Ampliando a visão sobre produtividade do gênero *Pinus*

Rodrigo de Oliveira

Rodrigo de Oliveira, brasileiro, engenheiro químico com especialidade em Recuperação química, 8 anos dedicado aos Pine Chemicals trabalhando nas indústrias de transformação e geração dos insumos.

Consultor de Specialty Chemicals da Klabin S/A

Indicadores Econômicos

Investimentos, geração e empregos/renda e avanço na arrecadação de tributos fazem do setor um dos pilares da indústria nacional.

A indústria de base florestal fechou 2019 com US$ 10,3 bilhões de saldo na balança comercial, o segundo melhor resultado dos últimos 10 anos

As exportações somaram cerca de US$ 11,3 bilhões, o equivalente a 4,3% das exportações brasileiras

O setor de árvores plantadas também é responsável por cerca de 3,75 milhões de empregos diretos, indiretos e resultantes do efeito-renda

Projetos que visam aumento dos plantios, ampliação de fábricas e novas unidades são da ordem de R$ 35,5 bilhões até 2023

Responsável pela geração de R$ 13 bilhões em tributos federais, estaduais e municipais: 0,9% da arrecadação nacional

Dados Estatísticos

Os números comprovam a força do setor de árvores plantadas

Área de árvores plantadas

9 milhões de hectares de árvores plantadas de eucalipto, pinus e demais espécies (acácia, araucária, paricá e teca), para os seguintes segmentos:

36% Celulose e papel

12% Siderurgia e carvão vegetal

6% Painéis de madeira e pisos laminados

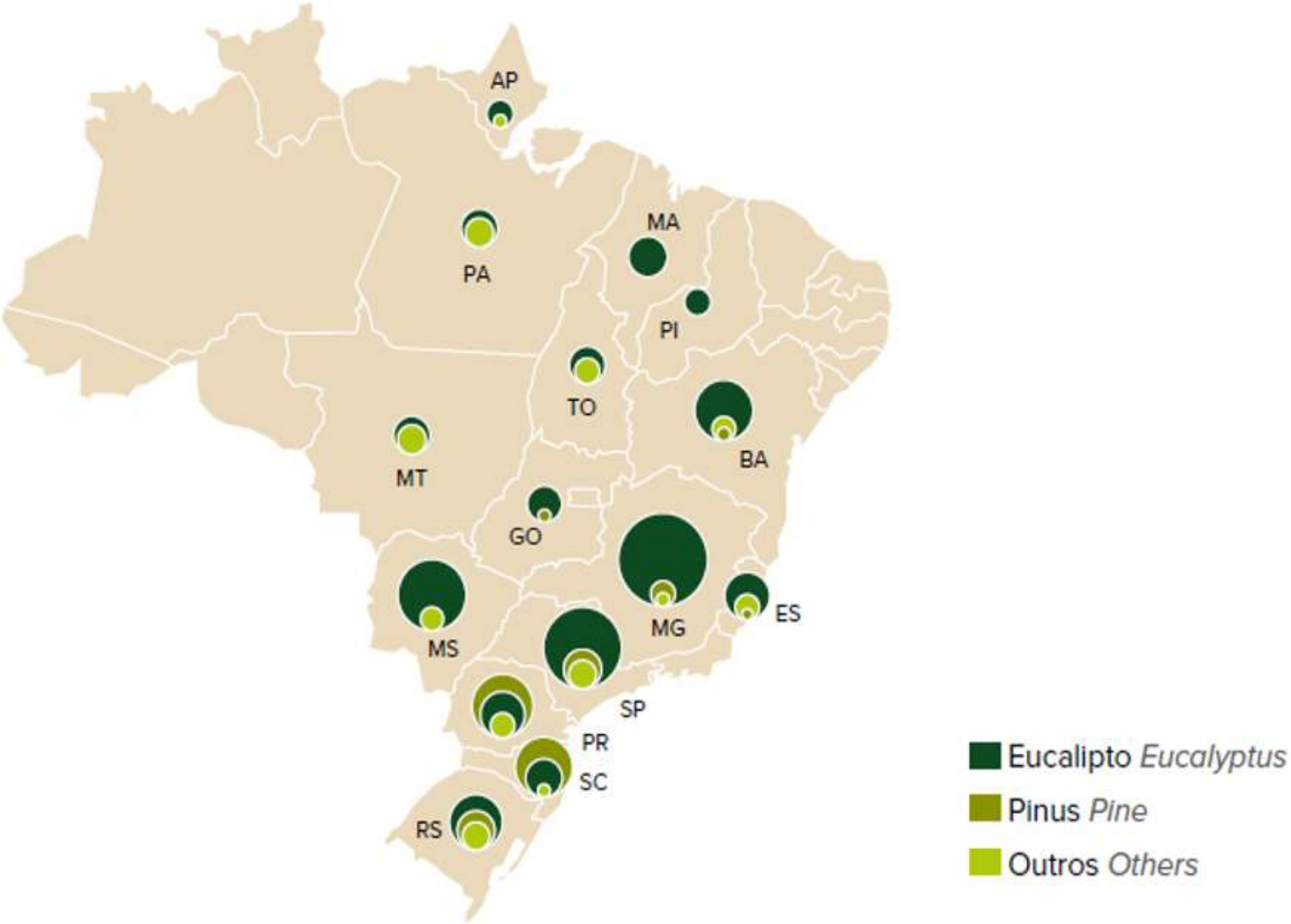
10% Investidores financeiros (Timos*)

29% Produtores independentes

4% Produtos sólidos de madeira

3% Outros

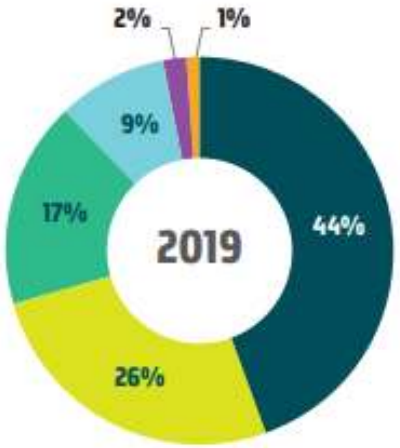
Áreas de florestas plantadas em relação às regiões do Brasil



DISTRIBUIÇÃO E EVOLUÇÃO DA ÁREA COM PLANTIOS DE PINUS POR ESTADO

Distribution of and Changes in Area Planted with Pine (by state)

