

**FAZENDA SANTA VERÔNICA**

# **INVENTÁRIO FLORESTAL**

Equipe responsável pela execução e elaboração deste laudo

Igor Freitas Cardoso

Engenheiro Florestal

Caio Cesar Pruner

Engenheiro Florestal

**JULHO DE 2024**

# Sumário

1. Dados do Empreendimento	3
1.1. Proprietário	3
1.2. Área do Estudo	3
1.3. Objetivo	3
1.4. Localização	3
2. Mapeamento	4
3. Inventário Florestal	6
3.1. Método de Amostragem	7
3.2. Materiais	7
3.3. Coleta dos Dados	7
4. Resultados do Inventário	10
4.1. Análise estatística	10
4.1.1. Árvores total	10
4.2. Distribuição de Frequência	14
5. Sortimento	15
6. Considerações finais	17
Tabela 1 - Uso do solo	4
Tabela 2 - Área por estrato	6
Tabela 3 - Tabela dos resultados para cada estrato	10
Tabela 4 - Análise estatística estratificada	11
Tabela 5 - Comparação entre inventários de 2024 e 2018	12
Tabela 6 - Tabela de classes de diâmetro	14
Tabela 7 - Distribuição dos produtos da fazenda por estrato e Total	16
Figura 1 - Localização da Fazenda Lontras I	3
Figura 2 - Imagens de satélite dos talhões 3 e 2 nos anos de 2008 e 2011	5
Figura 3 - Disposição dos talhões na fazenda	5
Figura 4 - Mapa da fazenda com <i>as parcelas demarcadas</i> .	7
Figura 5 - Demarcação das parcelas em campo	8
Figura 6 - Demarcação das parcelas	9
Figura 7 - Parcada encontrada da empresa Klabin	9
Figura 8 - Gráfico percentual da disposição diamétrica do estrato 01	14
Figura 9 - Gráfico percentual da disposição diamétrica do estrato 02	15
Figura 10 - Gráfico percentual da disposição diamétrica do estrato 03	16

## 1. Dados do Empreendimento

### 1.1. Proprietário

Proprietário: Presto Florestal e Incorporações Ltda

CNPJ: 73.401.424/0001-31

Endereço: Rua Hermann Hering, 710 – Bom Retiro – Blumenau/SC

### 1.2. Área do Estudo

O Imóvel objeto deste projeto está situado na Zona Rural dos Município de Lontras, localidade planalto do Ribeirão Lontras e seus afluentes, denominada como fazenda Santa Verônica.

### 1.3. Objetivo

O inventário florestal e mapeamento foram desenvolvidos para quantificar e qualificar o estoque de madeira existente na fazenda.

### 1.4. Localização

A sede da fazenda está distante 19,1 km da BR-470 em Lontras e 18 km vindo de Rio do Sul, passando pela Rua Germano, sob as coordenadas UTM 646.052m E e 6.983.494m N. A imagem abaixo mostra a área da fazenda.

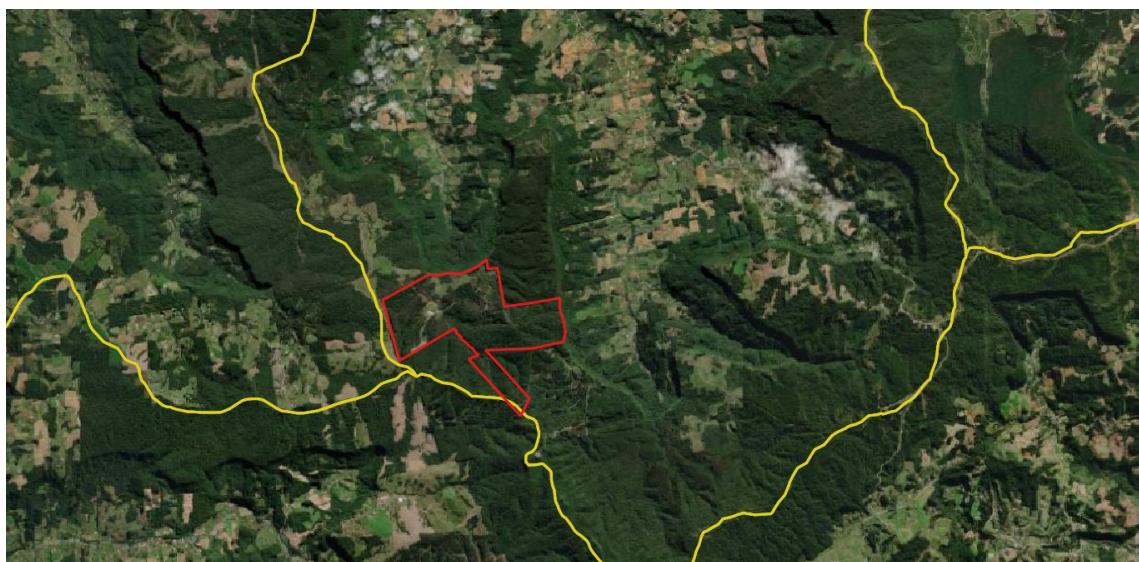


Figura 1- Localização da Fazenda Santa Verônica.

