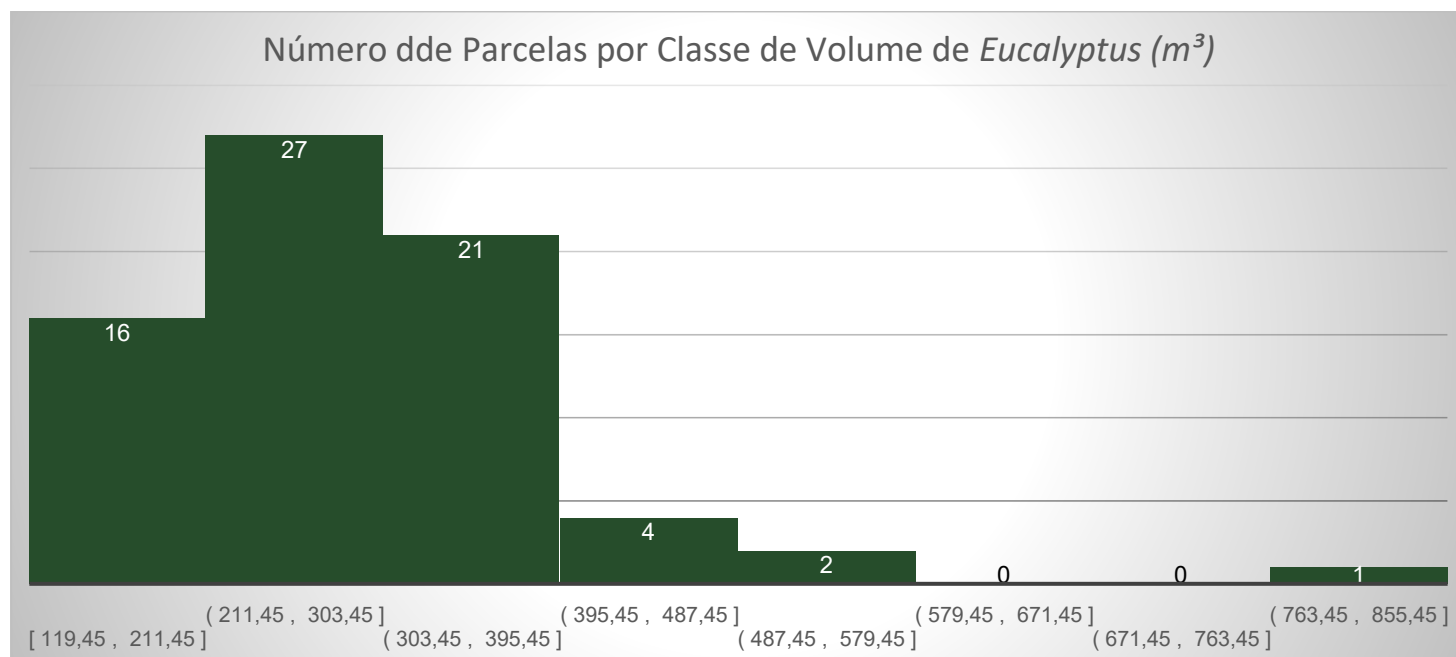


Para o *Pinus*, os valores volumétricos individuais apresentam ampla faixa de variação, com volumes estimados em 2025 situando-se aproximadamente entre 246,75 m^3/ha e 786,18 m^3/ha . Essa amplitude é consequência direta da maior diversidade etária dos povoamentos, da dinâmica de crescimento mais prolongada da espécie e de diferenças históricas de condução silvicultural entre parcelas. Ainda assim, observa-se que a maior concentração dos dados ocorre em torno da média de 443,02 m^3/ha , indicando um comportamento central bem definido da população amostrada.

O coeficiente de variação de 25,02%, associado a um desvio-padrão de 110,85 m^3/ha , caracteriza uma dispersão moderada, plenamente compatível com inventários de *Pinus* em áreas extensas, com classes etárias variadas e distintos estágios de desenvolvimento. Trata-se de variabilidade esperada e tecnicamente aceitável, que não compromete a representatividade da média estimada.

A precisão estatística do inventário é confirmada pelo erro padrão relativo de aproximadamente 3% e pelo erro de amostragem relativo de 6,14%, valores que se mantêm confortavelmente dentro dos limites consagrados pela prática técnica tradicional em inventários florestais. O intervalo de confiança a 95%, compreendido entre 415,82 e 470,22 m^3/ha , é suficientemente estreito e reforça a confiabilidade da estimativa da média populacional.

Por fim, a estimativa teórica de 6,26 parcelas necessárias, frente às 66 parcelas efetivamente medidas, demonstra que o esforço amostral foi amplamente superior ao mínimo estatisticamente requerido, assegurando robustez, estabilidade e confiabilidade dos resultados obtidos para os povoamentos de *Pinus*, mesmo diante da expressiva amplitude absoluta dos valores observados.



Para o *Eucalyptus*, embora os valores individuais apresentem ampla faixa de variação volumétrica, com volumes estimados em 2025 variando aproximadamente entre 119,45 m³/ha e 839,78 m³/ha, essa amplitude decorre de situações pontuais associadas a parcelas muito jovens e, no extremo oposto, a parcelas em estágios avançados de desenvolvimento. Ainda assim, observa-se que a maior parte das parcelas concentra-se próxima da média de 289,50 m³/ha, indicando comportamento central bem definido da população amostrada.

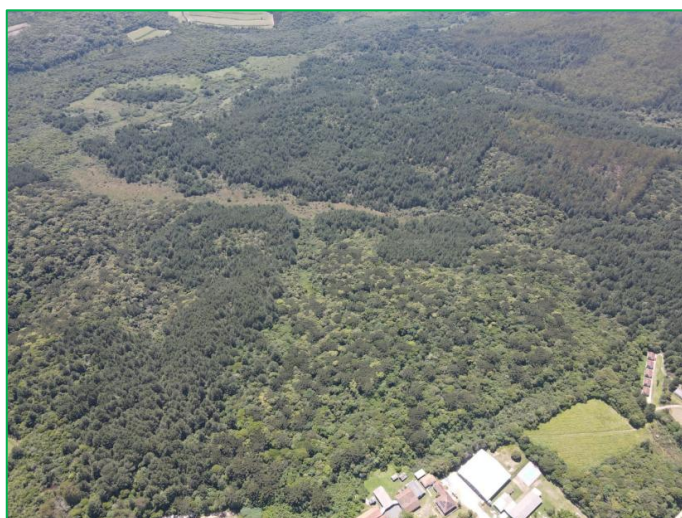
Essa concentração em torno da média explica por que, apesar da existência de valores extremos, o conjunto dos dados mantém estabilidade estatística e coerência silvicultural. O coeficiente de variação de 13,23%, associado a um desvio-padrão de 38,29 m³/ha, caracteriza baixa dispersão relativa, plenamente compatível com povoamentos plantados conduzidos de forma regular.

A elevada precisão amostral é confirmada pelo erro padrão relativo de cerca de 2% e pelo erro de amostragem relativo de 3,13%, ambos amplamente aceitos na prática técnica tradicional de inventários florestais. O intervalo de confiança a 95%, entre 280,45 e 298,56 m³/ha, é estreito e reforça a confiabilidade da estimativa da média populacional.

Por fim, a estimativa de apenas 1,75 parcelas necessárias, frente às 71 parcelas efetivamente medidas, demonstra que o esforço amostral foi muito superior ao mínimo requerido, assegurando robustez estatística, representatividade e homogeneidade dos resultados, mesmo diante da grande amplitude absoluta dos valores observados.

3.2. Determinação das Áreas

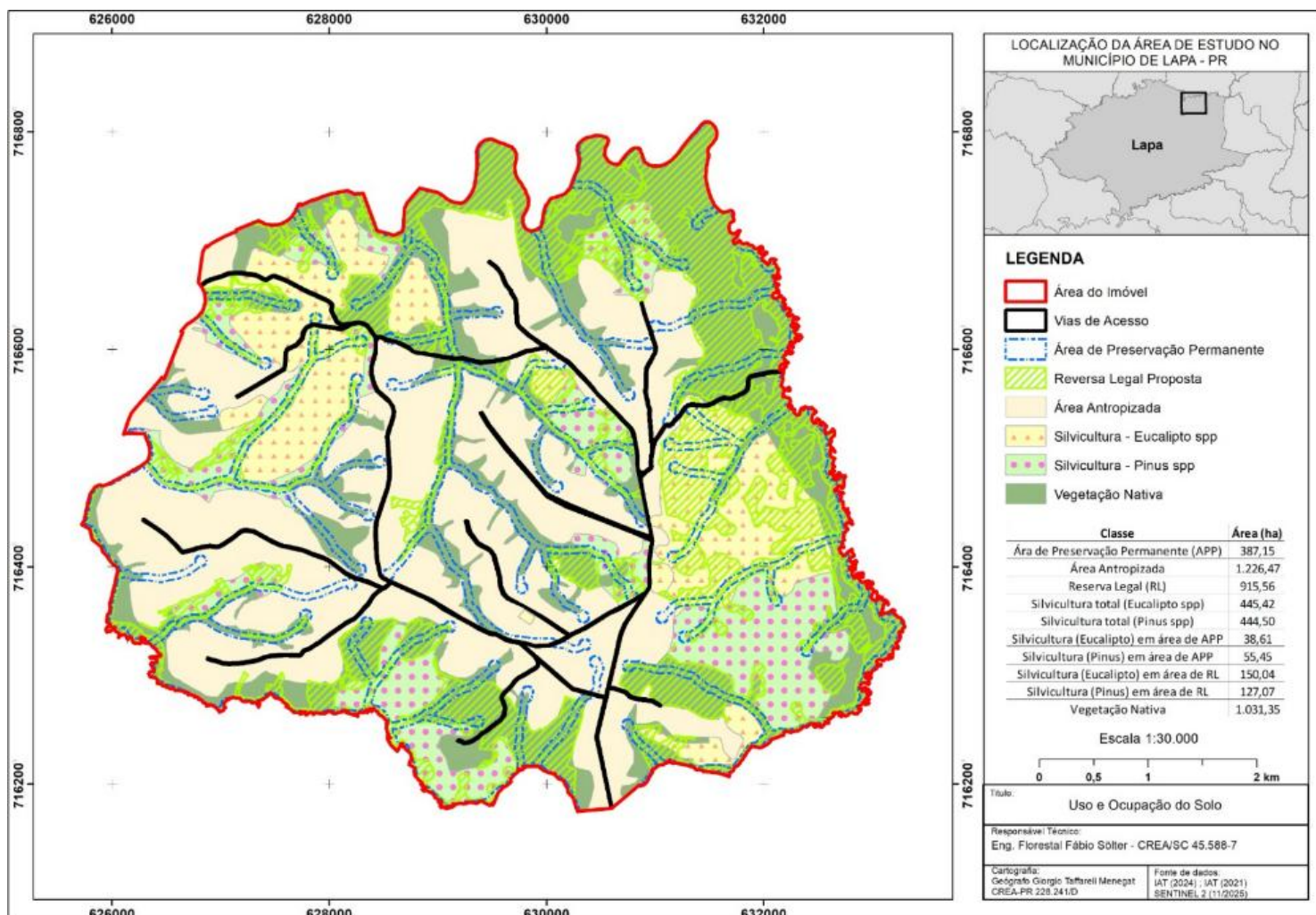
O mapeamento geoespacial permitiu a quantificação objetiva da ocupação territorial dos povoamentos florestais, bem como sua interface com as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL), conforme a delimitação cartográfica adotada.