Elaboração: FGV e Ibá. | *Source: FGV and Ibá.*



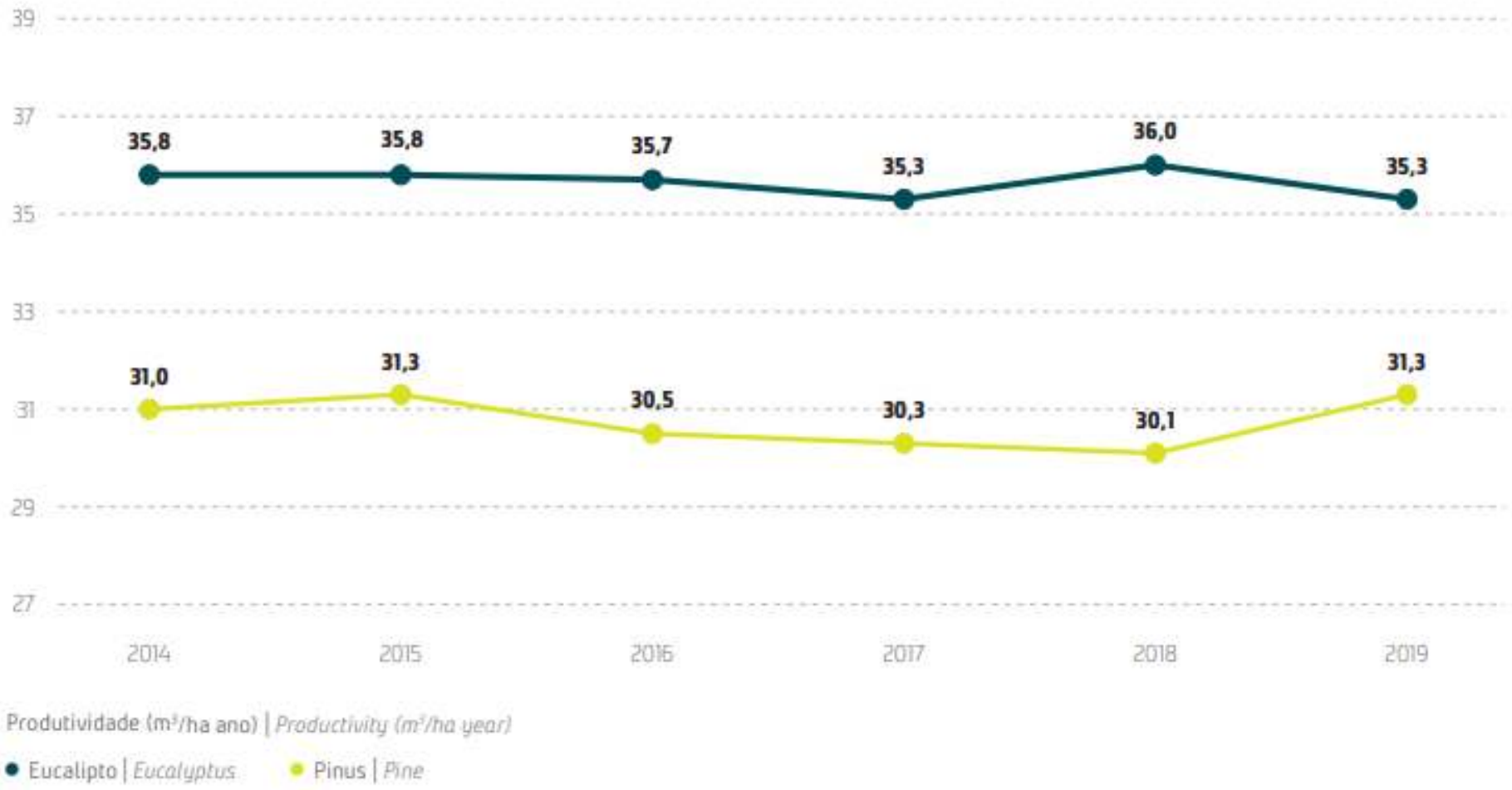
- Paraná
- Santa Catarina
- Rio Grande do Sul
- São Paulo
- Minas Gerais
- Outros

Milhões de hectares | *Million hectares*

EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO EUCALIPTO E PINUS NO BRASIL, 2014-2019

Change in Eucalyptus and Pine Productivity in Brazil, 2014–2019

Elaboração: FGV. e Ibá. | *Source: FGV and Ibá.*



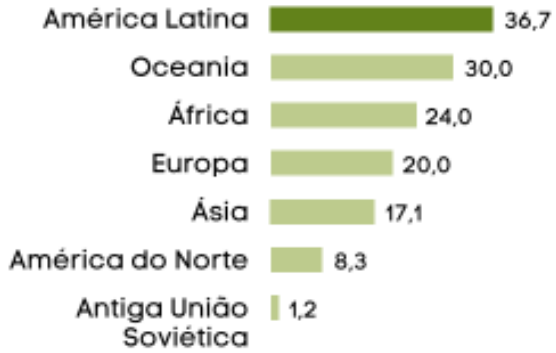
... para atender a essa demanda, além do manejo sustentável de florestas naturais e seminaturais, serão necessários **250 MILHÕES DE HECTARES ADICIONAIS.** Aproximadamente a soma do território dos seguintes países: Alemanha, Finlândia, Noruega, Espanha, França e Itália.

7,8 MILHÕES DE HECTARES EM TERRITÓRIO BRASILEIRO

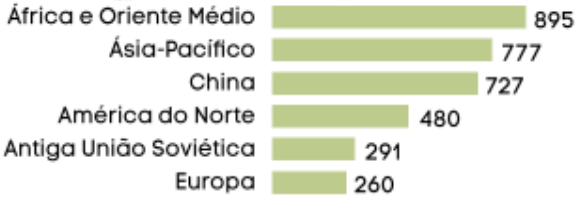
Ocupa menos de 1% do território nacional e tem importante posição no cenário econômico, sendo responsável por 6% do PIB industrial do País.

PLANTAÇÕES ADICIONAIS DE ÁRVORES POR REGIÃO EM 2050[1] (milhões de hectares)

PRODUTIVIDADE FLORESTAL (m³/hectares por ano)



PRODUÇÃO EM 2050[2] (milhões de m³)



O número de hectares de florestas plantadas em 2050 na América Latina, incluindo o Brasil, será menor do que o de outros continentes. No entanto, se considerada a alta produtividade dessas florestas – resultante dos significativos investimentos em melhoramento genético e práticas de manejo de intensificação sustentável –, a **AMÉRICA LATINA TERÁ UM PAPEL IMPORTANTE** no suprimento de fibras, madeira e energia.