## 2. Mapeamento

Os resultados da interpretação da imagem juntamente com o levantamento de campo estão resumidos abaixo. A tabela 1 apresenta o Uso do Solo da fazenda, demonstrando que 44,19% da área corresponde aos talhões de eucalipto.

Local	Bloco	Área em m <sup>2</sup>	%
Plantio de Azevém	12	25,266.92	2.70%
Plantio de Capim Açu	4	9,631.38	1.03%
Pasto no Morro da Antena	32	10,307.96	1.10%
Pasto atrás do Chiqueiro	40,41 e 42	32,018.47	3.42%
Área Corte Raso de Pinus	48 e 49	34,810.25	3.72%
Galpão + Silagem + Mangueira + Capim Açu		23,428.32	2.50%
Área Casa da Sede		4,931.06	0.53%
Lagoa		10,017.26	1.07%
Área de Eucalipto		706,100.67	75.37%
Área de Pinus		80,373.22	8.58%
<b>Total Plantio</b>		<b>936,885.50</b>	<b>100.00%</b>

Tabela 1-Uso do solo da propriedade

Com a finalidade de homogeneizar a análise estatística e subdividir os reflorestamentos similares pela época de plantio, foram definidos 3 talhões, foi utilizado padrões diferentes para esse estudo, sendo eles:

- Estrato 01 – *Eucalyptus grandis*. – Reflorestamento implantado em 2007 (Em verde);
- Estrato 02 – *Pinus taeda*. – Reflorestamento implantado em 2004 (Em amarelo).

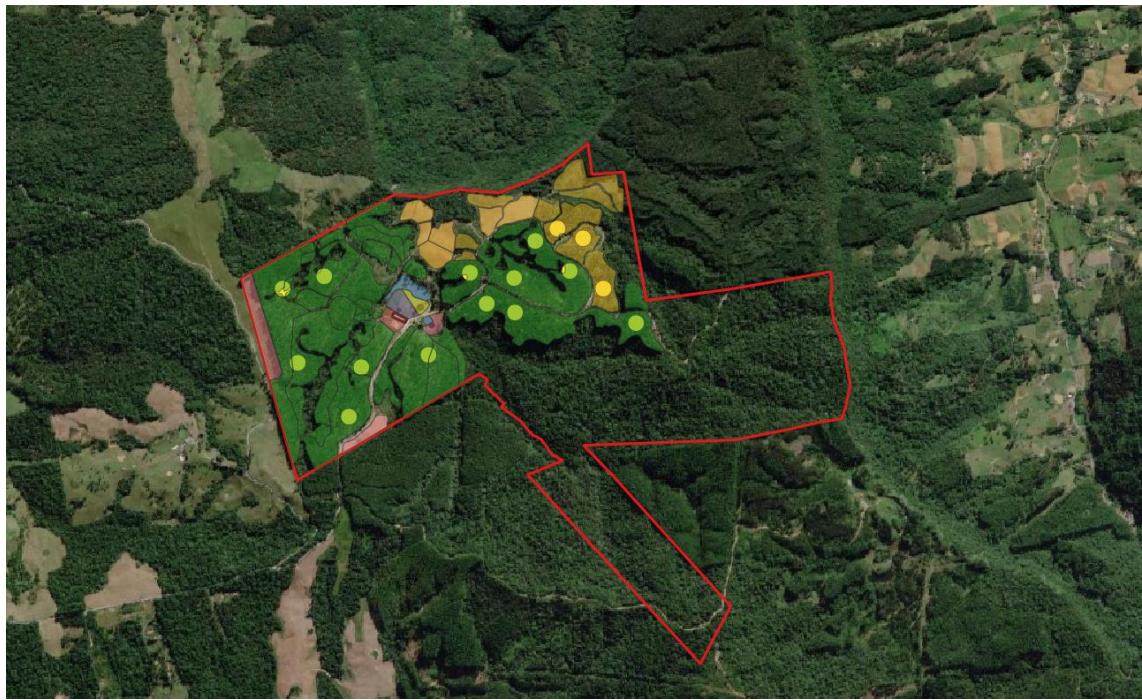


Figura 2- Imagens de satélite do estrato 02 de *Pinus* sp.



