



**UFRRJ** UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DO RIO DE JANEIRO



***Eucalyptus grandis* (HILL EX MAIDEN) Tratados com  
Reguladores de Crescimento sob Aspecto Composicional de  
Unidades Lignínicas por RMN <sup>1</sup>H**

**Regina Paula Willemen Pereira**

**Maria Beatriz de Oliveira Monteiro**

**Heber dos Santos Abreu**

# Introdução

## Madeira

Qualidade e menos desprendimento na sua obtenção

A madeira devido suas diversas utilizações e finalidades, interfere na economia dos países industrializados, então, estudos que adicionem informações intencionando melhorar e facilitar o seu uso é cada vez mais exigido (LEWIS & SARKANEN, 1998).

*Eucalyptus* – destaque no reflorestamento – produtos

Originário da Austrália (BARRICHELO, 1976).

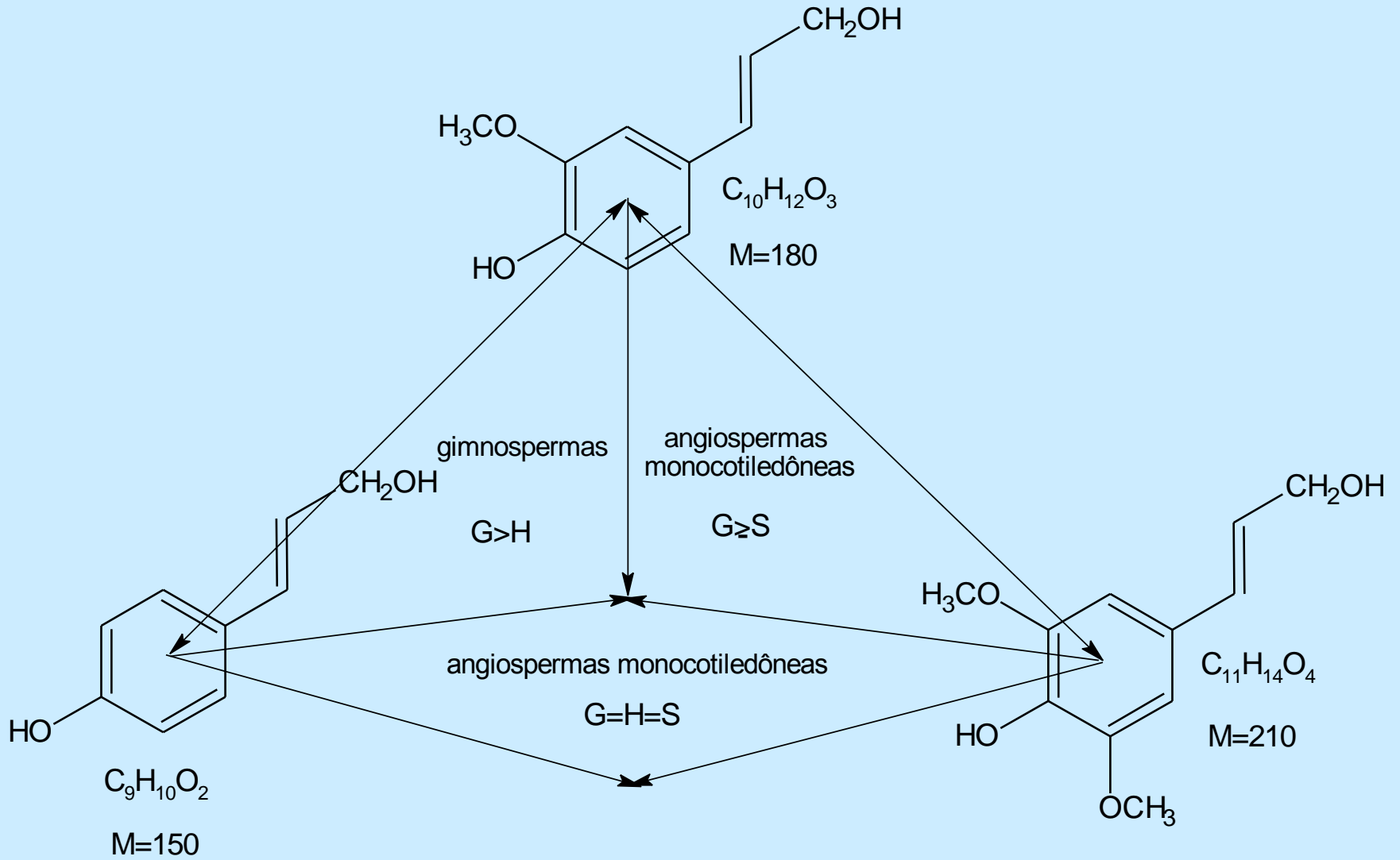
Destaque a partir de 1980 (LIMA, 1996).