1. Expansão projetada de plantações de árvores (em milhões de hectares), em um cenário de economia de baixo carbono e pressupondo perda zero de florestas naturais após 2020. Combinação dos cenários Meta e Pró-Natureza, do Modelo Floresta Viva, por região, entre 2010 e 2050. Fonte: IIASA Relatório Florestas Vivas.

2. Considerando a produção já existente, mais as áreas adicionais de expansão propostas no cenário de baixo carbono. Fonte: Indufor e Russian Federation.

Múltiplos Usos
da Madeira
Conheça o universo de produtos feitos a partir
das árvores plantadas.
Foto: Veracel

O SETOR DE ÁRVORES PLANTADAS TEM INVESTIDO FORTEMENTE EM INOVAÇÃO, TANTO EM SUA BASE FLORESTAL, QUANTO NA INDÚSTRIA. ESSES PRODUTOS, DERIVADOS DA MAIS ALTA TECNOLOGIA, ESTARÃO EM BREVE EM NOSSO DIA A DIA. VEJA ALGUNS EXEMPLOS:

LIGNINA
Substitui o derivado do petróleo (estireno), para formar o termoplástico, que é um plástico híbrido, moldável, fundível, renovável e pelo menos dez vezes mais resistente que o mais usado atualmente no mercado, o ABS (acrilonitrila, butadieno e estireno).

ETANOL
Etanol de segunda geração é uma molécula igual ao etanol comum, produzida a partir da cana-de-açúcar, da palha ou do pó e do resíduo de madeira, que são quase todos descartados. Algumas usinas já produzem esse etanol. O desafio é fazê-lo de modo eficiente e com o menor custo.

BIOPLÁSTICOS
Nova geração de plásticos renováveis, biodegradáveis, mais leves e resistentes do que os polímeros convencionais. Podem ser utilizados pela indústria automobilística em peças à base de polipropileno injetado.

NANOFIBRAS
Obtidas da quebra das fibras da celulose em nanocristais. Podem ser utilizadas na produção de suplementos alimentares, embalagens comestíveis, cimento de alto desempenho e na indústria automobilística.

TALL OIL
Subproduto da fabricação de celulose de fibra longa. Alguns usos incluem: revestimentos de superfícies, produtos asfálticos, desinfetantes, detergentes, aditivos para fluido de perfuração e colas para papel.

BIO-ÓLEOS
Os fragmentos de madeira são aquecidos em uma atmosfera sem oxigênio; o processo libera um gás que é condensado em um bio-óleo e tratado quimicamente. Pode ser utilizado como substituto ao *diesel*.

Consumo
de *Pinus*

7,5 M ton.ano^{-1}

Uma história de sucesso...

O passado e o presente do gênero *Pinus*

Preparo de solos

X

Plantio

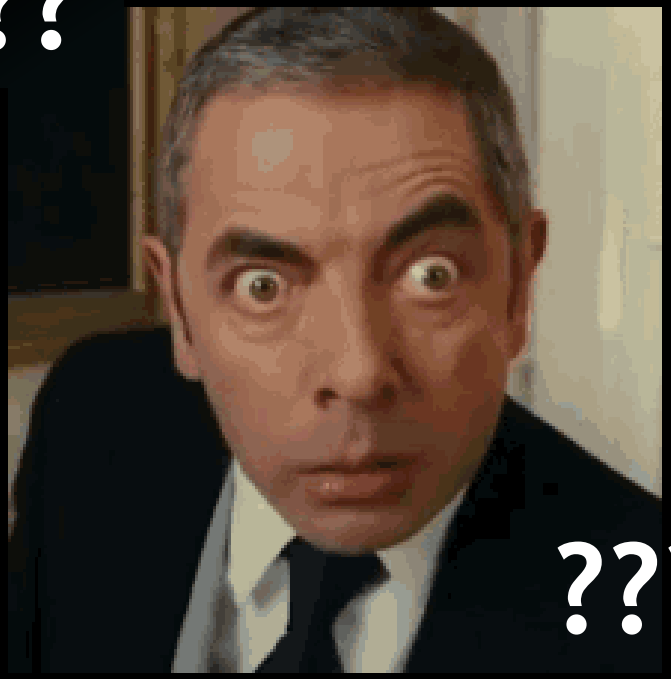
X

Controle de matocompetição

X

Fertilização

???



???

Em *Pinus*??