Imagens de Drone 07/12/2025



Imagens de Drone 07/12/2025



Mapa da área

<i>EUCALYPTUS</i>	Área (ha)
TOTAL	445,42
APP	38,61
RL	150,04
LIVRE	256,78

<i>PINUS</i>	Área (ha)
TOTAL	444,50
APP	55,45
RL	127,07
LIVRE	261,97

Os povoamentos de *Eucalyptus* totalizam 445,42 ha, dos quais 38,61 ha encontram-se inseridos em APP e 150,04 ha estão destinados à RL, resultando em 256,78 ha de área livre, efetivamente disponível para uso produtivo, respeitados os limites legais.

De forma equivalente, os povoamentos de *Pinus* abrangem 444,50 ha, sendo 55,45 ha localizados em APP e 127,07 ha correspondentes à RL. As áreas classificadas como livres somam 261,97 ha, constituindo a parcela territorial apta ao manejo florestal. Esse arranjo espacial evidencia uma clara compartimentação entre áreas produtivas e áreas ambientalmente protegidas, compatível com a legislação vigente e com a organização territorial esperada para empreendimentos silviculturais regulares.

Esses resultados demonstram que, embora parcela relevante das áreas de silvicultura esteja inserida em APP ou associada à RL, a maior parte dos povoamentos de *Pinus* e *Eucalyptus* encontra-se fora das faixas de preservação permanente, fornecendo base territorial objetiva para a avaliação volumétrica, para a definição de sortimentos e para a precificação da madeira em pé, sempre em consonância com o regime jurídico aplicável às áreas protegidas, às restrições ambientais incidentes e ao objeto contratual analisado.



Imagens de Drone 07/12/2025

As diferenças observadas entre as áreas de silvicultura mapeadas em 2021 e 2025 decorrem, predominantemente, de alterações metodológicas, escala cartográfica e qualidade das bases de sensoriamento remoto, não representando, necessariamente, mudanças reais e generalizadas no uso do solo.

O levantamento de 2021 foi realizado exclusivamente com imagens orbitais Landsat (USGS), com resolução espacial aproximada de 30 m, sem apoio de aerolevantamento. Nessa condição, cada pixel representa uma área extensa do terreno, favorecendo a mistura espectral de diferentes usos do solo. Como consequência, áreas de vegetação secundária, regeneração florestal e fragmentos florestais homogêneos tendem a ser indevidamente incorporadas à classe Silvicultura, resultando em superestimação das áreas mapeadas. Ademais, elementos internos como estradas e aceiros não foram individualizados, permanecendo agregados aos polígonos de silvicultura.

Em 2025, o mapeamento passou a utilizar imagens Sentinel-2, com resolução de até 10 m, associadas a imagens aéreas obtidas por drone, de resolução centimétrica. Essa combinação elevou significativamente o nível de detalhamento e a acurácia visual, permitindo delimitação mais precisa dos talhões; individualização de estradas e clareiras internas; melhor distinção entre silvicultura comercial e vegetação nativa ou em regeneração; e identificação de talhão de silvicultura não reconhecido no levantamento anterior.

Embora tenha sido identificado um novo talhão em 2025, o refinamento metodológico e a redução da generalização cartográfica resultaram, de modo geral, em redução das áreas totais mapeadas como silvicultura, corrigindo superestimativas presentes no levantamento de 2021.

Mapeamentos de uso e ocupação do solo por interpretação visual, especialmente na escala 1:30.000, apresentam incertezas inerentes relacionadas à resolução das imagens, à homogeneidade das classes e ao nível de detalhamento adotado. Na cartografia temática, considera-se tecnicamente aceitável uma acurácia global mínima de cerca de 85%, o que implica erro potencial da ordem de 15%, podendo alcançar até 20% em levantamentos baseados exclusivamente em imagens orbitais de média resolução, sem aerolevantamento ou checagem sistemática em campo.

Comparando-se os resultados para a classe Silvicultura, observam-se as seguintes variações entre 2021 e 2025:

- Pinus 532,40 ha (2021) → 444,50 ha (2025) Redução aproximada de 16,5%
- Eucalyptus 363,77 ha (2021) → 445,42 ha (2025) Acréscimo aproximado de 22,4%

A redução observada para Pinus enquadra-se plenamente dentro do intervalo de erro aceitável para mapeamentos realizados com imagens Landsat, sendo compatível com a correção de superestimativas decorrentes da generalização cartográfica e da não individualização de elementos internos no levantamento de 2021.

No caso do Eucalipto, o acréscimo identificado em 2025 está diretamente associado ao maior nível de detalhamento e à melhor discriminação temática, possibilitando o reconhecimento de talhões anteriormente subestimados ou não identificados. Essa variação reflete ganho de acurácia, e não inconsistência técnica.

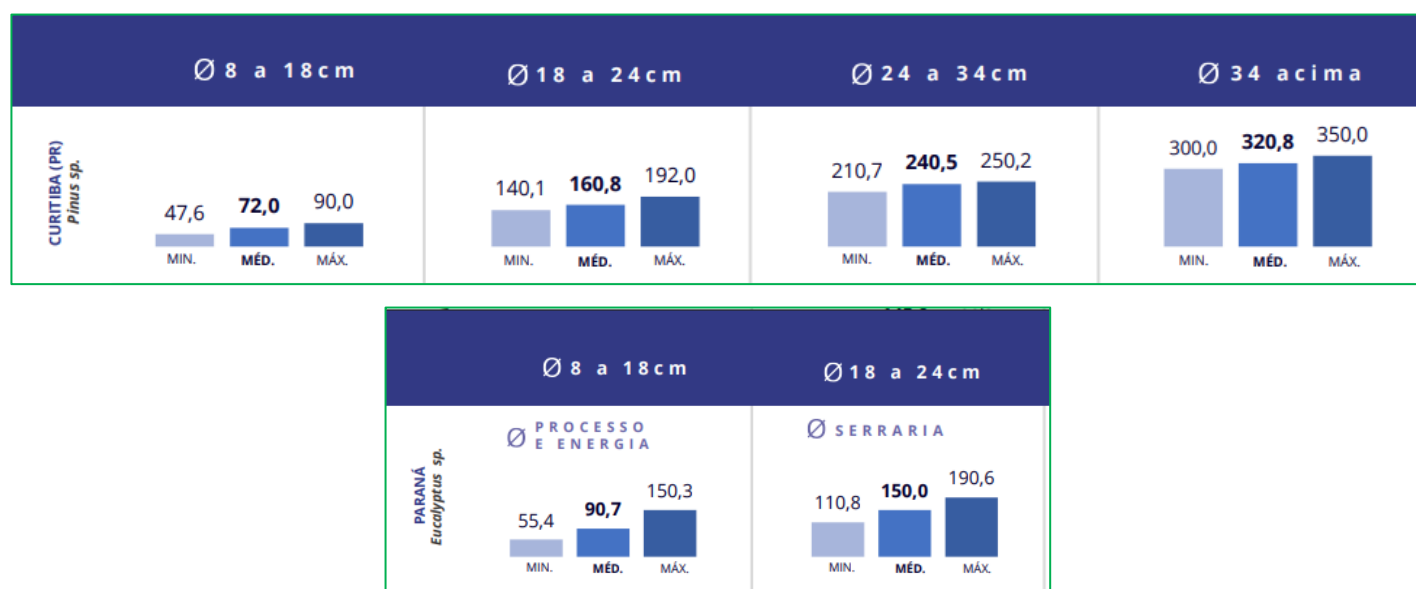
Conclui-se, portanto, que as diferenças entre os levantamentos de 2021 e 2025 são tecnicamente justificáveis, compatíveis com as limitações da base cartográfica original e com a melhoria substancial da metodologia empregada em 2025, não caracterizando erro metodológico nem alteração abrupta e injustificada no uso e ocupação do solo.

3.3. Precificação

Os preços adotados na pesquisa de mercado baseiam-se no Boletim de Preços – Mercado Florestal, publicado pela Holtz | Engenharia em Negócios, por se tratar de uma fonte técnica especializada, amplamente utilizada no setor florestal brasileiro e com atualizações periódicas. O boletim apresenta valores de madeira em pé organizados por espécie, classe de sortimento e região, obtidos a partir de levantamentos junto a agentes do mercado, refletindo condições reais de comercialização. A utilização dessa referência garante atualidade, coerência econômica e compatibilidade entre o sortimento estimado e os preços praticados na região, atendendo ao objetivo de estimar o valor de mercado da madeira existente no Assentamento Contestado. Os valores adotados correspondem a preços médios de madeira em pé, podendo variar conforme condições operacionais e negociais.