Figura 3- Disposição dos estratos na fazenda.

Talhões	Área (ha)	%
Estrato 01 (Verde)	70,61	89,78
Estrato 02 (Amarelo)	8,04	10,22
<b>Total</b>	<b>78,12</b>	<b>100%</b>

Tabela 2- Área por estrato.

No estrato 02 de *Pinus taeda* existem áreas que foram realizadas o corte raso e não estão sendo consideradas no estrato, apenas áreas com reflorestamento.

### 3. INVENTÁRIO FLORESTAL

O levantamento das parcelas em campo foi conduzido ao longo de dois dias, especificamente entre 13 e 20 de junho de 2024. Durante esse período, foram demarcadas e analisadas 16 parcelas, sendo delas 13 nos estratos de *Eucalyptus* e 03 no estrato de *Pinus*. O objetivo foi identificar e comparar essas parcelas com aquelas previamente estabelecidas pelo profissional William Doerner em agosto de 2017 e maio de 2019, permitindo uma comparação abrangente dos dados obtidos por esses diferentes estudos.

O mapa apresentado abaixo ilustra a localização das parcelas na fazenda. Nele, é possível observar a divisão municipal entre as cidades de Rio do Sul e Lontras, destacada pela linha amarela. Além disso, o mapa indica os ribeirões presentes dentro da fazenda, representados em azul, conforme os dados fornecidos pelo SIGSC de 2016. Os limites da fazenda também estão delineados em vermelho, proporcionando uma visão completa da área de estudo.

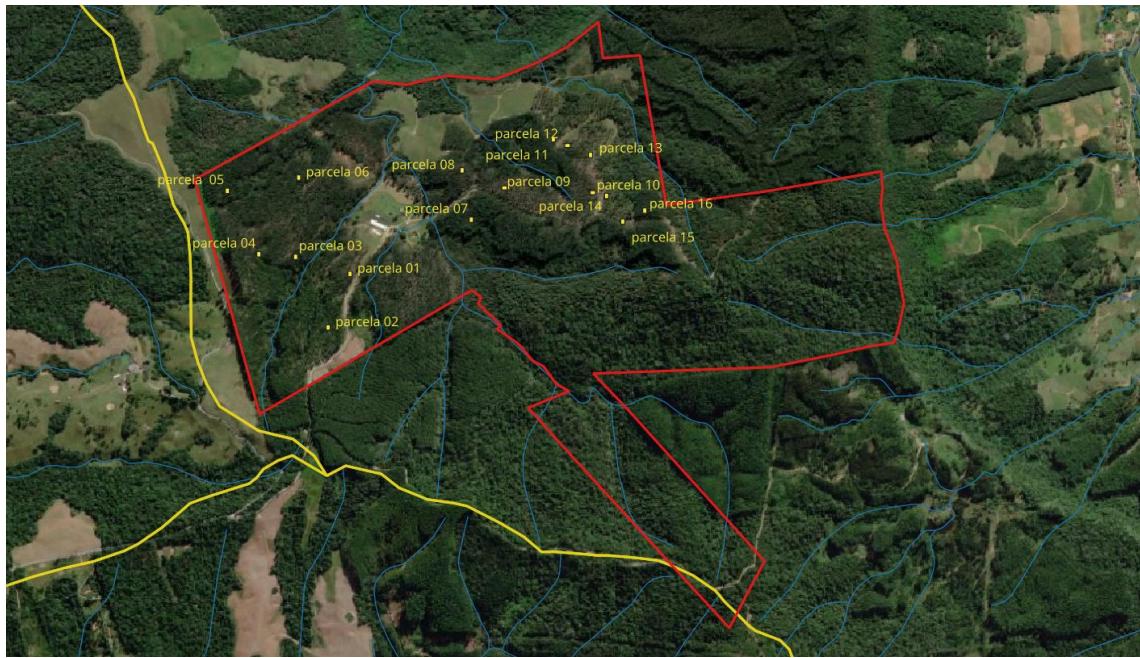


Figura 4- Mapa da fazenda com as parcelas demarcadas.

### 3.1. Método de Amostragem

O método de amostragem adotado no estudo foi o de área fixa. As parcelas, estabelecidas em áreas de reflorestamento, possuem dimensões de 15 metros de largura por 20 metros de profundidade. Desta forma, cada parcela cobre uma área total de 300 metros quadrados, permitindo uma análise detalhada e representativa da área de estudo.