X

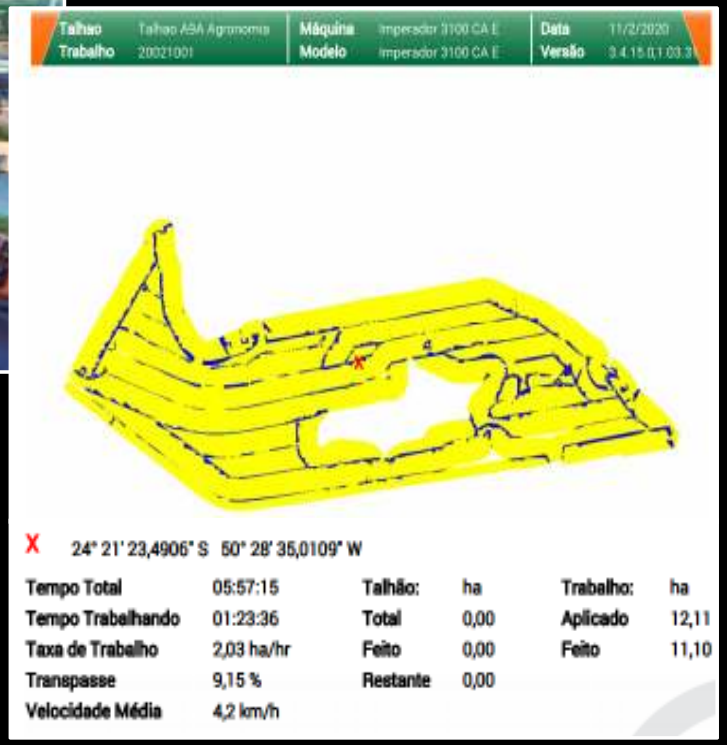
Seleção do local de plantio

X

Seleção do material genético

X

Busca por uma silvicultura de precisão



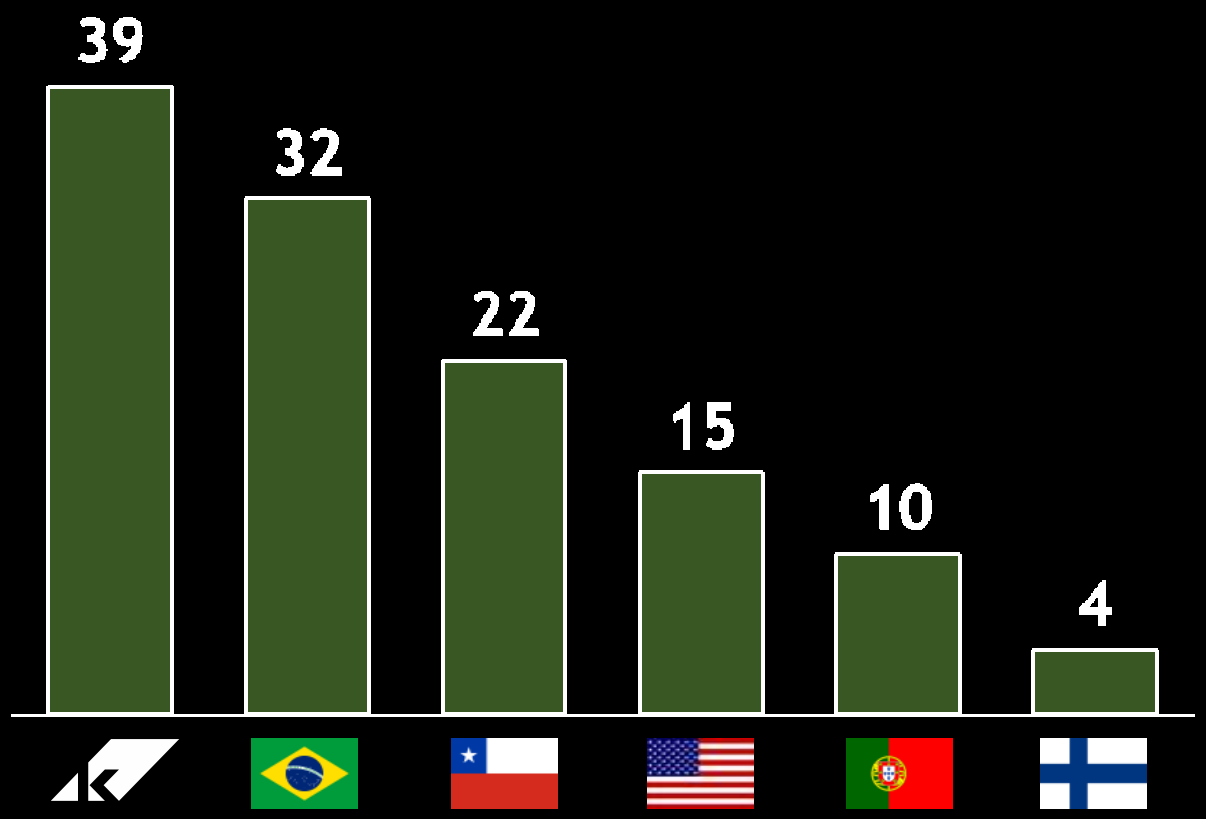
Qual o impacto destas ações no produto final?

O longo caminho da produtividade...

20 m^3/ha/ano

50 m^3/ha/ano

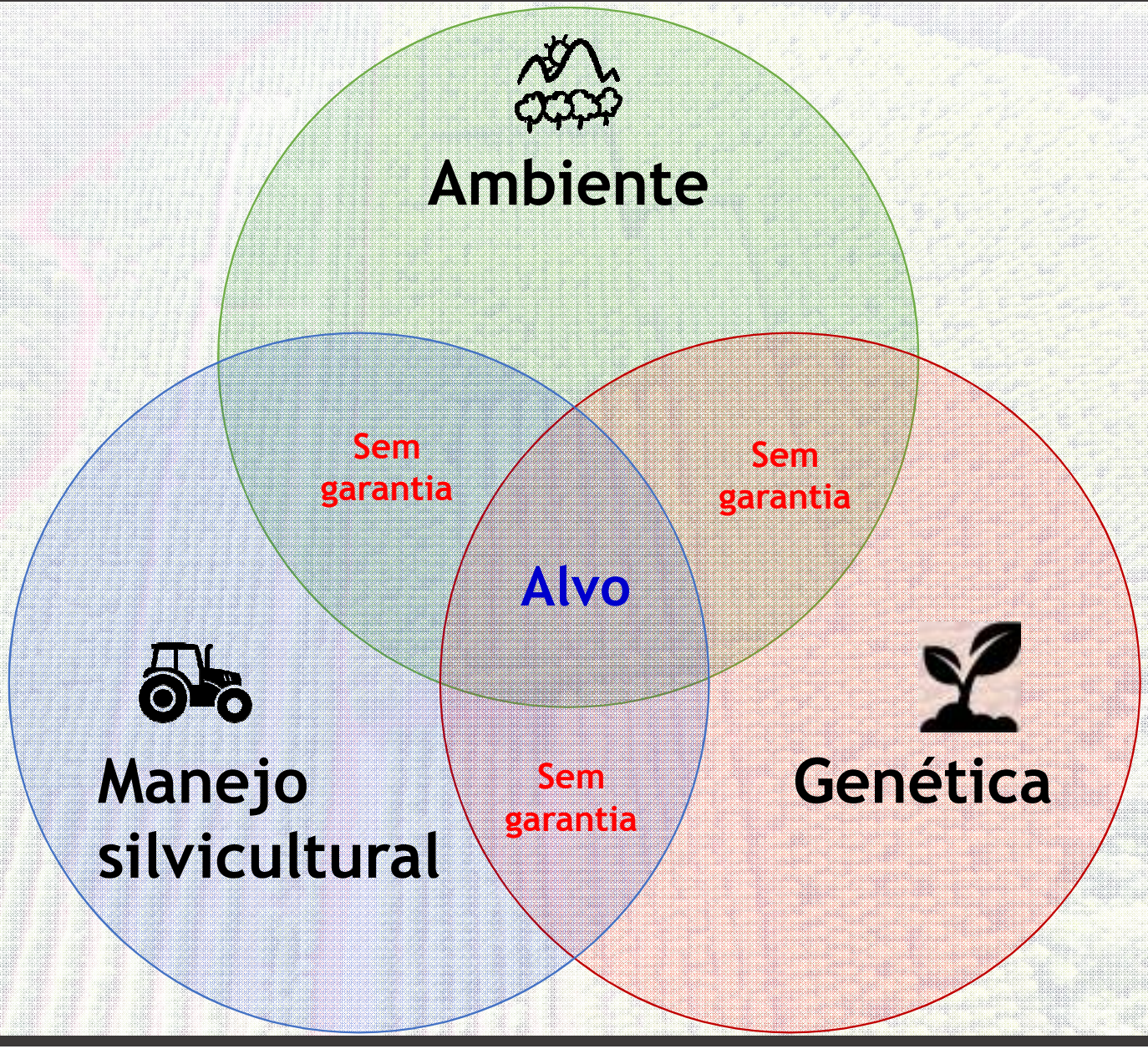
Produtividade de *Pinus* ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$)