Para *Pinus* spp., os sortimentos foram definidos em quatro classes principais de diâmetro na ponta fina: 8 a 18 cm, destinados majoritariamente a lenha e energia, com preço médio de R\$ 72,00/m³; 18 a 24 cm, enquadrados como toretes, com valor médio de R\$ 160,80/m³; 24 a 34 cm, classificados como toras comerciais, com preço médio de R\$ 240,50/m³; e diâmetros iguais ou superiores a 34 cm, destinados a toras de maior valor agregado, com preço médio de R\$ 320,80/m³. Os comprimentos das peças foram variáveis conforme o sortimento (toras longas, toras médias, toretes e lenha), permitindo otimização volumétrica ao longo do fuste.

Para *Eucalyptus* spp., foram considerados os sortimentos compatíveis com o mercado paranaense, também com base na Holtz, diferenciando-se do *Pinus* pela menor diversificação de classes e foco industrial. Para diâmetros de 8 a 18 cm, destinados a processo e energia, foi adotado o valor médio de R\$ 90,70/m³; e para diâmetros de 18 a 24 cm, destinados à serraria, o preço médio considerado foi de R\$ 150,00/m³. Não foram simuladas classes superiores para *Eucalyptus*, por não representarem o padrão predominante de comercialização regional para o material inventariado.



Fonte: Holtz / <https://www.holtz.com.br/boletins>

A comparação entre os preços de madeira em pé divulgados pelo DERAL/PR (maio de 2025) e aqueles adotados com base no boletim Holtz evidencia diferenças sistemáticas de comportamento entre as duas fontes, decorrentes tanto da metodologia de coleta quanto da forma de classificação diamétrica. Para o *Pinus*, os valores do DERAL mostram-se consistentemente superiores aos preços da Holtz em todas as faixas de diâmetro equivalentes. Enquanto a Holtz indica preços da ordem de R\$ 72,00/m³ para classes iniciais, R\$ 160,08/m³ para classes intermediárias, R\$ 240,50/m³ para classes superiores e R\$ 320,80/m³ para as maiores toras, o DERAL apresenta valores médios mais elevados, variando aproximadamente de R\$ 88,60/m³ a R\$ 374,18/m³ nas faixas correspondentes. As diferenças percentuais situam-se, em média, entre 14% e 19% a favor do DERAL, indicando que os preços adotados com base na Holtz são, para *Pinus*, mais conservadores quando confrontados com a referência oficial estadual.

No caso do *Eucalyptus*, o comportamento é distinto. Para as classes de menor e médio diâmetro, os preços da Holtz mostram-se significativamente superiores aos valores médios do DERAL. Enquanto o DERAL indica preços em torno de R\$ 59,32/m³ a R\$ 116,98/m³ para as classes iniciais e intermediárias, a Holtz adota valores de R\$ 90,70/m³ e R\$ 150,00/m³, o que representa diferenças positivas da ordem de 28% a quase 40% em favor da Holtz. Já nas classes de maior diâmetro, os valores convergem, com preços praticamente equivalentes entre as duas fontes, situando-se em torno de R\$ 150,00/m³, evidenciando que a discrepância se concentra principalmente nas classes de menor valor relativo.

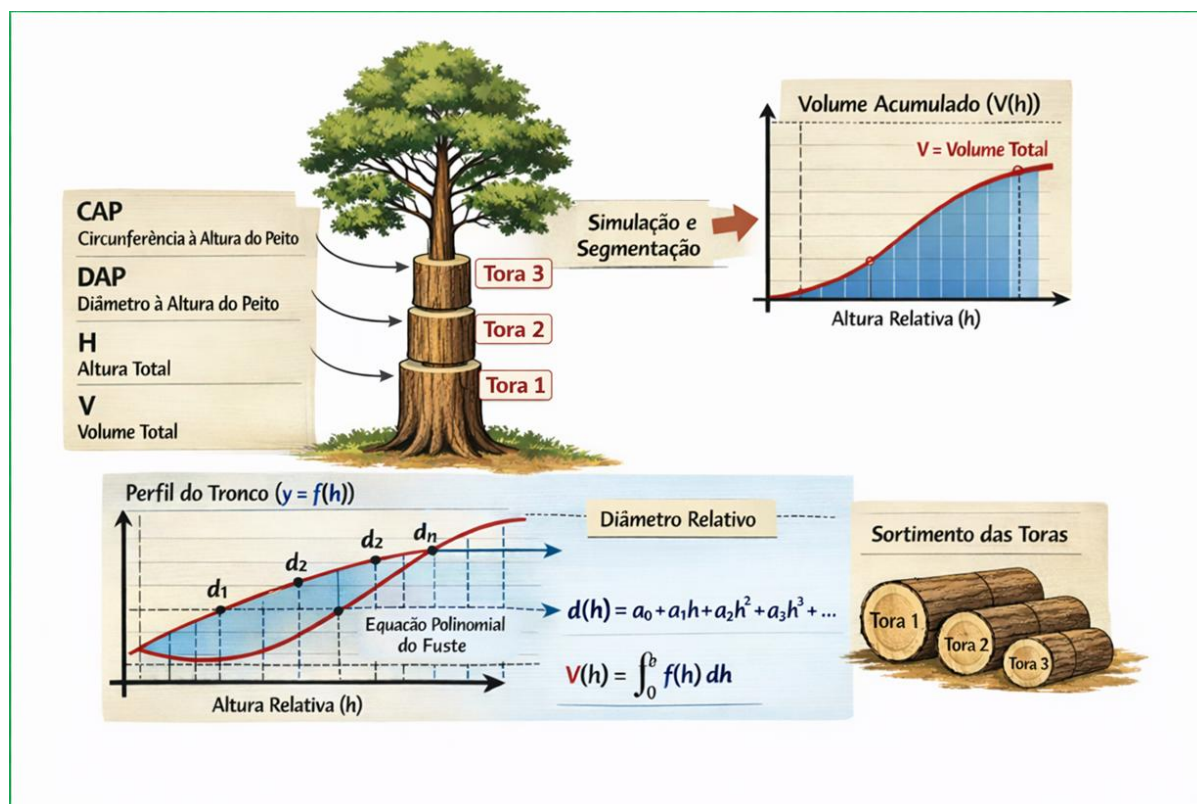
Essas diferenças devem ser interpretadas à luz das metodologias adotadas. O DERAL trabalha com médias estaduais consolidadas, voltadas a fins fiscais e de referência oficial, enquanto a Holtz reflete com maior sensibilidade as condições recentes de mercado e negociações efetivas, especialmente em segmentos com maior volatilidade, como energia e madeira de pequeno diâmetro. Dessa forma, a comparação demonstra que, para *Pinus*, os preços utilizados no estudo permanecem prudentes e defensáveis, por se situarem abaixo da referência oficial, ao passo que, para *Eucalyptus*, os valores da Holtz refletem um cenário de mercado mais aquecido nas classes menores, sem destoar das referências oficiais nas classes de maior diâmetro.



Imagem OPPO - 07/12/2025

3.4. Sortimento

A variação dos comprimentos das toras, toretes e lenha, associada à manutenção das bitolas comerciais fixas, permitiu avaliar diferentes estratégias de aproveitamento do fuste, refletindo diretamente na distribuição volumétrica por sortimento e na renda estimada por hectare, assegurando consistência técnica e econômica aos resultados apresentados.



Esquema ilustrativo do sortimento (chat-GPT 5.1)

POR ESPÉCIE

PINUS				
SORTIMENTO	TIPO	PONTA	COMPRIMENTO	PREÇO
S1	T1	34,00	6,00	320,80
S1	T2	24,00	4,00	240,50
S1	T3	18,00	2,50	160,80
S1	T4	8,00	1,00	72,00
S2	T1	34,00	5,50	320,80
S2	T2	24,00	3,70	240,50
S2	T3	18,00	2,50	160,80
S2	T4	8,00	1,00	72,00
S3	T1	34,00	4,80	320,80
S3	T2	24,00	3,20	240,50
S3	T3	18,00	2,40	160,80
S3	T4	8,00	1,00	72,00
S4	T1	34,00	4,00	320,80
S4	T2	24,00	3,00	240,50
S4	T3	18,00	2,00	160,80
S4	T4	8,00	1,00	72,00

EUCALYPTUS				
SORTIMENTO	TIPO	PONTA	COMPRIMENTO	PREÇO
S1	T1	34,00	6,00	150,00
S1	T2	24,00	4,00	150,00
S1	T3	18,00	2,50	150,00
S1	T4	8,00	1,00	90,70
S2	T1	34,00	5,50	150,00
S2	T2	24,00	3,70	150,00
S2	T3	18,00	2,50	150,00
S2	T4	8,00	1,00	90,70
S3	T1	34,00	4,80	150,00
S3	T2	24,00	3,20	150,00
S3	T3	18,00	2,40	150,00
S3	T4	8,00	1,00	90,70
S4	T1	34,00	4,00	150,00
S4	T2	24,00	3,00	150,00
S4	T3	18,00	2,00	150,00
S4	T4	8,00	1,00	90,70

EUCALYPTUS

SORTIMENTO	REND (R\$/ha)	V_T1 (m³/ha)	V_T2 (m³/ha)	V_T3 (m³/ha)	V_T4 (m³/ha)	V_R (m³/ha)	V_TOTAL (m³/ha)
S1	34.431,91	-	29,89	107,96	132,00	19,66	289,50
S2	34.040,32	-	30,66	100,58	142,29	15,98	289,50
S3	34.612,86	-	39,82	101,04	140,37	8,29	289,52
S4	35.421,65	-	40,63	113,87	130,56	4,46	289,52
MÉDIA	34.626,69	-	35,25	105,86	136,31	12,10	289,51

A análise do sortimento de toras para o Eucalyptus evidencia elevada consistência volumétrica entre os cenários simulados, com volume total praticamente constante, variando de 289,50 a 289,52 m³/ha, o que confirma o fechamento volumétrico do modelo e a coerência dos cálculos. As diferenças observadas entre os cenários S1 a S4 decorrem exclusivamente da redistribuição do volume ao longo do fuste entre as classes comerciais T2, T3 e T4, bem como da fração destinada ao resíduo, não havendo qualquer influência de variações no estoque total.

