



# A QUALIDADE DA MADEIRA COMO FATOR ESTRATÉGICO PARA O PLANEJAMENTO FLORESTAL

CMPC

# A QUALIDADE DA MADEIRA COMO FATOR ESTRATÉGICO PARA O PLANEJAMENTO FLORESTAL

1

## A CMPC

Visão geral sobre a empresa CMPC no Brasil e no mundo.

2

## Planejamento Florestal & Qualidade da Madeira

Os diferentes **horizontes** de planejamento florestal e o **estabelecimento do fluxo** de informações de qualidade da madeira

3

## Inventário Pré Colheita de Madeira e Projetos

A importância do Inventário Pré Colheita - Madeira e o desenvolvimento de **projetos** para garantir a integração entre a Floresta e a Indústria

# NOSSOS NÚMEROS

mundo



## 12 PAÍSES

Países de Presença Industrial e Comercial



## +1,3M HECTARES

Localizados no Chile, Brasil e Argentina, e abastecem as diferentes plantas e serrarias com madeira



## 4 milhões

toneladas de celulose produzida

## 3º maior

produtor global de madeira



**49%** Celulose

**35%** Tissue

**16%** BioPackaging

**> 46**  
Plantas



## 81%

Da energia total consumida é renovável

Informações

VIVA  
O NATURAL



cmpe

BOSQUES DEL PLATA



IGUAÇU



GUAÍBA  
NATUREZA



LAJA



SANTA FÉ



PACÍFICO



**LAJA**

245 mil ton/ano



**SANTA FÉ**

1,5 MI ton/ano



**PACÍFICO**

520 mil ton/ano



**GUAÍBA**

1,8 MI ton/ano

**NATUREZA**

2,5 MI ton/ano

# CMPC NO BRASIL



## DADOS GERAIS



**80**

municípios



**4,5k**

empregos  
diretos fixos



**1.347**

fazendas



**571K**

ha área total



**297k**

ha de área  
plantada



**247k**

ha de área  
conservada

**Qualidade da madeira**

## **HORIZONTES DE PLANEJAMENTO FLORESTAL**

A importância do controle da qualidade da madeira fazer parte de todos os níveis de horizonte do planejamento florestal.



### **» Longo Prazo | > 20 anos**

Densidade básica não otimizada. Utilizada como informação de saída (output) para a expectativa de abastecimento.

### **» Médio Prazo | 5 anos**

Densidade básica como uma restrição (podendo ser ativada ou não) visando maximizar a linearidade do abastecimento.

### **» Plano Anual | 1 ano**

Densidade básica otimizada conforme colheita orçada e estoque de campo disponível para abastecimento.

### **» Tático | semanal-mensal**

Inventário Pré Colheita - Madeira:  
Densidade básica e química da madeira.

# QUALIDADE DA MADEIRA

## IPC - FLUXO ESTRATÉGICO

**Envolvimento de diferentes áreas: Planejamento – P&D – Indústria**  
Informações atualizadas mensalmente - retroalimentação



### **Planejamento Florestal**

Plano de colheita anual

Sistema de Gestão Florestal



### **Inventário Florestal**

Plano de Amostragem

Estratos:

1. Projeto
2. Material
3. Idade
4. > 20 ha



### **P&D Melhoramento**

Preparo  
Análises  
Validação

Densidade  
Extrativos  
Ligninas  
Cinzas



### **Planejamento Florestal**

Premissas e restrições

Carga SGF  
Dashboard Industrial

# INVENTARIO PRE-CORTE MADEIRA

## Planejamento – Plano da Colheita

- Divulgação do plano de colheita e transporte

- Atualização dos dados no SGF

| Plano de Colheita - 2023/2024 |         |        |                             |           |                   |                |            |      |     |          |          |          |           |        | Atualizar |        |
|-------------------------------|---------|--------|-----------------------------|-----------|-------------------|----------------|------------|------|-----|----------|----------|----------|-----------|--------|-----------|--------|
| Módulo de Co                  | Orden   | New II | Horto                       | Proprieda | Divisão Operacion | Município      | Límite Tra | Dist | IPC | Licenças | Estradas | Contrato | Densidade | Acesso | jan/23    | fev/23 |
| BBM 1                         | 24,7    | R407   | R407 - SANTA HELOÍSA        | Propria   | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 179  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 25,1    | P406   | PAULO ROBERTO DA SILVEIRA   | Terceiro  | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 164  |     |          |          |          |           |        | 23.884    | 1.091  |
| BBM 1                         | 25,2    | R540   | CURUNILHAS II               | Terceiro  | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 178  |     |          |          |          |           |        | 3.054     | 25.016 |
| BBM 1                         | 25,3    | R552   | CURUNILHAS III              | Terceiro  | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 175  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 25,5    | R465   | R465 - CHACRINHA I          | Propria   | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 184  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 25,6    | R521   | SANTO ANTONIO II            | Propria   | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 135  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 25,7    | R557   | MATO DOS CORVOS             | Propria   | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 134  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 26      | P219   | GILSON VARGAS E ARTURO LIMA | Terceiro  | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 133  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 28      | R442   | SÃO JOSE III                | Propria   | PELOTAS           | BAGE           | -          | 219  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 30      | P176   | MARCIO ESCOBAR LUCAS        | Terceiro  | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 110  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 31      | P322   | Jose Alvim Marques Malafaia | Terceiro  | PELOTAS           | BAGE           | -          | 264  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 32      | P301   | Claiton Edmar Luiz Valente  | Terceiro  | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 202  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 33      | R413   | SÃO JOSE I                  | Propria   | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 141  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 34      | R417   | QUERÊNCIA II                | Propria   | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 174  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 35      | R484   | BOM JESUS                   | Propria   | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 175  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 36      | R562   | R562 - BOA VONTADE I        | Propria   | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 177  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 37      | R435   | CONCEIÇÃO                   | Propria   | PELOTAS           | CANDIOTA       | -          | 173  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 37      | R435   | CONCEIÇÃO                   | Propria   | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 173  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 37      | R435   | CONCEIÇÃO                   | Propria   | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 173  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 300     | R442   | SÃO JOSE III                | Propria   | PELOTAS           | BAGE           | -          | 219  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | 301     | R419   | FERRARIA I                  | Propria   | PELOTAS           | PIRATINI       | -          | 76   |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | (vazio) | R407   | SANTA HELOÍSA               | Propria   | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 231  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | (vazio) | R411   | SANTA VIRGILINA             | Propria   | PELOTAS           | PEDRAS ALTAS   | -          | 228  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |
| BBM 1                         | (vazio) | R412   | ALEGRIAS                    | Propria   | PELOTAS           | PINHEIRO MACHA | -          | 205  |     |          |          |          |           |        | -         | -      |