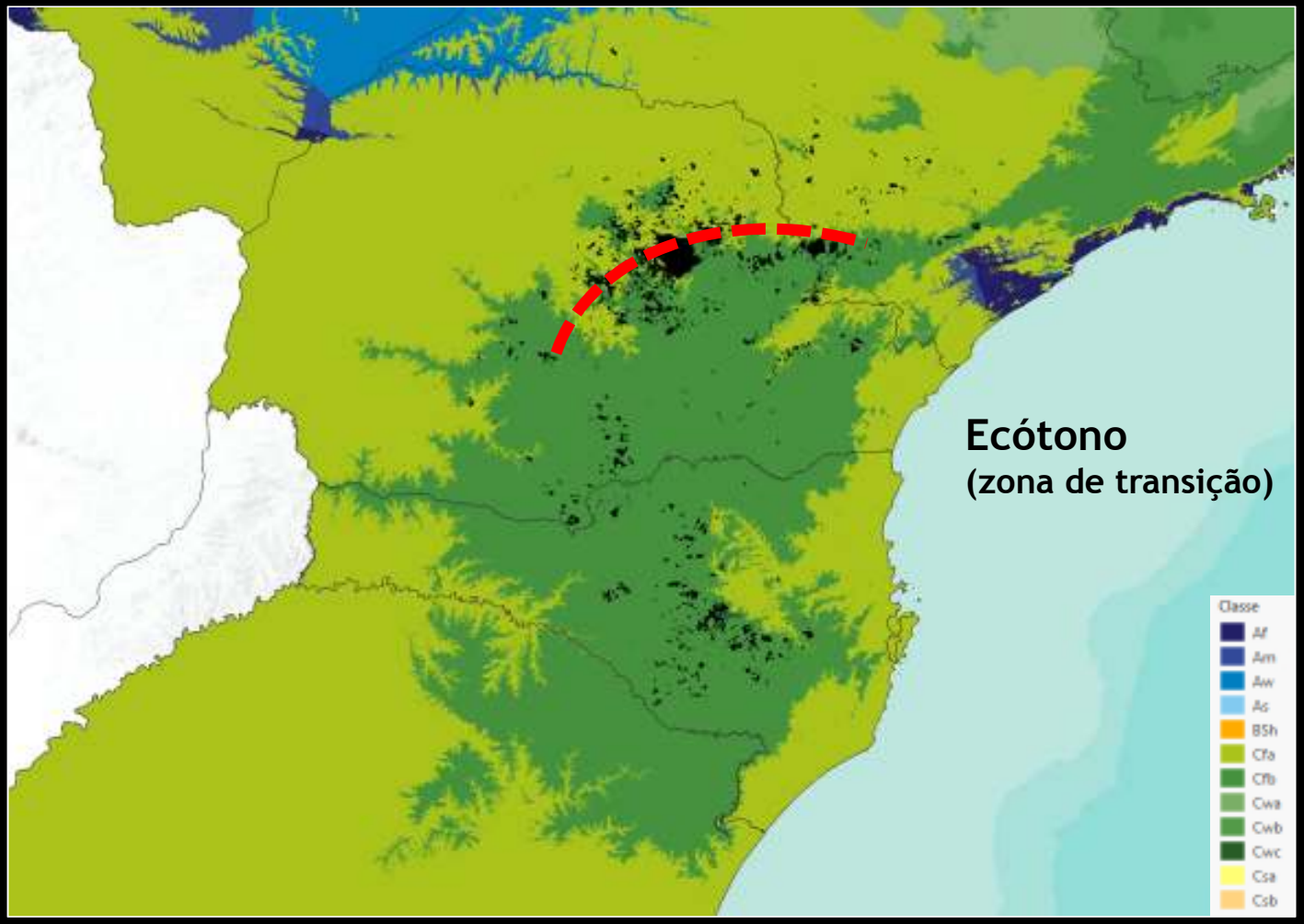
Fonte: IBA *(2019)*

Chegamos
até aqui...

Como conservar
estes progressos?


Ambiente
Sem garantia
Sem garantia
Alvo
Manejo silvicultural
Sem garantia
Genética