No cenário médio, a composição volumétrica é dominada pelas classes T3 e T4, com aproximadamente 105,86 m³/ha e 136,31 m³/ha, respectivamente, seguidas pela classe T2, com 35,25 m³/ha, enquanto o volume residual (V_R) permanece relativamente baixo, em torno de 12,10 m³/ha.

Sob o ponto de vista econômico, a renda média estimada de R\$ 34.626,69 por hectare reflete diretamente essa estrutura de sortimento. Entre os cenários avaliados, a renda varia de R\$ 34.040,32 a R\$ 35.421,65 por hectare, sendo o sortimento S4 aquele que apresenta o melhor desempenho econômico, em função da maior participação volumétrica nas classes de maior valor relativo e da menor fração destinada a resíduos.

Ainda assim, as diferenças de receita entre os cenários são modestas, de modo que a adoção do valor médio de renda como referência para a avaliação econômica do povoamento mostra-se tecnicamente adequada, conservadora e representativa do potencial produtivo do Eucalyptus, evitando superestimativas associadas a configurações específicas de sortimento.

PINUS

SORTIMENTO	REND (R\$/ha)	V_T1 (m³/ha)	V_T2 (m³/ha)	V_T3 (m³/ha)	V_T4 (m³/ha)	V_R (m³/ha)	V_TOTAL (m³/ha)
S1	68.641,07	22,50	148,38	153,04	117,48	1,62	443,02
S2	56.692,11	24,86	148,59	154,58	113,33	1,67	443,04
S3	55.911,06	32,90	153,04	147,91	107,42	1,75	443,02
S4	55.147,66	37,26	150,26	145,59	108,17	1,75	443,02
MÉDIA	59.097,98	29,38	150,07	150,28	111,60	1,70	443,03

A análise do sortimento de toras para o Pinus demonstra elevada consistência volumétrica entre os cenários simulados, com volume total praticamente constante, variando de 443,02 a 443,04 m³/ha, o que confirma o fechamento volumétrico do modelo e a coerência dos cálculos. As diferenças observadas entre os cenários S1 a

S4 decorrem exclusivamente da redistribuição do volume entre as classes de sortimento (T1 a T4 e resíduos), e não de variações no estoque total.

No cenário médio, a composição volumétrica é dominada pelas toras T2 e T3, com aproximadamente 150,07 m³/ha e 150,28 m³/ha, respectivamente, seguidas pelas toras T4, com 111,60 m³/ha, e pelas toras T1, com 29,38 m³/ha, enquanto o volume residual (V_R) permanece marginal, em torno de 1,70 m³/ha.

Sob o ponto de vista econômico, a renda média estimada de R\$ 59.097,98 por hectare reflete diretamente essa estrutura de sortimento. O cenário S1, mais conservador na alocação para classes de maior valor, apresenta a maior renda (R\$ 68.641,07/ha), enquanto os cenários S2 a S4, com maior direcionamento de volume para classes intermediárias, resultam em receitas mais próximas entre si, variando de R\$ 55.147,66 a R\$ 56.692,11 por hectare.

Esses resultados evidenciam que, mantido o mesmo estoque volumétrico total, a estratégia de sortimento exerce influência direta e significativa sobre a receita florestal, reforçando a importância do critério de classificação de toras na avaliação econômica dos povoamentos de Pinus.



Imagem de Drone 07/12/2025

4. Considerações Finais

A atualização do inventário florestal do Assentamento Contestado permitiu estimar, de forma tecnicamente consistente, os volumes atuais de *Pinus* e *Eucalyptus* para dezembro de 2025, incorporando o crescimento ocorrido desde o inventário base de 2021. A adoção de um modelo sigmoidal de crescimento, com retro estimação de idade por produtividade e ajuste do incremento corrente em função da posição de cada parcela na curva de desenvolvimento, mostrou-se adequada para representar o comportamento biológico das espécies, evitando

superestimações associadas a métodos lineares e produzindo incrementos coerentes com o estágio fisiológico dos povoamentos.

O *Pinus* apresentou média volumétrica de 443,02 m³/ha, com coeficiente de variação de 25,02%, refletindo variabilidade moderada entre as parcelas, condição compatível com povoamentos dessa espécie em escala operacional. O erro de amostragem relativo de 6,14%, associado a erro padrão relativo de 3%, permanece dentro dos limites técnicos tradicionalmente aceitos para inventários florestais, assegurando a validade estatística das estimativas. O intervalo de confiança a 95%, compreendido entre 415,82 e 470,22 m³/ha, indica precisão adequada da média populacional. A estimativa de parcelas necessárias (6,26) demonstra que o número efetivamente amostrado (66 parcelas) foi amplamente superior ao mínimo requerido, conferindo robustez, estabilidade e confiabilidade aos resultados obtidos para o *Pinus*.

O *Eucalyptus* apresentou média volumétrica de 289,50 m³/ha, com coeficiente de variação de 13,23%, indicando baixa a moderada variabilidade entre as parcelas e elevada homogeneidade estrutural dos povoamentos amostrados. O erro de amostragem relativo de 3,13%, associado a um erro padrão relativo de 2%, demonstra alto grau de precisão estatística, plenamente compatível com os critérios técnicos consagrados para inventários florestais. O intervalo de confiança a 95%, delimitado entre 280,45 e 298,56 m³/ha, reforça a estabilidade da estimativa da média populacional. Ademais, a estimativa de parcelas necessárias (1,75) evidencia que o número efetivamente amostrado (71 parcelas) foi amplamente superior ao mínimo requerido, assegurando robustez e confiabilidade aos resultados obtidos.

Os povoamentos de *Eucalyptus* ocupam uma área total de 445,42 ha, dos quais 38,61 ha correspondem a Áreas de Preservação Permanente (APP) e 150,04 ha estão destinados à Reserva Legal (RL), resultando em 188,65 ha de áreas protegidas associadas a essa espécie. As áreas efetivamente livres para uso produtivo em *Eucalyptus* somam 256,78 ha.

Os povoamentos de *Pinus* abrangem 444,50 ha, sendo 55,45 ha inseridos em APP e 127,07 ha correspondentes à Reserva Legal, totalizando 182,52 ha de áreas protegidas vinculadas a essa espécie. As áreas livres para manejo florestal em *Pinus* totalizam 261,97 ha.

De forma consolidada, a área total inventariada alcança 889,92 ha, dos quais 94,06 ha encontram-se em APP e 277,11 ha compõem a Reserva Legal, perfazendo 371,17 ha de áreas ambientalmente protegidas. As áreas livres, aptas ao aproveitamento produtivo, somam 518,75 ha, evidenciando o equilíbrio entre produção florestal e atendimento às exigências legais.

A análise de sortimento comercial, realizada por meio da simulação individual do aproveitamento do fuste e fundamentada em equações de perfil compatíveis com cada espécie, evidenciou que, ao se padronizar o volume médio por hectare, as diferenças de renda entre os cenários passam a ser explicadas principalmente pela distribuição do volume ao longo do tronco e pelo grau de fracionamento das peças.

No *Pinus*, a maior uniformidade estrutural do fuste favorece sortimentos mais flexíveis, resultando em maior número de peças e melhor aproveitamento das porções superiores, com incremento na produção de toras e toretes de maior valor agregado. No *Eucalyptus*, observa-se maior sensibilidade econômica à alocação do volume em classes intermediárias, reflexo da forma mais cônica do fuste e das exigências específicas do mercado consumidor dessa espécie.

De forma integrada, os resultados confirmam que o Assentamento Contestado detém um estoque florestal expressivo, tecnicamente bem caracterizado e economicamente relevante, tanto em *Pinus* quanto em *Eucalyptus*. A metodologia aplicada mostrou-se robusta, silviculturalmente coerente e estatisticamente válida, atendendo plenamente aos objetivos contratuais de atualização volumétrica e estimativa de valor da madeira existente, e fornecendo base técnica confiável para o planejamento, a gestão e a tomada de decisão quanto ao uso racional e sustentável dos recursos florestais disponíveis.

Os dados de preços de madeira em pé evidenciam uma valorização expressiva e generalizada tanto para *Pinus* quanto para *Eucalyptus* entre 2021 e 2025, atuando como um dos principais vetores do aumento do valor econômico dos povoamentos. No caso do *Pinus*, as classes de maior diâmetro apresentaram elevação de 30,73%, passando de R\$ 245,40 para R\$ 320,80 por metro cúbico, enquanto as classes intermediárias registraram aumentos ainda mais acentuados, da ordem de 52,22% (R\$ 158,00 para R\$ 240,50/m³) e 54,07% (R\$ 103,90 para R\$ 160,08/m³). A classe de menor valor relativo foi a que apresentou a maior variação percentual, com aumento de 89,97%, praticamente dobrando de preço, de R\$ 37,90 para R\$ 72,00 por metro cúbico. Esse comportamento indica forte pressão de demanda em todo o espectro de sortimentos, especialmente nas classes médias e inferiores, que passaram a desempenhar papel econômico mais relevante.

Para o *Eucalyptus*, a valorização foi igualmente significativa, com aumento de 60,09% nas classes destinadas à serraria, cujo preço médio passou de R\$ 93,70 para R\$ 150,00 por metro cúbico, e um crescimento ainda mais expressivo na classe destinada à energia, que registrou elevação de 98,47%, passando de R\$ 45,70 para R\$ 90,70 por metro cúbico. Esses resultados refletem a intensificação da demanda por biomassa energética e lenha industrial, bem como a consolidação do eucalipto como insumo estratégico em diferentes cadeias produtivas.

A análise da distribuição volumétrica média por classes de sortimento evidencia um deslocamento estrutural consistente do volume ao longo do fuste para classes de maior diâmetro, tanto nos povoamentos de Pinus quanto de Eucalyptus, como resultado direto do crescimento diamétrico natural ao longo do período avaliado.