### 3.2. Materiais

Para a coleta das informações em campo foram utilizados os seguintes instrumentos:

- ✓ Máquina fotográfica Xiami Redmi 9S;
- ✓ Garmim GPSmap;
- ✓ Trena de 50,0 m;
- ✓ Fita métrica 1,50 metros;
- ✓ Fita plástica zebraada;
- ✓ Pranchetas e fichas de campo;
- ✓ Tinta spray madeira de coloração branca e vermelha.

### 3.3. Coleta dos Dados

As parcelas foram instaladas demarcando-se as primeiras árvores de cada linha até reunir um total de seis linhas de eucalipto. Após a demarcação da linha frontal da parcela, uma fita métrica foi esticada por 20 metros para demarcar o comprimento da parcela. O mesmo procedimento foi realizado na parte traseira da parcela, garantindo que todas as seis linhas fossem incluídas. Em seguida, foram coletadas informações detalhadas sobre todas as árvores dentro da parcela, incluindo a circunferência à altura do peito (CAP), medida a aproximadamente 1,30 metros do solo. Além disso, foram registradas observações sobre o estado das árvores, se estavam mortas, quebradas, bifurcadas, tortas ou se apresentavam rebrota. As imagens a seguir ilustram a delimitação das parcelas em campo.



Figura 5- Demarcação das parcelas em campo.



Figura 6- Demarcação das parcelas



Figura 7- Parcela encontrada do estudo anterior.

#### 4. RESULTADOS DO INVENTÁRIO

O reflorestamento de *Eucalyptus* sp. apresenta, de maneira geral, um certo grau de heterogeneidade devido a fatores como qualidade do solo, idade do povoamento, e variação na exposição solar, entre outros. Para minimizar a variação dos fatores controláveis e garantir maior uniformidade no estudo, a fazenda foi subdividida em dois estratos de *Eucalyptus* e um estrato de *Pinus* sp:

- Estrato 01 – Implantado entre os meses de novembro de 2007 e fevereiro de 2008.
- Estrato 02 – Implantado entre os meses de novembro de 2007 e fevereiro de 2008.
- Estrato 03 – Implantado antes do mês de abril de 2004.

Essa subdivisão permite uma análise mais precisa, considerando as diferenças de desenvolvimento associadas à idade dos plantios.

UA	Estrato	DAP	AB	AB/ha	Árv/ha	Vol	IMA
1	1	28,83	0,88	29,18	400,00	457,27	28,58
3	1	19,85	0,98	32,79	833,33	439,76	27,48
7	1	27,79	1,08	36,04	566,67	521,10	32,57
4	1	26,24	1,76	58,77	900,00	936,14	58,51
5	1	27,33	1,29	43,16	700,00	616,32	38,52
8	1	33,34	1,49	49,71	533,33	827,04	51,69
23	1	23,48	1,09	36,38	666,67	525,05	32,82
14	1	19,09	1,02	34,05	633,33	518,90	32,43
24	1	30,05	1,31	43,57	500,00	753,88	47,12
20	1	30,62	0,83	27,81	366,67	424,26	26,52
18	1	16,15	1,81	60,34	1.833,33	832,71	52,04
19	2	32,92	0,61	20,31	233,33	305,36	16,07
16	2	27,28	0,63	20,92	333,33	303,78	15,99
21	2	31,05	0,69	22,89	300,00	331,93	17,47
22	1	39,65	0,88	29,31	233,33	523,46	32,72
25	1	24,65	2,03	67,72	566,67	1.198,88	70,52
<b>Média</b>		<b>27,40</b>	<b>1,15</b>	<b>38,31</b>	<b>600,00</b>	<b>594,74</b>	<b>36,32</b>

Tabela 3- Tabela dos resultados para cada estrato

As parcelas foram distribuídas nos locais onde foi realizado levantamento, tirando as parcelas que não puderam ser mensuradas em caso do reflorestamento que a mesma estava situada ter sofrido corte raso. A tabela 05 mostra todas as 24 parcelas originais comparadas nos 3 anos de inventários.

É interessante notar que, em todos os estudos, incluindo este, considerou-se que todo o plantio de eucaliptos foi plantado no mesmo período, de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, resultando em estratos com 16 anos de idade. No entanto, as parcelas 15 e 16 estão situadas em uma pequena área que foi plantada antes desse período. Imagens do Google Earth indicam que esse plantio ocorreu antes de maio de 2004.

#### 4.1. Análise estatística

Na tabela abaixo são apresentados os resultados estatísticos do levantamento, sendo calculado o Diâmetro a Altura do Peito (DAP), Altura total (H), Número de Árvores total e o Volume total do estrato, é necessário frisar que o estrato 02 na tabela 04 trata-se do plantio remanescente de *pinus taeda*.