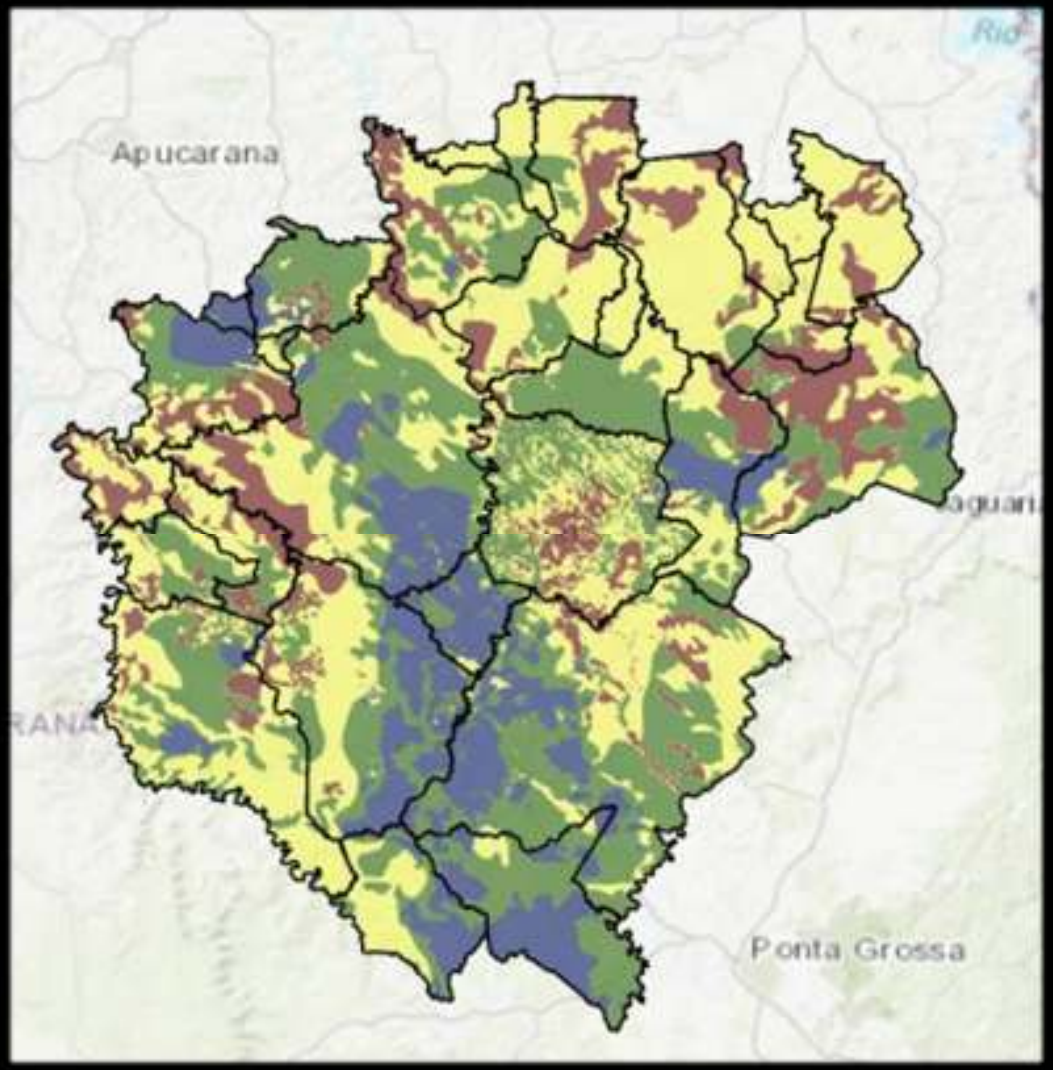
Variabilidade climática

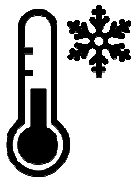


Fonte: Dados de *Alvares et al. (2013)*

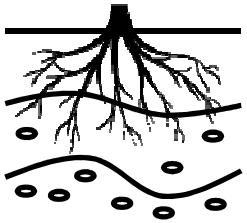
Variabilidade edáfica

Estratificação de ambientes de produção





Clima



Solo

Outros indicadores

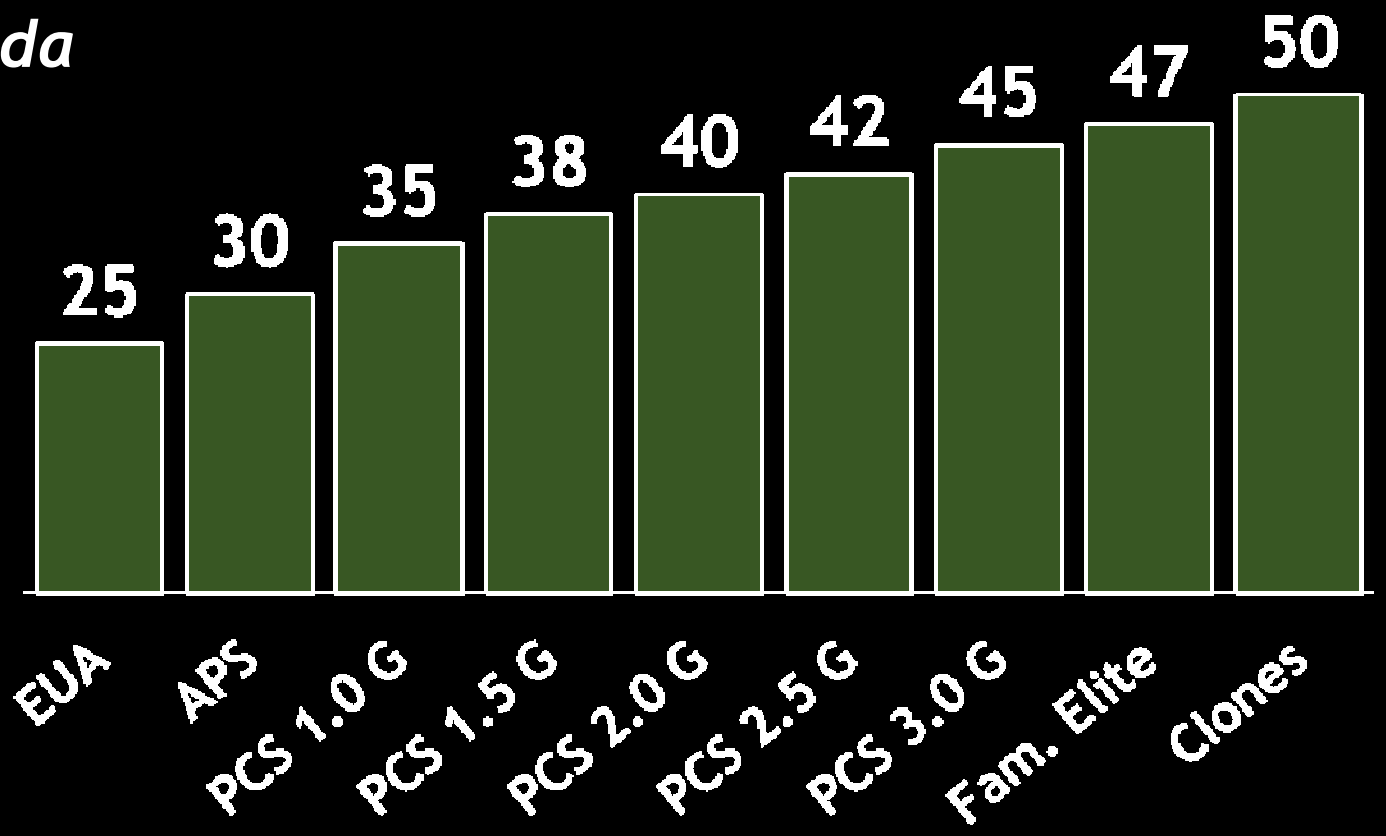
Melhoramento genético

P. taeda 2.0 G | *P. taeda* Fam. Elite | *P. greggii* | *P. tecunumanii* | *P. gre* x *P. tec* | *P. taeda* Clone

2 anos de idade

Produtividade por material genético ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$)