*Eucalyptus grandis*:

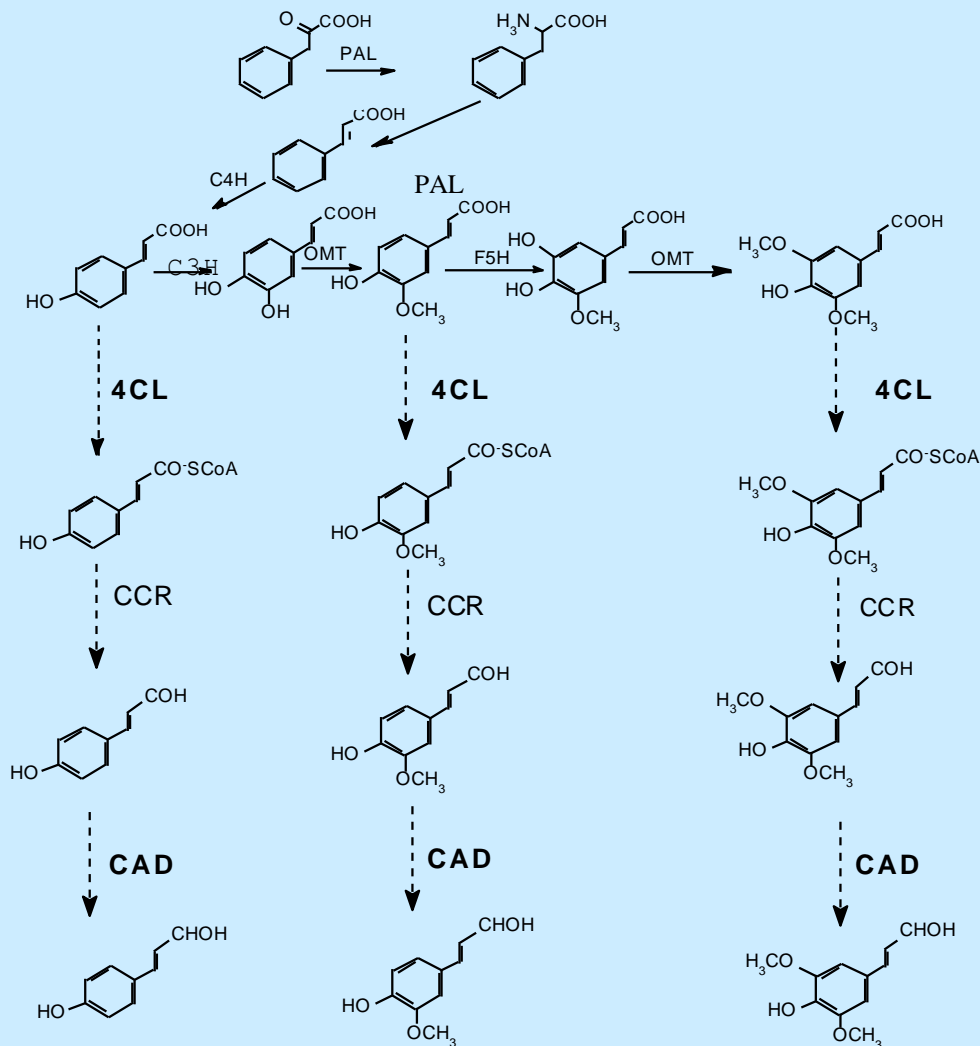
Uma das espécie mais plantada no Brasil (Embrapa, 1986).

Principal fonte de matéria-prima para a indústria de celulose e papel (HIGA & HIGA, 2000).