# INVENTARIO PRE-CORTE MADEIRA

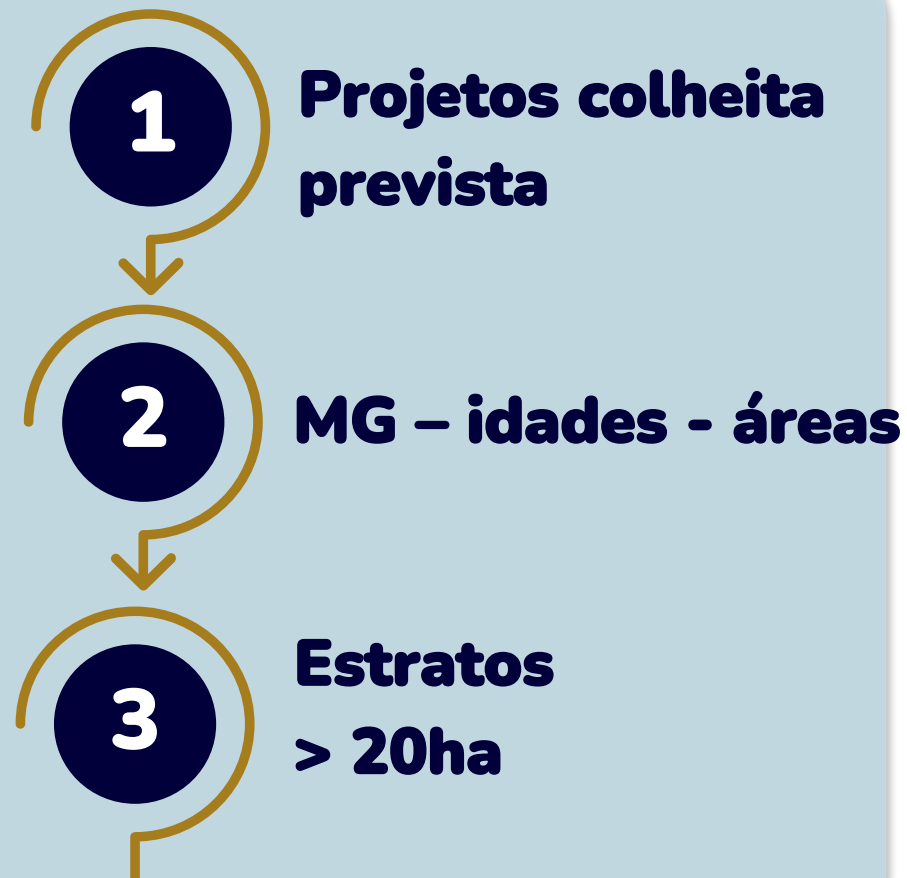
**Inventário – Programa de Coleta**

## PREMISSAS

**ESTRATOS DE  
AMOSTRAGEM**



Representatividade:  
< CLONE  
> SEMINAL



# INVENTARIO PRE-CORTE

## MADEIRA

### Melhoramento Genético - Amostras

Calibração e validação de modelos NIR.

Validação externa - Controle de Qualidade.

#### PREPARO DAS AMOSTRAS

Serragem  
DAP



Serragem DAP moída  
(moinho ciclone)



Cavacos



Discos



Cunhas



Palitos



Serragem  
(moinho de facas)



# LABORATÓRIO P&D BRASIL



## LABORATÓRIO DE QUALIDADE DA MADEIRA

2011 – 2017

Densidade básica da madeira

Saturação em tanque  
(45 dias)

2018 – 2019

Densidade básica da madeira

Vaso de impregnação  
(24 horas)

2020 – 2022

Densidade básica da madeira

Novo vaso de impregnação, capacidade de  
análise duplicada

2022 – ATUAL

Análises químicas da madeira

Implementação de análises de extrativos,  
lignina e cinzas para amostras do IPC



Principais clientes

**Planejamento florestal**  
(IPC)

**I+D Bosques**  
(>Melhoramento Genético)



Análise física

**Densidade básica da madeira**

Discos  
Cavacos



Análises químicas

**Teor de extrativos totais**  
(Extrato em acetona e Extrato em Água Quente)

**Teor de lignina**  
(Lignina Insolúvel e solúvel em ácido)

**Teor de cinzas**



Análises não-destrutivas

**Espectroscopia de  
infravermelho próximo (NIRS)**

**Resistógrafo**

# MADEIRA

## CONTROLE DE QUALIDADE



**ÍNDICE DE QUALIDADE INTERLABORATORIAL E INTRALABORATORIAL** cmcp

Ano: 2025

janeiro fevereiro março abril **maio** junho julho agosto setembro outubro novembro dezembro

**ANÁLISE**  
 Extrativos em Acetona Extrativos em Água Quente Extrativos Totais  
 Cinzas Lignina Insolúvel Lignina Solúvel **Lignina Total**

**INTERLABORATORIAL**

Aspiração Meta Fora da meta

Desvio Percentual LT (%)

0.19

Desvio Absoluto (%)

Meta

0.07

**INTRALABORATORIAL**

Aspiração Meta Fora da meta

Desvio Percentual LT (%)

0.06

Desvio Absoluto (%)