Estrato	Área T	DAP	AB	Ht	Árv/Ha	Árv/total	Vol/Ha	Vol/Total
Estrato 01	706,101	25.02	46.95	25.87	764	53,938	736.93	52,034.61
Estrato 02	80,373	30.10	21.37	29.81	289	2,322	28.23	2,521.21
<b>Total</b>	<b>786,474</b>	<b>27.56</b>	<b>68.32</b>	<b>27.84</b>	<b>1,053</b>	<b>56,260</b>	<b>765.16</b>	<b>54,555.82</b>

Tabela 4- Análise estatística estratificada

Ao analisar os dados gerados para cada estrato da fazenda, observa-se que o Estrato 2, apesar de possuir uma área menor, apresenta um volume maior por hectare. Esse estrato possui 7% a mais de árvores por hectare, e acaba resultando em um aumento de 17,97% no volume total. Esses dados indicam que o Estrato 2 possui um Índice de Sítio superior. O Índice de Sítio é uma medida importante em reflorestamentos e silvicultura, usada para avaliar a qualidade produtiva de um local específico para o crescimento de árvores.

Para uma análise mais detalhada, os dados serão comparados com os inventários anteriores realizados pelo engenheiro florestal William Doerner. Esta comparação permitirá avaliar melhor o crescimento e o desenvolvimento das árvores ao longo do tempo, fornecendo uma perspectiva mais completa sobre a produtividade e a qualidade do reflorestamento.

#### 4.1.1. Árvores total

UA	Estrato	Atual	DAP (cm)			AB m <sup>2</sup> /ha			H(m)			N ARV/HA			VOL/HA			IMA		
1	Eucalipto	1	23	24	29	20	20	29	26	28	30	481	426	400	277	315	457	28	26	27
2	Capim Açu	S/P	24	24	0	28	27	0	27	28	0	611	556	0	418	410	0	42	34	0
3	Eucalipto	2	24	24	20	23	21	33	27	28	21	500	426	833	352	326	440	35	27	26
4	Eucalipto	4	14	14	26	39	21	59	16	16	27	1889	963	900	508	274	936	51	23	55
5	Eucalipto	5	14	24	27	39	27	43	16	27	30	2056	519	700	485	456	616	48	38	36
6	Azevém	S/P	14	29	0	49	22	0	16	33	0	2241	333	0	653	397	0	65	33	0
7	Eucalipto	3	15	27	28	49	23	36	16	31	30	1759	389	567	506	377	521	51	31	31
8	Eucalipto	6	14	15	33	37	28	50	15	17	34	2056	1241	533	419	378	827	42	31	49
9	Pasto	S/P	24	26	0	25	30	0	27	30	0	556	537	0	364	493	0	36	41	0
10	Eucalipto	N/F	17	19	N/F	19	20	N/F	19	21	N/F	722	722	N/F	242	259	N/F	24	22	N/F
11	Eucalipto	N/F	21	21	N/F	16	17	N/F	24	24	N/F	463	463	N/F	214	235	N/F	21	20	N/F
12	Eucalipto	N/F	23	27	N/F	32	24	N/F	27	31	N/F	667	407	N/F	506	399	N/F	51	33	N/F
13	Eucalipto	N/F	22	27	N/F	19	20	N/F	25	31	N/F	463	333	N/F	269	340	N/F	27	28	N/F
14	Eucalipto	8	25	26	19	28	27	34	28	30	19	556	481	633	445	459	519	44	38	31
15	Corte Raso	S/P	27	28	0	45	48	0	23	30	0	756	756	0	531	584	0	41	39	0
16	Pinus	13	26	28	27	40	37	21	22	23	29	756	600	333	471	446	304	36	30	16
17	Corte Raso	S/P	22	22	0	45	45	0	21	21	0	1111	1378	0	494	504	0	38	34	0
18	Eucalipto	11	23	25	16	29	24	60	26	28	16	667	481	1833	412	383	833	41	32	49
19	Pinus	12	27	27	33	37	37	20	23	23	31	622	711	233	447	444	305	34	30	16
20	Eucalipto	10	25	31	31	23	13	28	29	35	33	444	352	367	369	236	424	37	20	25
21	Pinus	14	25	27	31	38	42	23	22	23	30	733	733	300	446	493	332	34	33	17
22	Eucalipto	15	27	29	40	41	34	29	31	33	39	667	500	233	732	612	523	61	44	31
23	Eucalipto	7	28	29	23	37	29	36	33	33	25	574	426	667	648	541	525	54	39	31
24	Eucalipto	9	25	28	30	24	24	44	28	32	30	463	370	500	373	423	754	37	35	44

Tabela 5- Comparaçao entre os inventários realizados na fazenda/ (2017 em azul, 2019 em verde e 2024 em amarelo), onde N/F representa parcelas não realizadas.