# Unidades Constitucionais da Lignina



# Via dos Fenilpropanoides



LIGNINA TRADICIONAL  
PLANTAS CONVENCIONAIS

Parede  
celular

**PAL**- Fenilalanina Amônia- Liase  
**C3H**- 4-Hidroxicinamato 3-Hidroxilase  
**F5H**- Ferulato-5-Hidroxilase  
**OMT**-5-Adenosil-metionine:  
 cafeato/5-Hidroxilase  
**4CL**- Hidroxicinamoil COA Ligase  
**CCR** - Hidroxicinamoil COA Redutase  
**CAD** - Cinamil Álcool Desidrogenase  
**C4H**- Cinamato-4-Hidroxilase

## **Objetivo Geral**

Compreender a atenuação no processo de lignificação do *Eucalyptus grandis* com perspectiva de formação de lenho alterado e sua aplicabilidade como ferramenta para melhoria da qualidade de produtos florestais.

# Material e Métodos

Viveiro

Sementes

Substrato



**Figura 3.** Plantas de *Eucalyptus grandis* em condições de viveiro



**Figura 4.** Reguladores de crescimento e tenso ativo usados nos tratamentos

G<sub>[1]</sub> - 49,13  $\mu$ M

G<sub>[2]</sub> - 98,26  $\mu$ M

C<sub>[1]</sub> - 111  $\mu$ M

C<sub>[2]</sub> - 222  $\mu$ M



G<sub>[1]</sub>C<sub>[1]</sub>

G<sub>[1]</sub>C<sub>[2]</sub>

G<sub>[2]</sub>C<sub>[1]</sub>

G<sub>[2]</sub>C<sub>[2]</sub>

G<sub>[0]</sub>C<sub>[0]</sub>

# Aplicação

90 dias

5 horas da manhã

2 min/planta

10 dias

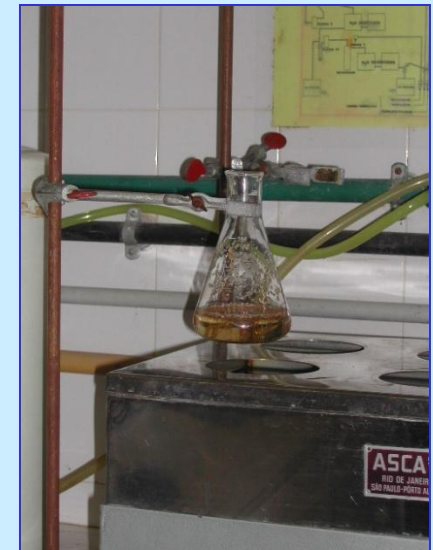
21°



**Figura 5.** Aplicação dos reguladores de crescimento BAP e GA<sub>3</sub>



# Preparação do material para análise química



## Resultados



**Figura 7.** Um representante de cada tratamento da esquerda para a direita ( $G_{[1]}$ ,  $G_{[2]}$ ,  $C_{[1]}$ ,  $C_{[2]}$ ,  $G_{[1]}C_{[1]}$ ,  $G_{[1]}C_{[2]}$ ,  $G_{[2]}C_{[1]}$ ,  $G_{[2]}C_{[2]}$ , T) um dia antes da coleta, mostrando o efeito sobre a altura.

## Teor de metoxila

Tratamentos	% OCH <sub>3</sub>
G <sub>[1]</sub>	22,30
G <sub>[2]</sub>	22,30
C <sub>[1]</sub>	22,22
C <sub>[2]</sub>	22,19
G <sub>[1]</sub> C <sub>[1]</sub>	22,10
G <sub>[1]</sub> C <sub>[2]</sub>	21,70
G <sub>[2]</sub> C <sub>[1]</sub>	22,20
G <sub>[2]</sub> C <sub>[2]</sub>	19,90
T	22,0

32hG1  
dioxano  
Sample directory:  
Pulse Sequence: s2pul  
Solvent: CDC13  
Ambient temperature  
File: 32hG1  
Mercury-300BB "mercury300"  
  
Relax. delay 1.360 sec  
Pulse 45.0 degrees  
Acq. time 10.871 sec  
Width 2989.5 Hz  
16 repetitions  
OBSERVE H1, 300.0657347 MHz  
DATA PROCESSING  
FT size 131072  
Total time 3 min, 20 sec