No caso do Pinus, observa-se ingresso de volume na classe T1, ainda que em proporção reduzida, mantendo-se, contudo, a concentração volumétrica predominante nas classes T2, T3 e T4. Em termos médios, o estoque volumétrico distribui-se em aproximadamente 29,38 m³/ha na classe T1, 150,07 m³/ha na classe T2, 150,28 m³/ha na classe T3 e 111,60 m³/ha na classe T4, enquanto o volume residual (V_R) permanece marginal, em torno de 1,70 m³/ha.

Essa configuração resulta em um volume total praticamente constante, da ordem de 443,03 m³/ha, evidenciando que as diferenças entre os cenários simulados decorrem exclusivamente da redistribuição interna do volume ao longo do fuste, sem incremento volumétrico global relevante. Ainda que o estoque total permaneça estável, o rearranjo entre classes comerciais altera de forma significativa a composição do sortimento, com reflexos diretos sobre o valor econômico da madeira disponível, reforçando a importância do critério de classificação adotado no sortimento do Pinus.

Associado a esse processo estrutural, observa-se uma valorização expressiva dos preços da madeira entre 2021 e 2025, com aumentos que variam de 30,73% a 89,97% conforme a classe de sortimento, o que eleva substancialmente o valor médio por metro cúbico. Assim, a elevação da renda média por hectare decorre predominantemente da migração diamétrica do estoque e da recomposição do sortimento comercial, e não do aumento do volume total disponível, reforçando a importância da estrutura diamétrica na análise econômica dos povoamentos.

Para o Eucalyptus, o comportamento estrutural é ainda mais evidente. A distribuição volumétrica indica uma transferência progressiva do volume para as classes T2 e T3, com volumes médios de 35,25 m³/ha em T2, 105,86 m³/ha em T3 e 136,31 m³/ha em T4, totalizando cerca de 289,5 m³/ha, novamente sem variação significativa do volume total entre os cenários de sortimento.

A fração residual mantém-se reduzida, evidenciando alto aproveitamento do fuste. Esse rearranjo coincide com um cenário de forte valorização de mercado, com aumentos de preços da ordem de 60,09% para classes de maior valor e de até 98,47% para classes de menor valor relativo, potencializando de forma direta o impacto econômico da redistribuição volumétrica. Dessa forma, a elevação da renda por hectare no Eucalyptus resulta menos de ganhos volumétricos e mais da combinação entre migração estrutural do fuste e atualização dos preços de mercado, reforçando a importância do sortimento como variável central na avaliação econômica dos povoamentos.

Assim, a elevação observada no valor econômico total dos povoamentos não decorre exclusivamente do aumento de preços ou do crescimento do volume por hectare, mas principalmente da combinação entre o avanço do estoque para classes diamétricas superiores e a valorização diferenciada dessas classes no mercado. Trata-se de um comportamento típico de povoamentos em fase de maturação, no qual ganhos qualitativos na estrutura diamétrica produzem efeitos econômicos desproporcionais em relação ao incremento físico de volume, explicando de forma objetiva e consistente o aumento expressivo da renda estimada para *Pinus* e *Eucalyptus*.

5. Conclusão

POR ESPÉCIE

<i>PINUS</i>	Área (ha)	Volume (m³)	Renda Bruta (R\$)	<i>EUCALYPTUS</i>	Área (ha)	Volume (m³)	Renda Bruta (R\$)
TOTAL	445,42	197.332,61	26.323.420,90	TOTAL	444,50	128.686,73	15.391.388,52
APP	38,61	17.103,02	2.281.477,40	APP	55,45	16.054,32	1.920.153,58
RL	150,04	66.471,61	8.867.060,46	RL	127,07	36.788,32	4.400.012,91
LIVRE	256,78	113.757,99	15.174.883,04	LIVRE	261,97	75.844,09	9.071.222,02

Os povoamentos de *Pinus* spp. ocupam uma área total de 445,42 ha, com volume total estimado de 197.332,61 m³, resultando em uma renda bruta global de R\$ 26.323.420,90, considerando os preços atualizados e a média dos sortimentos simulados.

Desse total, as áreas inseridas em Áreas de Preservação Permanente (APP) somam 38,61 ha, concentrando 17.103,02 m³ e correspondendo a uma renda estimada de R\$ 2.281.477,40. As áreas enquadradas como Reserva Legal (RL) totalizam 150,04 ha, com 66.471,61 m³, respondendo por aproximadamente R\$ 8.867.060,46.

As áreas livres para manejo florestal, que perfazem 256,78 ha, concentram o maior potencial produtivo e econômico do *Pinus*, com 113.757,99 m³ e renda bruta estimada de R\$ 15.174.883,04, configurando-se como o principal vetor de geração de receita dessa cultura no empreendimento.

Para os povoamentos de *Eucalyptus* spp., a área total inventariada corresponde a 444,50 ha, com volume total estimado de 128.686,73 m³, resultando em uma renda bruta global da ordem de R\$ 15.391.388,52, com base na média dos sortimentos e nos preços vigentes.

As áreas de APP abrangem 55,45 ha, com 16.054,32 m³, associadas a uma renda estimada de R\$ 1.920.153,58. As áreas destinadas à Reserva Legal (RL) totalizam 127,07 ha, concentrando 36.788,32 m³ e uma renda aproximada de R\$ 4.400.012,91.

As áreas livres para manejo, que somam 261,97 ha, reúnem 75.844,09 m³ e representam uma renda bruta de R\$ 9.071.222,02, confirmando sua predominância econômica no conjunto dos povoamentos de Eucalyptus.

GERAL

	Área (ha)	Volume (m³)	Renda Bruta (R\$)
TOTAL	889,92	326.019,34	41.714.809,42
APP	94,06	33.157,34	4.201.630,99
RL	277,11	103.259,93	13.267.073,38
LIVRE	518,75	189.602,08	24.246.105,06

Considerando conjuntamente os povoamentos de Pinus e Eucalyptus, o empreendimento totaliza 889,92 ha, com volume global estimado de 326.019,34 m³ e renda bruta consolidada de R\$ 41.714.809,42.

As áreas em APP somam 94,06 ha, com 33.157,34 m³ e renda estimada de R\$ 4.201.630,99; as áreas de Reserva Legal totalizam 277,11 ha, com 103.259,93 m³ e R\$ 13.267.073,38; enquanto as áreas livres para manejo florestal, com 518,75 ha, concentram 189.602,08 m³ e respondem por R\$ 24.246.105,06, reafirmando-se como o principal componente econômico do empreendimento.

A análise baseada na média dos sortimentos fornece uma visão mais conservadora e tecnicamente robusta do potencial econômico, ao diluir variações específicas entre cenários individuais. Os resultados reforçam que, embora parcelas relevantes da área estejam submetidas a restrições ambientais, a sustentabilidade econômica do sistema florestal depende fundamentalmente da adequada gestão das áreas aptas ao manejo, aliada ao planejamento técnico do sortimento e à observância rigorosa das condicionantes ambientais.

FABIO

SOLTER:01678776904

Assinado de forma digital por

FABIO SOLTER:01678776904

Dados: 2025.12.19 12:10:27 -03'00'

**FLORESTAS SEGURANCA DO
TRABALHO E MEIO AMBIENTE
L:04328149000155**

Assinado de forma digital por FLORESTAS
SEGURANCA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE
L:04328149000155

Dados: 2025.12.19 12:10:41 -03'00'

6. Referências Bibliográficas

APRE – Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal. *Estudo Setorial da Indústria de Base Florestal do Paraná – 2024*. Curitiba: APRE, 2024.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal). Diário Oficial da União, Brasília, 28 maio 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União, Brasília, 13 maio 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 29 março 2006.

CHAPMAN, D. G. *Statistical problems in dynamics of exploited fisheries populations*. Berkeley: University of California Press, 1961.

CIADO VERDE. API de Sortimento de Toras. Disponível em: <https://api.ciadoverde.cloud/sortimento/>. Acesso em: dez. 2025.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. *Introdução ao Manejo e Economia Florestal*. Curitiba: UFPR, 2008.

HOLTZ – Engenharia em Negócios. *Boletim de Preços – Mercado Florestal*. Edição setembro de 2025. Disponível em: <https://www.holtz.com.br/boletins>. Acesso em: dez. 2025.

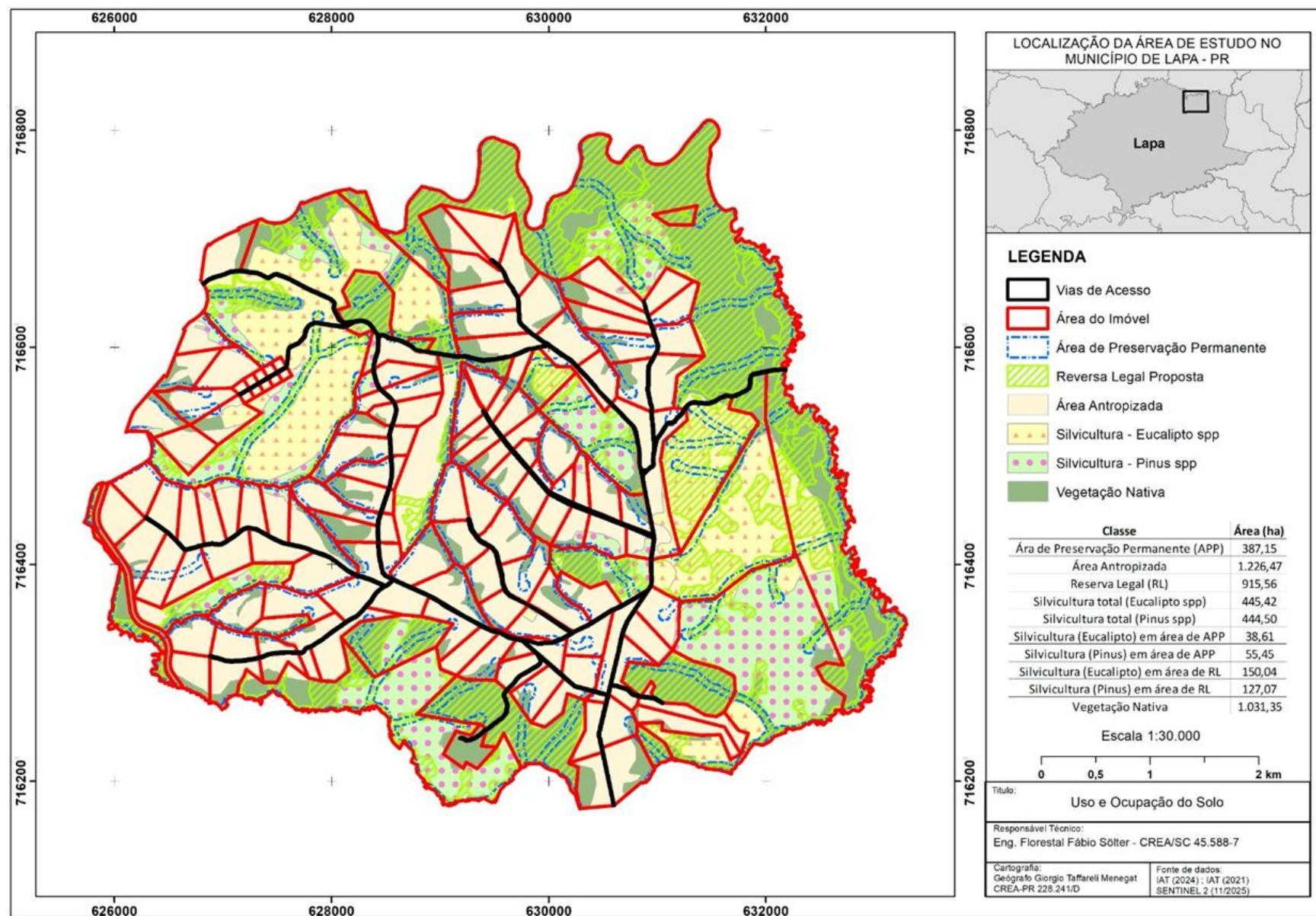
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico de Uso da Terra*. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