A Tabela 05 apresenta três variáveis importantes para o estudo do reflorestamento na Fazenda Santa Verônica: Área Basal por hectare, Número Total de Árvores por hectare e Volume Total da fazenda nos três anos em que foram realizados levantamentos.

A Área Basal apresentou um grande incremento no Estrato 01 comparado aos anos de 2017 e 2019, aumentando em 66,67% seu total por hectare. O Estrato 02, por outro lado, não mostrou grande diferença em relação ao ano de 2017, antes de sofrer o desbaste que reduziu seu valor no levantamento de 2019. Atualmente, ele exibe o maior valor de Área Basal da fazenda. É importante notar que o estudo realizado em 2019 incluiu apenas duas parcelas para o Estrato 02, denominado como estrato sem desbaste, o que impossibilita uma comparação direta com os resultados deste estudo.

O número total de árvores por hectare mostrou uma pequena discrepância entre os dados de 2019 e 2024, apresentando mais árvores no levantamento atual devido à inclusão de diferentes parcelas. Os valores totais apresentam um indicativo melhor para a quantidade de árvores do reflorestamento tendo uma redução de árvores de 30,95% de 2019 para o ano de 2024.

A estimativa do Volume Total da fazenda não considera os estratos separadamente, focando nos valores absolutos. Em 2017, a fazenda possuía 39.111,75 m<sup>3</sup> de lenha. Provavelmente devido aos desbastes, houve uma redução de 4.529,81 m<sup>3</sup>. No entanto, do ano de 2019 até a data atual, houve um crescimento de 39,44% no volume de madeira, com um incremento anual de 2.728,084 m<sup>3</sup> por ano.

O Estrato 03, denominado neste estudo como o reflorestamento de *Pinus* sp., apresentou redução nos três fatores - área basal, número de árvores por hectare e volume total - devido ao corte de grande parte de sua área. A área foi reduzida de 192.250,11 m<sup>2</sup> em 2017 para 95.752 m<sup>2</sup> em 2024, com cortes em vários talhões e desbastes significativos nos restantes, resultando em uma média de 8 árvores de pinus a cada 300 m<sup>2</sup> de plantio. Em comparação, o eucalipto apresenta uma média de 20 árvores por 300 m<sup>2</sup>, o que equivale a 250% mais árvores de eucalipto do que de *Pinus* sp.

Essas observações fornecem uma visão abrangente das mudanças e tendências no reflorestamento da Fazenda Santa Verônica, destacando a importância do manejo adequado e das intervenções silviculturais para a produtividade e sustentabilidade florestal.

#### 4.2. Distribuição de Frequência

Através do agrupamento dos diâmetros das árvores em classes é possível visualizar de forma qualitativa e quantitativa o reflorestamento inventariado.

A frequência diamétrica foi dividida em 8 classes com aplicado de 4,99 centímetros entre as classes, como mostrado na tabela abaixo.

Classes	DAP
Classe 01	<4,99
Classe 02	5 a 9,99
Classe 03	10 a 14,99
Classe 04	15 a 19,99
Classe 05	20 a 24,99
Classe 06	25 a 29,99
Classe 07	30 a 34,99
Classe 08	> 35