Pinus taeda



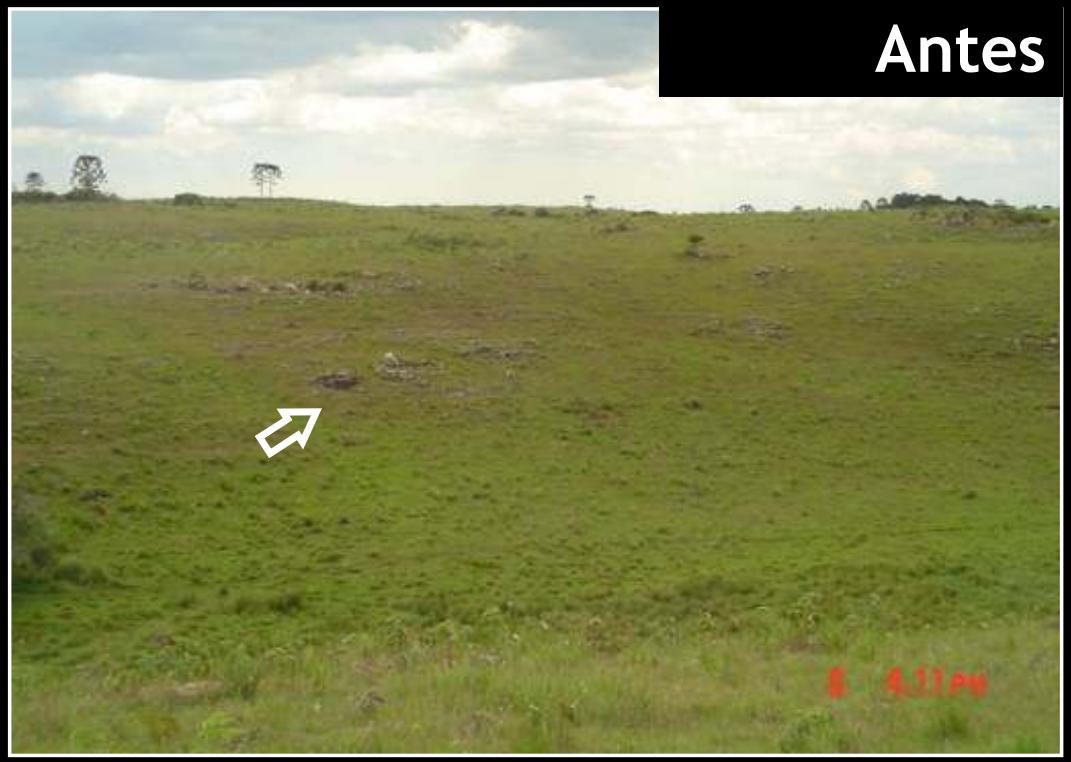
Manejo silvicultural e produtividade

Garantias e Oportunidades

Mix de estratégias

Paisagem de SC

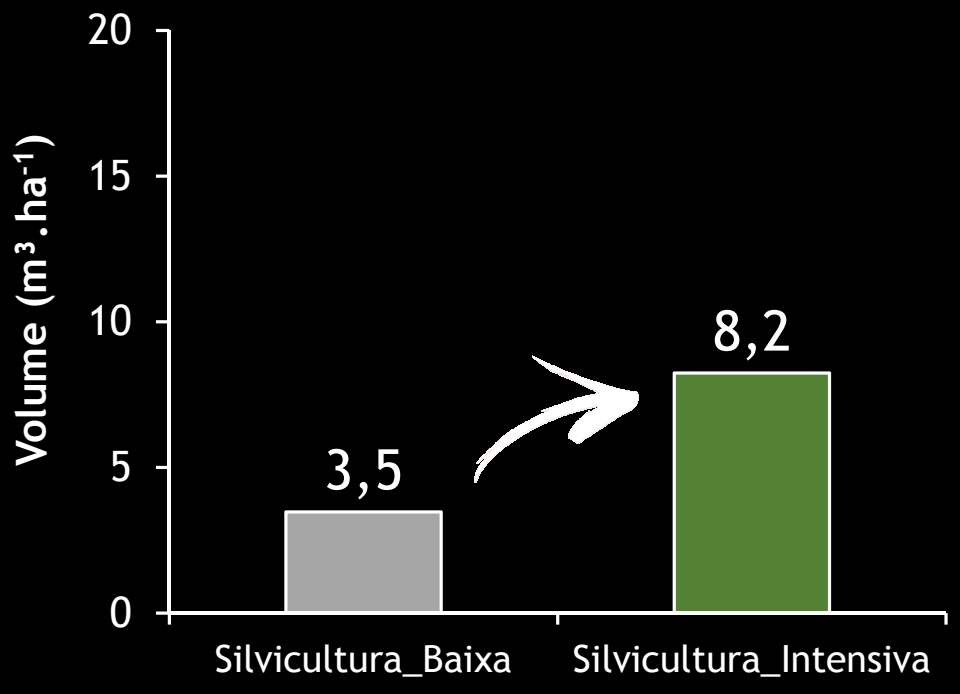
Preparo de solo híbrido: subsolagem + coveamento



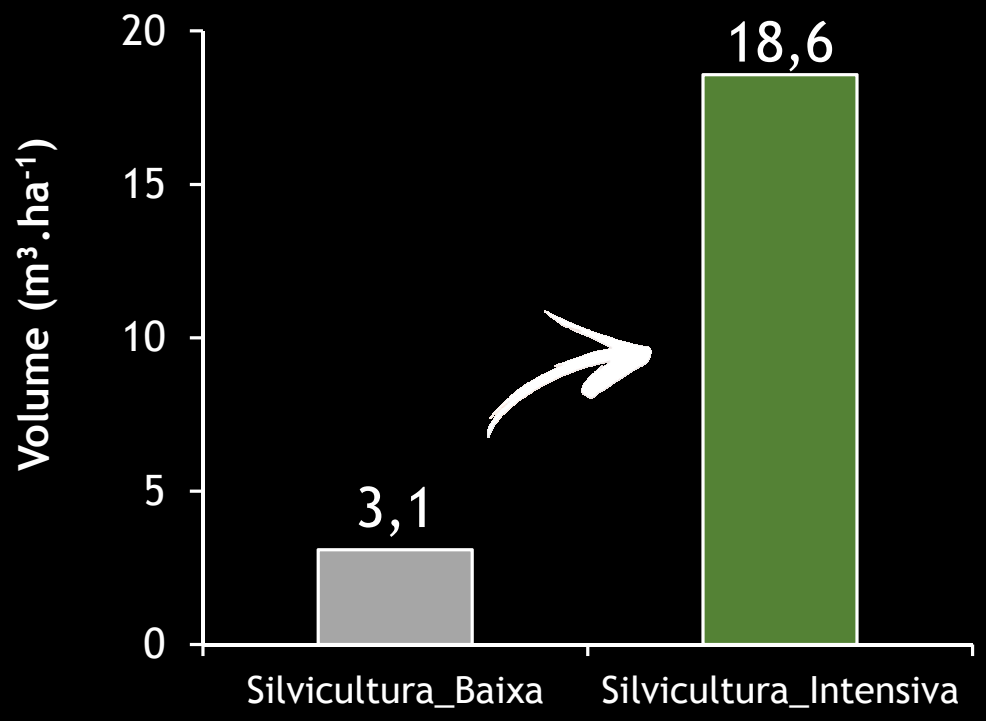
Manejo silvicultural - *P. taeda* e *P. maximinoi*