IAT – Instituto Água e Terra do Paraná. *Base Hidrográfica Oficial do Estado do Paraná*. Curitiba: IAT, 2021.

RICHARDS, F. J. A flexible growth function for empirical use. *Journal of Experimental Botany*, v. 10, n. 2, p. 290–300, 1959.

ANEXO - RESULTADOS POR LOTES



EUCALYPTUS POR LOTE

				V_T1 (ha)	V_T2 (ha)	V_T3 (ha)	V_T4 (ha)	V_R (ha)	V_TOTAL (ha)
				-	55,28	200,68	185,96	1,10	443,03
Número do Lote	Classe	Área (m²)	Área (ha)						
030	Silvicultura (Eucalipto spp)	2.188,27	0,22	-	7,72	23,18	29,85	2,65	63,40
040	Silvicultura (Eucalipto spp)	0,82	-	-	-	-	-	-	-
041	Silvicultura (Eucalipto spp)	10.830,62	1,08	-	38,17	114,65	147,62	13,10	313,54
044	Silvicultura (Eucalipto spp)	4.938,55	0,49	-	17,41	52,30	67,33	5,98	143,02
045	Silvicultura (Eucalipto spp)	7.317,21	0,73	-	25,80	77,49	99,78	8,85	211,92
048	Silvicultura (Eucalipto spp)	2.402,37	0,24	-	8,46	25,41	32,71	2,90	69,48
048	Silvicultura (Eucalipto spp)	512,99	0,05	-	1,80	5,40	6,95	0,62	14,77
088A	Silvicultura (Eucalipto spp)	92,90	0,01	-	0,32	0,95	1,23	0,11	2,61
089	Silvicultura (Eucalipto spp)	52.936,43	5,29	-	186,61	560,44	721,60	64,03	1.532,68
089A	Silvicultura (Eucalipto spp)	216,41	0,02	-	0,78	2,33	3,00	0,27	6,37
097A	Silvicultura (Eucalipto spp)	2.162,78	0,22	-	7,61	22,87	29,44	2,61	62,53
098	Silvicultura (Eucalipto spp)	4.747,98	0,48	-	16,74	50,28	64,74	5,75	137,52
099	Silvicultura (Eucalipto spp)	9.586,03	0,96	-	33,80	101,52	130,72	11,60	277,64
100	Silvicultura (Eucalipto spp)	8.321,30	0,83	-	29,33	88,08	113,41	10,06	240,87
101	Silvicultura (Eucalipto spp)	913,99	0,09	-	3,21	9,63	12,40	1,10	26,35
102	Silvicultura (Eucalipto spp)	328,80	0,03	-	1,16	3,49	4,50	0,40	9,55
109_CC	Silvicultura (Eucalipto spp)	66.983,11	6,70	-	236,10	709,07	912,97	81,01	1.939,15
110_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	12.189,86	1,22	-	42,97	129,05	166,16	14,74	352,92
111	Silvicultura (Eucalipto spp)	11.549,29	1,16	-	40,71	122,27	157,43	13,97	334,39
112_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	99.985,35	10,00	-	352,45	1.058,52	1.362,92	120,94	2.894,83
113_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	1.123,56	0,11	-	3,95	11,86	15,27	1,35	32,43
115	Silvicultura (Eucalipto spp)	404.178,43	40,42	-	1.424,69	4.278,77	5.509,18	488,87	11.701,50
115	Silvicultura (Eucalipto spp)	216.423,24	21,64	-	762,85	2.291,09	2.949,92	261,77	6.265,62
115	Silvicultura (Eucalipto spp)	5,10	0,00	-	0,04	0,11	0,14	0,01	0,29
115	Silvicultura (Eucalipto spp)	206,45	0,02	-	0,74	2,22	2,86	0,25	6,08

116	Silvicultura (Eucalipto spp)	429.716,09	42,97	-	1.514,71	4.549,14	5.857,31	519,76	12.440,92
117	Silvicultura (Eucalipto spp)	824.928,78	82,49	-	2.907,78	8.732,95	11.244,23	997,77	23.882,73
117	Silvicultura (Eucalipto spp)	22.184,21	2,22	-	78,18	234,80	302,32	26,83	642,14
117	Silvicultura (Eucalipto spp)	322,78	0,03	-	1,13	3,39	4,36	0,39	9,26
121	Silvicultura (Eucalipto spp)	118.537,93	11,85	-	417,84	1.254,90	1.615,76	143,38	3.431,88
121	Silvicultura (Eucalipto spp)	193.860,14	19,39	-	683,33	2.052,26	2.642,41	234,48	5.612,48
122_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	4.408,83	0,44	-	15,54	46,69	60,11	5,33	127,67
123_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	352,49	0,04	-	1,23	3,71	4,77	0,42	10,13
124	Silvicultura (Eucalipto spp)	933.543,59	93,35	-	3.290,62	9.882,73	12.724,64	1.129,14	27.027,12
124	Silvicultura (Eucalipto spp)	51.970,51	5,20	-	183,19	550,17	708,38	62,86	1.504,59
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	1.577,97	0,16	-	5,57	16,73	21,54	1,91	45,74
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	725,72	0,07	-	2,57	7,73	9,95	0,88	21,13
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	12.898,33	1,29	-	45,47	136,56	175,83	15,60	373,47
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	4.623,38	0,46	-	16,28	48,91	62,97	5,59	133,75
130_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	619.775,68	61,98	-	2.184,65	6.561,18	8.447,92	749,64	17.943,39
131_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	314.634,45	31,46	-	1.109,03	3.330,77	4.288,57	380,55	9.108,92
	SOMA	4.454.202,75	445,42	-	15.700,55	47.153,59	60.713,20	5.387,47	128.954,82

PINUS POR LOTE

				V_T1 (ha)	V_T2 (ha)	V_T3 (ha)	V_T4 (ha)	V_R (ha)	V_TOTAL (ha)
				-	35,25	105,86	136,31	12,10	289,51
Número do Lote	Classe	Área (m²)	Área (ha)						
004	Silvicultura (Pinus spp)	693,18	0,07	2,03	10,35	10,37	1.176,70	0,12	30,57
007	Silvicultura (Pinus spp)	8.676,81	0,87	25,50	130,26	130,44	96,87	1,47	384,55
010	Silvicultura (Pinus spp)	4,85	-	-	-	-	-	-	-
020	Silvicultura (Pinus spp)	21.739,29	2,17	63,87	326,25	326,71	242,62	3,69	963,14
021	Silvicultura (Pinus spp)	50.613,78	5,06	148,70	759,49	760,57	564,80	8,59	2.242,15
022	Silvicultura (Pinus spp)	14.836,91	1,48	43,60	222,70	223,02	165,61	2,52	657,45
023	Silvicultura (Pinus spp)	9.498,55	0,95	27,91	142,56	142,77	106,02	1,61	420,87