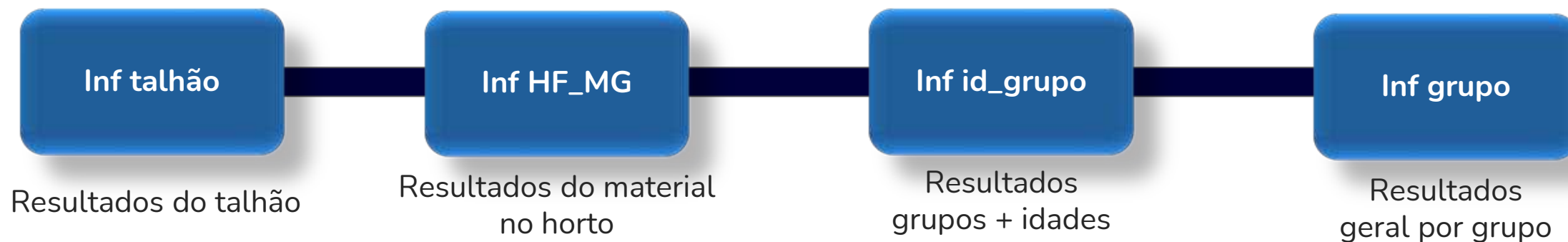
Meta

0.02

# INVENTARIO PRE-CORTE MADEIRA

## Planejamento Colheita

Critérios de carga (análise x estimativa)



Todos os talhões (polígonos) assignados.

Resultados > SGF > Painel compartilhado entre Florestal-Indústria



## Painel Florestal Industrial – Celulose Brasil



# IPC



# MÉDIO PRAZO

HORIZONTE DE APLICAÇÃO 5 ANOS

DENSIDADE BÁSICA COMO UMA  
RESTRIÇÃO

MAXIMIZA A LINEARIDADE DO  
ABASTECIMENTO



# LONGO PRAZO

HORIZONTE > 20 ANOS

DENSIDADE BÁSICA NÃO OTIMIZADA.

OUTPUT DO MODELO

EXPECTATIVA DE ABASTECIMENTO FUTURO  
(CRESCIMENTO)



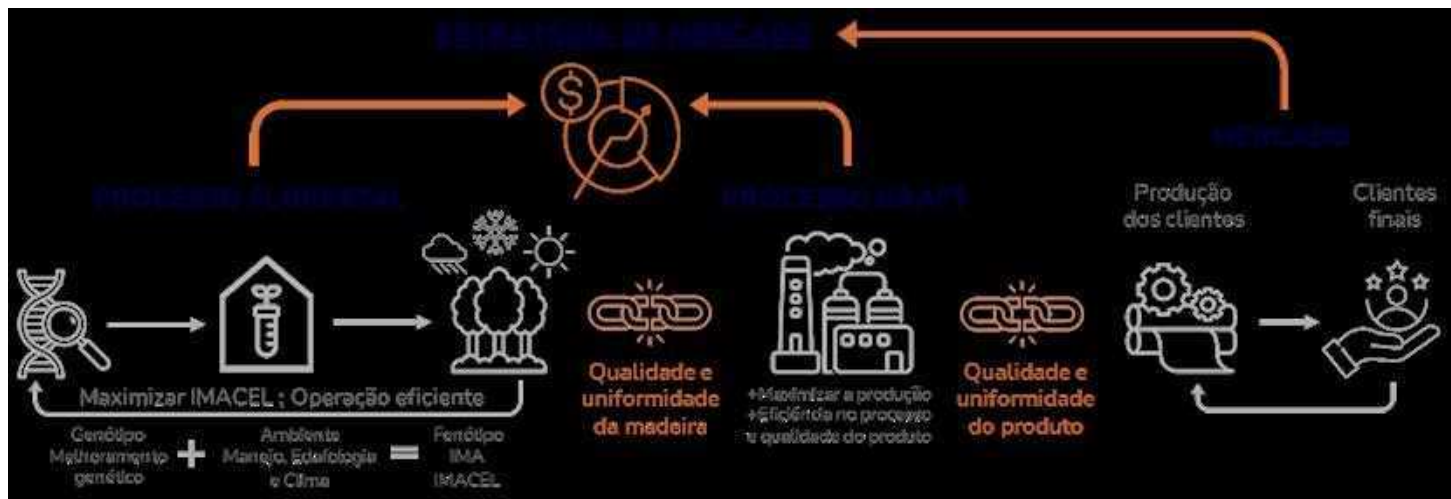
## OPORTUNIDADES DE AVANÇOS

Uso de curvas de RP  
(e outras variáveis)