Ensaio de fatores de produção: preparo de solo, fertilização e controle de matocompetição

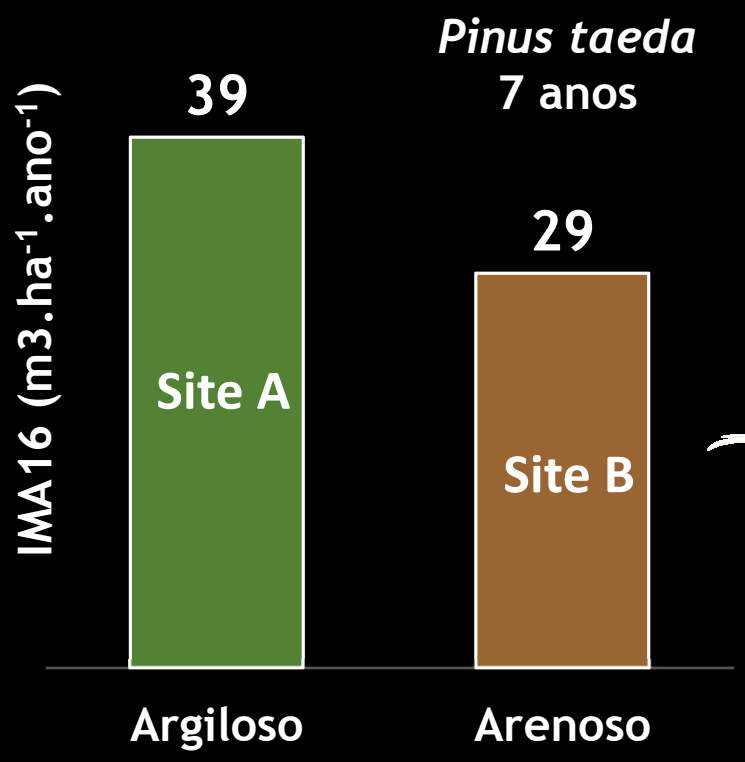
***Pinus taeda*, 2 anos**

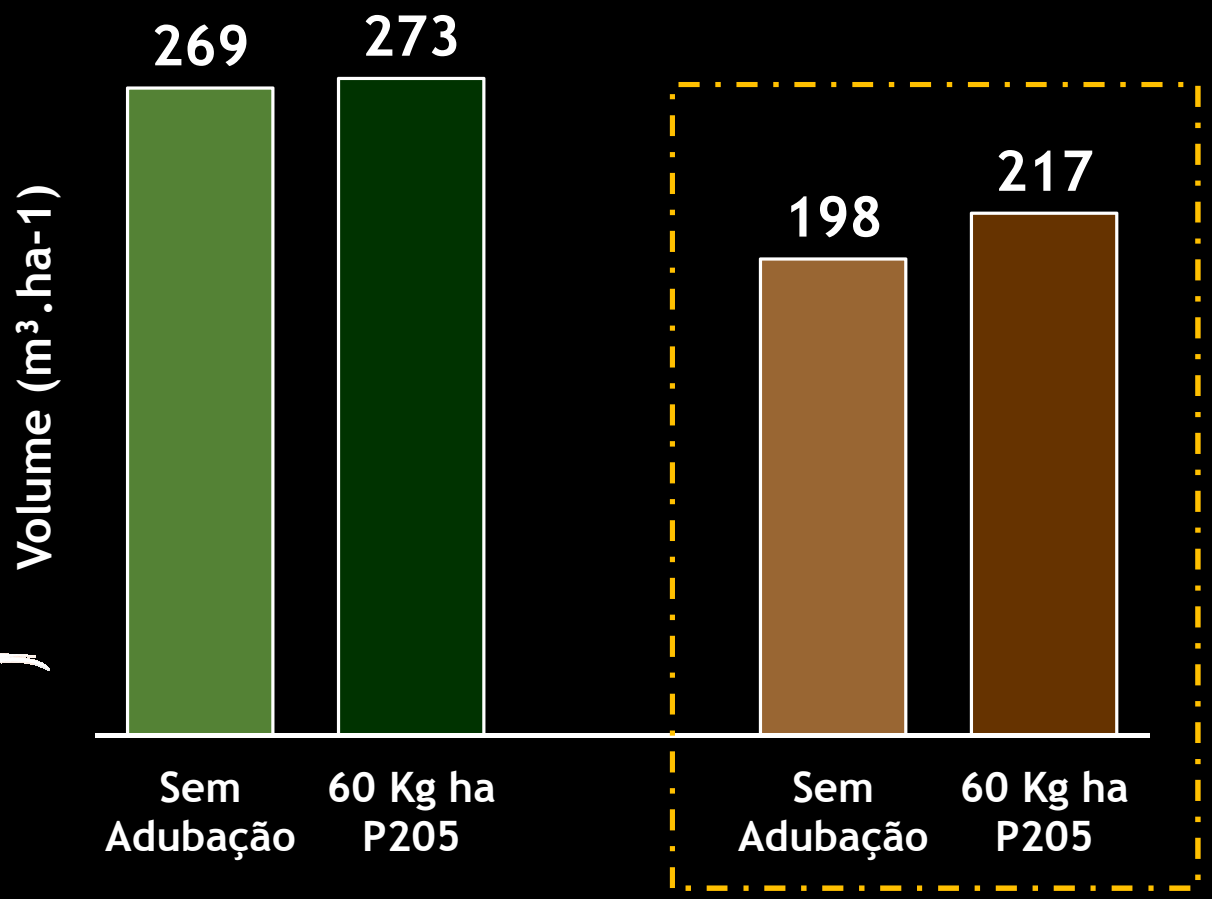


***Pinus maximinoi*, 2 anos**



Oportunidades de ganho em produtividade com fertilização





Respostas "sítio-específicas"

Reflexões

- *Pinus taeda* = espécie de baixa exigência (rústica)?
- Materiais genéticos de alta produtividade
- Manejo de espécies tropicais
  - *P. maximinoi*, *P. caribaea* var *hondurensis*
- Áreas marginais e baixo investimento em silvicultura?
- Respostas "sítio-especificas"

Rodrigo de Oliveira

Rodrigo.doliveira@Klabin.com.br
(49) 99160-3305