023	Silvicultura (Pinus spp)	16.894,12	1,69	49,62	253,46	253,82	188,49	2,87	748,27
024	Silvicultura (Pinus spp)	463,68	0,05	1,35	6,90	6,91	5,13	0,08	20,38
025	Silvicultura (Pinus spp)	1.072,82	0,11	3,14	16,06	16,08	11,94	0,18	47,40
028	Silvicultura (Pinus spp)	5,36	0,00	0,03	0,15	0,15	0,11	0,00	0,44
032	Silvicultura (Pinus spp)	1.570,11	0,16	4,61	23,56	23,59	17,52	0,27	69,56
047	Silvicultura (Pinus spp)	464,19	0,05	1,35	6,90	6,91	5,13	0,08	20,38
048	Silvicultura (Pinus spp)	10.624,86	1,06	31,20	159,37	159,60	118,52	1,80	470,49
060	Silvicultura (Pinus spp)	1.445,66	0,15	4,26	21,76	21,79	16,18	0,25	64,24
061	Silvicultura (Pinus spp)	3.289,11	0,33	9,67	49,37	49,44	36,72	0,56	145,76
065	Silvicultura (Pinus spp)	7.198,19	0,72	21,15	108,05	108,20	80,35	1,22	318,98
066	Silvicultura (Pinus spp)	4.932,36	0,49	14,48	73,98	74,09	55,02	0,84	218,41
074	Silvicultura (Pinus spp)	6.261,60	0,63	18,39	93,94	94,08	69,86	1,06	277,33
075	Silvicultura (Pinus spp)	24.768,78	2,48	72,78	371,72	372,24	276,43	4,20	1.097,38
076	Silvicultura (Pinus spp)	2.144,20	0,21	6,29	32,11	32,16	23,88	0,36	94,81
077	Silvicultura (Pinus spp)	7.935,42	0,79	23,33	119,15	119,32	88,61	1,35	351,76
078	Silvicultura (Pinus spp)	21.916,89	2,19	64,40	328,95	329,41	244,63	3,72	971,11
079	Silvicultura (Pinus spp)	13.712,44	1,37	40,28	205,74	206,03	153,00	2,33	607,39
080	Silvicultura (Pinus spp)	2.369,26	0,24	6,96	35,57	35,62	26,45	0,40	105,00
081	Silvicultura (Pinus spp)	4.902,09	0,49	14,40	73,53	73,64	54,68	0,83	217,08
082	Silvicultura (Pinus spp)	3.621,74	0,36	10,64	54,32	54,40	40,40	0,61	160,38
089	Silvicultura (Pinus spp)	35,02	0,00	0,12	0,60	0,60	0,45	0,01	1,77
090	Silvicultura (Pinus spp)	20.378,84	2,04	59,88	305,84	306,27	227,44	3,46	902,89
091	Silvicultura (Pinus spp)	19.690,83	1,97	57,85	295,48	295,90	219,74	3,34	872,32
092	Silvicultura (Pinus spp)	7.255,53	0,73	21,33	108,95	109,10	81,02	1,23	321,64
094	Silvicultura (Pinus spp)	30.030,23	3,00	88,23	450,65	451,29	335,13	5,10	1.330,41
098	Silvicultura (Pinus spp)	24.998,82	2,50	73,45	375,17	375,70	279,00	4,24	1.107,56
099	Silvicultura (Pinus spp)	23.614,61	2,36	69,37	354,31	354,81	263,49	4,01	1.045,98
102	Silvicultura (Pinus spp)	12.081,56	1,21	35,49	181,28	181,54	134,81	2,05	535,18
103	Silvicultura (Pinus spp)	11.918,29	1,19	35,02	178,88	179,13	133,03	2,02	528,09
106	Silvicultura (Pinus spp)	4.281,48	0,43	12,58	64,23	64,32	47,76	0,73	189,62

110_RL	Silvicultura (Pinus spp)	211.802,99	21,18	622,29	3.178,44	3.182,93	2.363,68	35,95	9.383,29
110_RL	Silvicultura (Pinus spp)	120.318,49	12,03	353,51	1.805,62	1.808,17	1.342,76	20,42	5.330,49
110_RL	Silvicultura (Pinus spp)	2.781,30	0,28	8,17	41,72	41,78	31,02	0,47	123,16
111	Silvicultura (Pinus spp)	267.111,05	26,71	784,79	4.008,46	4.014,13	2.980,93	45,34	11.833,67
111	Silvicultura (Pinus spp)	103.322,97	10,33	303,56	1.550,50	1.552,69	1.153,05	17,54	4.577,34
112_RL	Silvicultura (Pinus spp)	1.236,24	0,12	3,64	18,61	18,63	13,84	0,21	54,94
113_RL	Silvicultura (Pinus spp)	124.579,71	12,46	366,03	1.869,55	1.872,19	1.390,31	21,15	5.519,22
115	Silvicultura (Pinus spp)	33.861,94	3,39	99,48	508,13	508,85	377,88	5,75	1.500,09
115	Silvicultura (Pinus spp)	65.799,32	6,58	193,33	987,45	988,84	734,32	11,17	2.915,11
115	Silvicultura (Pinus spp)	63.469,66	6,35	186,48	952,48	953,83	708,32	10,77	2.811,89
116	Silvicultura (Pinus spp)	120.551,33	12,06	354,19	1.809,07	1.811,63	1.345,33	20,46	5.340,68
117	Silvicultura (Pinus spp)	6.337,65	0,63	18,63	95,14	95,28	70,75	1,08	280,88
117	Silvicultura (Pinus spp)	413.539,64	41,35	1.215,02	6.205,91	6.214,69	4.615,08	70,20	18.320,89
118_RL	Silvicultura (Pinus spp)	152.007,35	15,20	446,62	2.281,18	2.284,41	1.696,42	25,80	6.734,44
120	Silvicultura (Pinus spp)	851.883,01	85,19	2.502,90	12.783,99	12.802,07	9.506,93	144,61	37.740,49
121	Silvicultura (Pinus spp)	1.252.086,44	125,21	3.678,75	18.789,85	18.816,43	13.973,25	212,55	55.470,83
123_RL	Silvicultura (Pinus spp)	7.666,93	0,77	22,54	115,10	115,26	85,60	1,30	339,80
124	Silvicultura (Pinus spp)	329,67	0,03	0,97	4,95	4,96	3,68	0,06	14,62
125_RL	Silvicultura (Pinus spp)	18.826,54	1,88	55,32	282,58	282,98	210,14	3,20	834,22
126_RL	Silvicultura (Pinus spp)	90.303,63	9,03	265,31	1.355,11	1.357,03	1.007,74	15,33	4.000,52
128_RL	Silvicultura (Pinus spp)	18.139,02	1,81	53,30	272,22	272,61	202,44	3,08	803,65
128_RL	Silvicultura (Pinus spp)	830,43	0,08	2,44	12,46	12,47	9,26	0,14	36,77
131_RL	Silvicultura (Pinus spp)	119.287,95	11,93	350,48	1.790,16	1.792,69	1.331,27	20,25	5.284,86
	SOMA	4.442.014,73	444,20	13.051,00	66.660,32	66.754,61	50.741,58	754,05	196.792,57

EUCALYPTUS EM RESERVA LEGAL POR LOTE

				V_T1 (ha)	V_T2 (ha)	V_T3 (ha)	V_T4 (ha)	V_R (ha)	V_TOTAL (ha)
				-	35,25	105,86	136,31	12,10	289,51
NUM_LOTE	Silvicultura em RL	Área (m²)	Área (ha)						

045	Silvicultura (Eucalipto spp)	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
121	Silvicultura (Eucalipto spp)	52.069,50	5,21	-	183,54	551,22	709,73	62,98	1.507,48
121	Silvicultura (Eucalipto spp)	20.952,19	2,10	-	73,85	221,81	285,59	25,34	606,59
113_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	1.123,56	0,11	-	3,96	11,89	15,31	1,36	32,53
109_CC	Silvicultura (Eucalipto spp)	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
130_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	537.657,70	53,77	-	1.895,18	5.691,80	7.328,55	650,31	15.565,85
124	Silvicultura (Eucalipto spp)	414.407,08	41,44	-	1.460,74	4.387,04	5.648,58	501,23	11.997,59
124	Silvicultura (Eucalipto spp)	1.761,35	0,18	-	6,21	18,65	24,01	2,13	50,99
131_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	204.927,19	20,49	-	722,34	2.169,42	2.793,26	247,86	5.932,89
100	Silvicultura (Eucalipto spp)	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
099	Silvicultura (Eucalipto spp)	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
112_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	97.596,62	9,76	-	344,02	1.033,19	1.330,29	118,05	2.825,54
098	Silvicultura (Eucalipto spp)	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
117	Silvicultura (Eucalipto spp)	90.623,07	9,06	-	319,44	959,36	1.235,24	109,61	2.623,65
122_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	2.419,17	0,24	-	8,53	25,61	32,97	2,93	70,04
048	Silvicultura (Eucalipto spp)	-	-	-	-	-	-	-	-
111	Silvicultura (Eucalipto spp)	10.518,90	1,05	-	37,08	111,36	143,38	12,72	304,53
115	Silvicultura (Eucalipto spp)	2.303,74	0,23	-	8,12	24,39	31,40	2,79	66,70
115	Silvicultura (Eucalipto spp)	17.938,16	1,79	-	63,23	189,90	244,51	21,70	519,33
116	Silvicultura (Eucalipto spp)	36.428,82	3,64	-	128,41	385,65	496,54	44,06	1.054,66
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	1.874,09	0,19	-	6,61	19,84	25,54	2,27	54,26
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	5.562,20	0,56	-	19,61	58,88	75,82	6,73	161,03
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	1.546,18	0,15	-	5,45	16,37	21,08	1,87	44,76
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	725,72	0,07	-	2,56	7,68	9,89	0,88	21,01
	SOMA	1.500.435,25	150,04	-	5.288,85	15.884,05	20.451,71	1.814,81	43.439,43

PINUS EM RESERVA LEGAL POR LOTE

				V_T1 (ha)	V_T2 (ha)	V_T3 (ha)	V_T4 (ha)	V_R (ha)	V_TOTAL (ha)
				-	35,25	105,86	136,31	12,10	289,51

NUM_LOTE	Silvicultura em RL	Área (m²)	Área (ha)						
125_RL	Silvicultura (Pinus spp)	12.127,02	1,21	35,63	181,99	182,25	135,34	2,06	537,26
061	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
123_RL	Silvicultura (Pinus spp)	2.121,51	0,21	6,23	31,84	31,88	23,68	0,36	93,99
120	Silvicultura (Pinus spp)	215.357,03	21,54	632,74	3.231,82	3.236,39	2.403,37	36,56	9.540,88
126_RL	Silvicultura (Pinus spp)	28.613,05	2,86	84,07	429,39	430,00	319,32	4,86	1.267,63
060	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
066	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
121	Silvicultura (Pinus spp)	137.190,62	13,72	403,08	2.058,79	2.061,70	1.531,04	23,29	6.077,90
113_RL	Silvicultura (Pinus spp)	67.816,36	6,78	199,25	1.017,71	1.019,15	756,83	11,51	3.004,44
076	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
020	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
021	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
023	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
118_RL	Silvicultura (Pinus spp)	96.582,74	9,66	283,77	1.449,40	1.451,45	1.077,86	16,40	4.278,87
078	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
022	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
028	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
090	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
124	Silvicultura (Pinus spp)	329,67	0,03	0,97	4,95	4,95	3,68	0,06	14,61
131_RL	Silvicultura (Pinus spp)	69,34	0,01	0,20	1,04	1,04	0,77	0,01	3,07
112_RL	Silvicultura (Pinus spp)	1.236,24	0,12	3,63	18,55	18,58	13,80	0,21	54,77
010	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
098	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
117	Silvicultura (Pinus spp)	6.013,88	0,60	17,67	90,25	90,38	67,11	1,02	266,43
117	Silvicultura (Pinus spp)	217.614,42	21,76	639,37	3.265,69	3.270,31	2.428,56	36,94	9.640,88
007	Silvicultura (Pinus spp)	-	-	-	-	-	-	-	-
110_RL	Silvicultura (Pinus spp)	119.937,33	11,99	352,39	1.799,87	1.802,42	1.338,49	20,36	5.313,53