Tabela 6- Tabela de classes de diâmetro

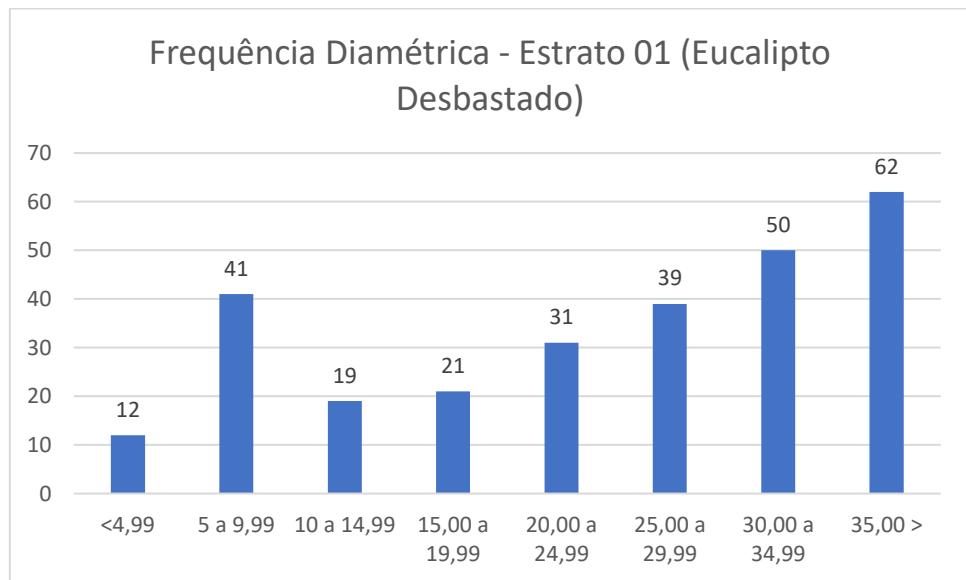


Figura 8- Gráfico percentual da disposição diamétrica do reflorestamento estrato 01

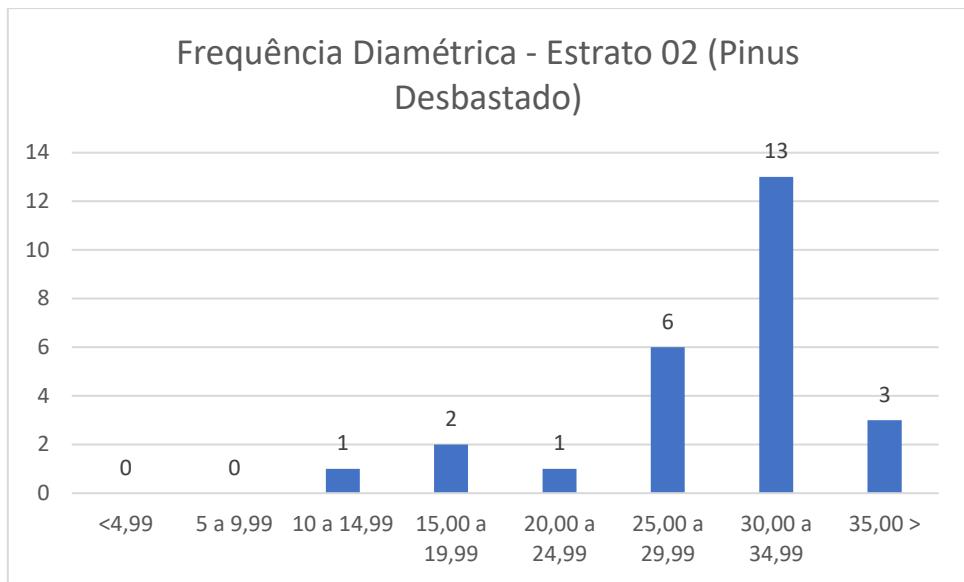


Figura 9- Gráfico percentual da disposição diamétrica do reflorestamento estrato 02

A Figura 08 ilustra o crescimento diamétrico do reflorestamento na Fazenda Santa Verônica nos anos de 2017, 2019 e 2024. Observa-se uma significativa mudança na distribuição dos diâmetros ao longo do período estudado. Em 2017, havia uma maior quantidade de indivíduos com diâmetros entre 20,00 cm e 30,00 cm de DAP. Em 2024, essa distribuição mudou drasticamente, com a maioria dos indivíduos apresentando mais de 30,00 cm de DAP. Especificamente, 21,26% têm diâmetros entre 30,00 cm e 34,99 cm e 21,93% têm diâmetros superiores a 35,00 cm. No total, 43,19% dos indivíduos da fazenda possuem diâmetros maiores que 30,00 cm de DAP.

Esses resultados são altamente positivos para o reflorestamento, indicando que a floresta cresceu de forma homogênea sem estagnação em categorias diamétricas menores que 30 cm. A ausência de estagnação sugere que os indivíduos conseguiram atingir diâmetros maiores de maneira consistente. Do ponto de vista econômico, esses dados são relevantes, pois a madeira com diâmetros iguais ou superiores a 30 cm é classificada como tora, a madeira de maior valor comercial. Portanto, a alta proporção de indivíduos com mais de 30 cm de DAP é indicativa de um reflorestamento bem-sucedido, tanto em termos de crescimento quanto de valor econômico.

## 5. SORTIMENTO

Com base nos diâmetros levantados nas parcelas foi calculado o sortimento dos reflorestamentos, separando em três produtos:

- Lenha: Madeira com até 18 cm.

- Torete: Entre 18 e 30 cm.
- Tora: Maior do que 30 cm.