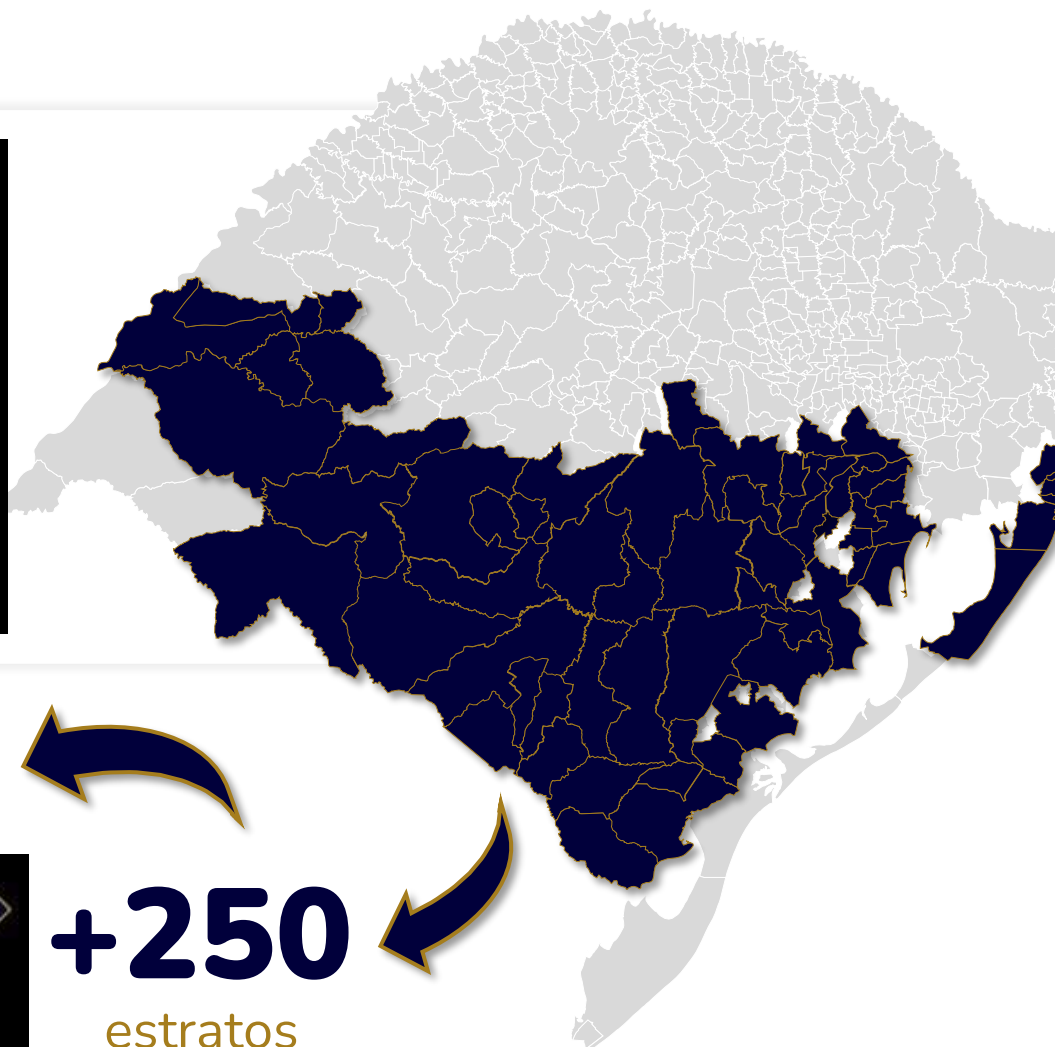
Projeção de IMACEL  
(adt.ha.ano)

# PROJETOS TRANSVERSAIS

## FLORESTA-INDÚSTRIA



### CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DA MADEIRA DE ABASTECIMENTO DE MÉDIO E LONGO PRAZO



**+250**

estratos amostrados

# IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA MADEIRA

## PLANEJAMENTO FLORESTAL E NA INDÚSTRIA

Qualidade da madeira é um fator estratégico crucial para o Planejamento Florestal.

Informação antecipada e assertiva = melhoria no processo de produção de celulose.

Densidade básica da madeira = impacto em todas as etapas de produção.

KPI compartilhados entre a Floresta e a Indústria = “conexão” = CEM.

Massa dados gerada = modelagem (ML - IA) = previsibilidade



# Osmarino Pires dos Santos

Pesquisador III Melhoramento Genético



osmarino.santos@cmpec.com



Realização