110_RL	Silvicultura (Pinus spp)	132.335,43	13,23	388,81	1.985,93	1.988,74	1.476,86	22,46	5.862,80
048	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	Silvicultura (Pinus spp)	89.160,73	8,92	261,96	1.338,02	1.339,91	995,03	15,14	3.950,05
111	Silvicultura (Pinus spp)	40.499,54	4,05	118,99	607,77	608,63	451,97	6,87	1.794,23
081	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
082	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
080	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
077	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
079	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
115	Silvicultura (Pinus spp)	12.528,50	1,25	36,81	188,01	188,28	139,82	2,13	555,05
115	Silvicultura (Pinus spp)	23.698,40	2,37	69,63	355,64	356,14	264,47	4,02	1.049,90
116	Silvicultura (Pinus spp)	48.883,44	4,89	143,62	733,58	734,62	545,54	8,30	2.165,66
128_RL	Silvicultura (Pinus spp)	538,33	0,05	1,58	8,08	8,09	6,01	0,09	23,85
128_RL	Silvicultura (Pinus spp)	18.139,02	1,81	53,29	272,21	272,59	202,43	3,08	803,61
092	Silvicultura (Pinus spp)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SOMA	1.270.792,60	127,08	3.733,70	19.070,52	19.097,50	14.181,97	215,72	56.299,41

EUCALYPTUS EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE POR LOTE

				V_T1 (ha)	V_T2 (ha)	V_T3 (ha)	V_T4 (ha)	V_R (ha)	V_TOTAL (ha)
				-	55,28	200,68	185,96	1,10	130,56
NUM_LOTE	APP em Silvicultura	Área (m²)	Área (ha)						
121	Silvicultura (Eucalipto spp)	31.104,08	3,11	-	109,62	329,23	423,91	37,62	900,38
121	Silvicultura (Eucalipto spp)	1,71	-	-	-	-	-	-	-
113_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	811,53	0,08	-	2,86	8,57	11,04	0,98	23,45
109_CC	Silvicultura (Eucalipto spp)	3.829,65	0,38	-	13,50	40,55	52,20	4,63	110,88
130_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	110.735,21	11,07	-	390,35	1.172,33	1.509,44	133,94	3.206,06
124	Silvicultura (Eucalipto spp)	88.463,05	8,85	-	311,81	936,46	1.205,76	106,99	2.561,03
131_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	20.804,81	2,08	-	73,32	220,19	283,51	25,16	602,19
100	Silvicultura (Eucalipto spp)	2.644,23	0,26	-	9,31	27,95	35,98	3,19	76,43
099	Silvicultura (Eucalipto spp)	7.103,64	0,71	-	25,03	75,16	96,78	8,59	205,55

030	Silvicultura (Eucalipto spp)	692,13	0,07	-	2,43	7,30	9,41	0,83	19,98
112_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	15.437,11	1,54	-	54,42	163,45	210,46	18,68	447,01
098	Silvicultura (Eucalipto spp)	488,05	0,05	-	1,73	5,19	6,68	0,59	14,19
117	Silvicultura (Eucalipto spp)	80.392,04	8,04	-	283,37	851,03	1.095,76	97,23	2.327,39
048	Silvicultura (Eucalipto spp)	884,51	0,09	-	3,10	9,32	11,99	1,06	25,48
111	Silvicultura (Eucalipto spp)	3.354,23	0,34	-	11,81	35,46	45,66	4,05	96,99
115	Silvicultura (Eucalipto spp)	7.469,94	0,75	-	26,33	79,08	101,82	9,04	216,27
116	Silvicultura (Eucalipto spp)	11.726,10	1,17	-	41,35	124,18	159,89	14,19	339,60
128_RL	Silvicultura (Eucalipto spp)	113,09	0,01	-	0,39	1,16	1,50	0,13	3,18
	SOMA	386.055,10	38,60	-	1.360,71	4.086,63	5.261,79	466,91	11.176,04

PINUS EM ÁREA DDE PRESERVAÇÃO PERMANENTE POR LOTE

				V_T1 (ha)	V_T2 (ha)	V_T3 (ha)	V_T4 (ha)	V_R (ha)	V_TOTAL (ha)
				-	35,25	105,86	136,31	12,10	289,51
NUM_LOTE	APP em Silvicultura	Área (m²)	Área (ha)						
125_RL	Silvicultura (Pinus spp)	2.315,34	0,23	6,82	34,82	34,87	0,39	0,39	102,78
120	Silvicultura (Pinus spp)	101.938,95	10,19	299,51	1.529,79	1.531,96	1.137,64	17,30	4.516,21
126_RL	Silvicultura (Pinus spp)	16.524,77	1,65	48,54	247,91	248,26	184,36	2,80	731,88
065	Silvicultura (Pinus spp)	3.937,28	0,39	11,58	59,13	59,21	43,97	0,67	174,55
066	Silvicultura (Pinus spp)	2.524,97	0,25	7,40	37,82	37,87	28,12	0,43	111,64
121	Silvicultura (Pinus spp)	63.332,42	6,33	186,07	950,38	951,72	706,76	10,75	2.805,68
113_RL	Silvicultura (Pinus spp)	23.583,97	2,36	69,28	353,86	354,36	263,15	4,00	1.044,66
021	Silvicultura (Pinus spp)	8.123,40	0,81	23,86	121,86	122,03	90,62	1,38	359,74
023	Silvicultura (Pinus spp)	1.274,78	0,13	3,73	19,06	19,09	14,17	0,22	56,26
075	Silvicultura (Pinus spp)	8.315,54	0,83	24,44	124,86	125,03	92,85	1,41	368,60
118_RL	Silvicultura (Pinus spp)	12.805,57	1,28	37,64	192,24	192,51	142,96	2,17	567,52
078	Silvicultura (Pinus spp)	7.295,93	0,73	21,45	109,55	109,70	81,47	1,24	323,41
106	Silvicultura (Pinus spp)	2.688,14	0,27	7,90	40,37	40,43	30,02	0,46	119,17
074	Silvicultura (Pinus spp)	2.899,62	0,29	8,52	43,52	43,58	32,36	0,49	128,48
022	Silvicultura (Pinus spp)	8.976,74	0,90	26,38	134,76	134,95	100,22	1,52	397,84

028	Silvicultura (Pinus spp)	5,36	0,00	0,03	0,15	0,15	0,11	0,00	0,44
102	Silvicultura (Pinus spp)	4.320,70	0,43	12,69	64,83	64,92	48,21	0,73	191,39
025	Silvicultura (Pinus spp)	1.072,82	0,11	3,14	16,06	16,08	11,94	0,18	47,40
103	Silvicultura (Pinus spp)	9.106,89	0,91	26,77	136,71	136,91	101,67	1,55	403,60
091	Silvicultura (Pinus spp)	7.801,84	0,78	22,92	117,05	117,22	87,05	1,32	345,56
124	Silvicultura (Pinus spp)	329,67	0,03	0,97	4,95	4,96	3,68	0,06	14,62
099	Silvicultura (Pinus spp)	585,86	0,06	1,73	8,85	8,87	6,58	0,10	26,14
117	Silvicultura (Pinus spp)	1.675,08	0,17	4,94	25,21	25,25	18,75	0,29	74,43
117	Silvicultura (Pinus spp)	128.676,05	12,87	378,07	1.931,07	1.933,81	1.436,06	21,84	5.700,86
094	Silvicultura (Pinus spp)	3.782,16	0,38	11,11	56,73	56,81	42,18	0,64	167,46
110_RL	Silvicultura (Pinus spp)	15.980,19	1,60	46,95	239,81	240,15	178,34	2,71	707,96
110_RL	Silvicultura (Pinus spp)	14.333,56	1,43	42,10	215,05	215,35	159,92	2,43	634,86
111	Silvicultura (Pinus spp)	40.440,90	4,04	118,82	606,87	607,73	451,31	6,86	1.791,60
111	Silvicultura (Pinus spp)	16.253,29	1,63	47,74	243,86	244,21	181,35	2,76	719,92
081	Silvicultura (Pinus spp)	4.092,77	0,41	12,02	61,38	61,46	45,64	0,69	181,20
082	Silvicultura (Pinus spp)	3.621,74	0,36	10,64	54,32	54,40	40,40	0,61	160,38
080	Silvicultura (Pinus spp)	2.283,12	0,23	6,70	34,22	34,26	25,44	0,39	101,01
077	Silvicultura (Pinus spp)	4.843,13	0,48	14,22	72,63	72,74	54,01	0,82	214,42
079	Silvicultura (Pinus spp)	2.147,16	0,22	6,32	32,26	32,31	23,99	0,36	95,25
115	Silvicultura (Pinus spp)	2.991,71	0,30	8,78	44,87	44,93	33,37	0,51	132,46
115	Silvicultura (Pinus spp)	1.274,06	0,13	3,73	19,06	19,09	14,17	0,22	56,26
116	Silvicultura (Pinus spp)	19.708,39	1,97	57,91	295,78	296,20	219,96	3,35	873,20
128_RL	Silvicultura (Pinus spp)	3,27	-	-	-	-	-	-	-
092	Silvicultura (Pinus spp)	2.485,59	0,25	7,32	37,37	37,42	27,79	0,42	110,31
	SOMA	554.352,71	55,44	1.628,73	8.319,02	8.330,78	6.161,02		24.559,14