Os dados foram coletados e estão apresentados na Tabela 7, detalhando a gama de produtos que a fazenda pode gerar, em caso de corte da madeira hoje. A Tabela 8, por sua vez, compara essa produção com os dados do estudo anterior, permitindo uma análise do crescimento ao longo dos últimos 6 anos. Para facilitar a visualização dessas comparações, um gráfico foi elaborado na Figura 11, destacando as diferenças e tendências ao longo do período analisado.

Produtos	Volume em m <sup>3</sup>			Volume em estéreo	
	Estrato 01	Estrato 02	Total	Total st	%
<b>Lenha</b>	740,63	42,03	782,66	1.017,45	1,43%
<b>Torete</b>	9.261,29	557,22	9.818,52	12.764,07	18,00%
<b>Tora</b>	42.032,68	1.921,97	43.954,65	57.141,05	80,57%
<b>Total</b>	52.034,61	2.521,21	54.555,82	70.922,57	100,00%

Tabela 7- Distribuição dos produtos da fazenda por estrato e total

Estrato 01: *Eucalyptus grandis* – **Desbastado**.

Estrato 02: *Pinus taeda* – **Desbastado**.

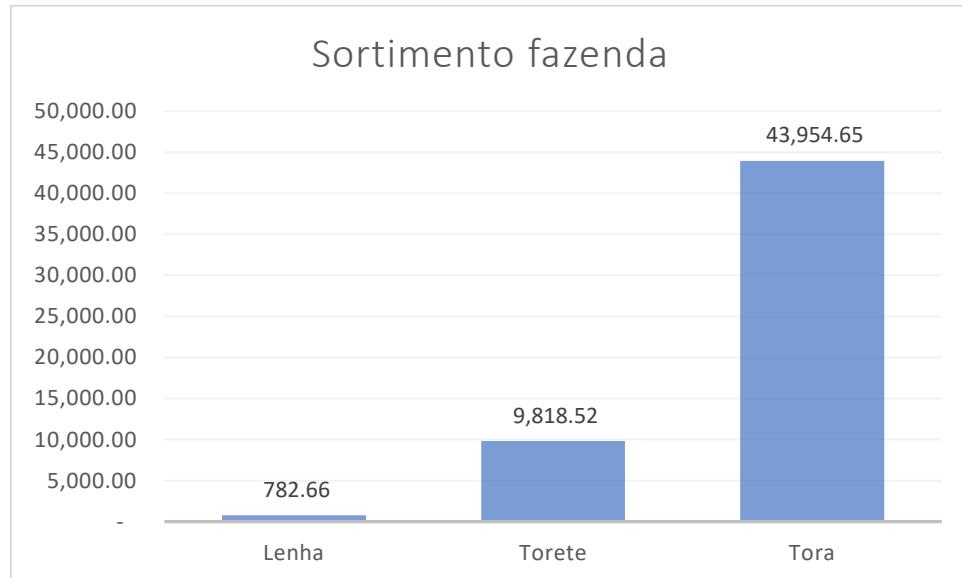


Figura 10- Gráfico ilustrativo do sortimento da fazenda

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo conclui que a Fazenda Santa Verônica, localizada no município de Lontras, em Santa Catarina, possui um volume total de madeira de 48.222,36 m<sup>3</sup>, ou 62.689,06 estéreos de lenha, sendo 80% desse volume em forma de Tora.

Comparado ao levantamento realizado em 2019, houve um aumento significativo no volume total de madeira, com um incremento de 13.640,43 m<sup>3</sup>, representando um crescimento de 39,44%. O principal produto florestal que sofreu alteração durante os últimos cinco anos foi o volume de lenha, que caiu de 9.662,84 m<sup>3</sup> para 697,67 m<sup>3</sup>, devido à brotação dos eucaliptos cortados. Este declínio é compensado pelo aumento no volume de toras, refletindo uma maturação e crescimento das árvores remanescentes.

Diferente da Fazenda Lontras I, a Fazenda Santa Verônica apresentou grande facilidade de acesso às parcelas e transição entre elas, com um terreno limpo e de fácil acesso, sem vegetação nativa competindo com o reflorestamento. Essa condição facilita o crescimento das árvores alvo, como Eucalipto e Pinus, e simplifica a realização de inventários anuais. Esses inventários são essenciais para determinar quando a população florestal necessita de intervenção, como desbaste ou corte raso, além de quantificar a quantidade de madeira em pé e os produtos florestais disponíveis.

7. RESPONSÁVEL TÉCNICO

CAIO CESAR PRUNER

ENGENHEIRO FLORESTAL CREA/SC – 162.065-0

IGOR FREITAS CARDOSO

ENGENHEIRO FLORESTAL CREA/SC – 152.010-0