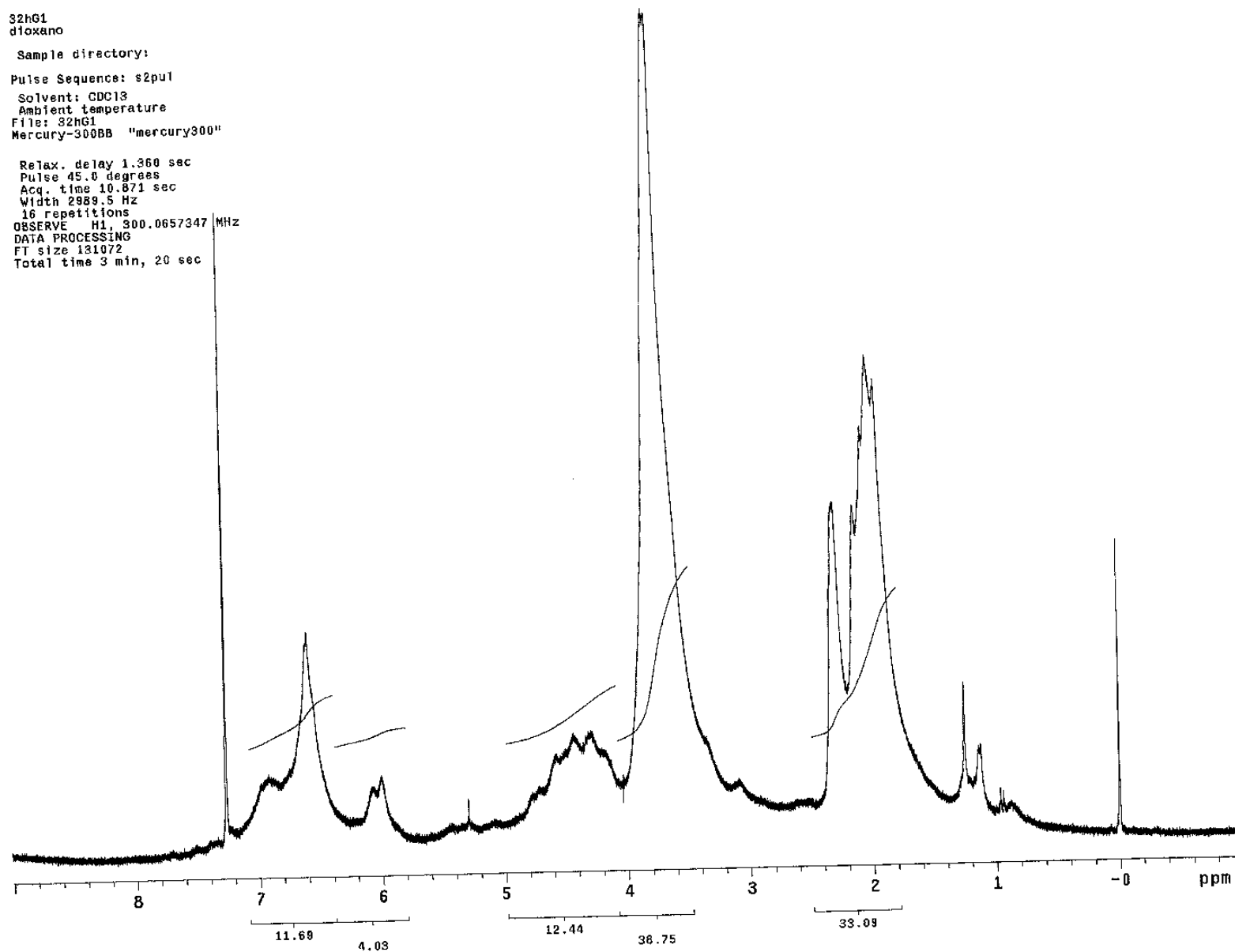


Figura x. Espectro de  $^1\text{H}$  RMN do tratamento  $G_{[1]}$

32h02  
dioxano

Sample directory:  
Pulse Sequence: s2pu1  
Solvent: CDC13  
Ambient temperature  
File: 32h02  
Mercury-300BB "mercury300"

Relax. delay 1.360 sec  
Pulse 45.0 degrees  
Acq. time 10.871 sec  
Width 2989.5 Hz  
16 repetitions  
OBSERVE H1, 300.0657339 MHz  
DATA PROCESSING  
FT size 131072  
Total time 3 min, 20 sec

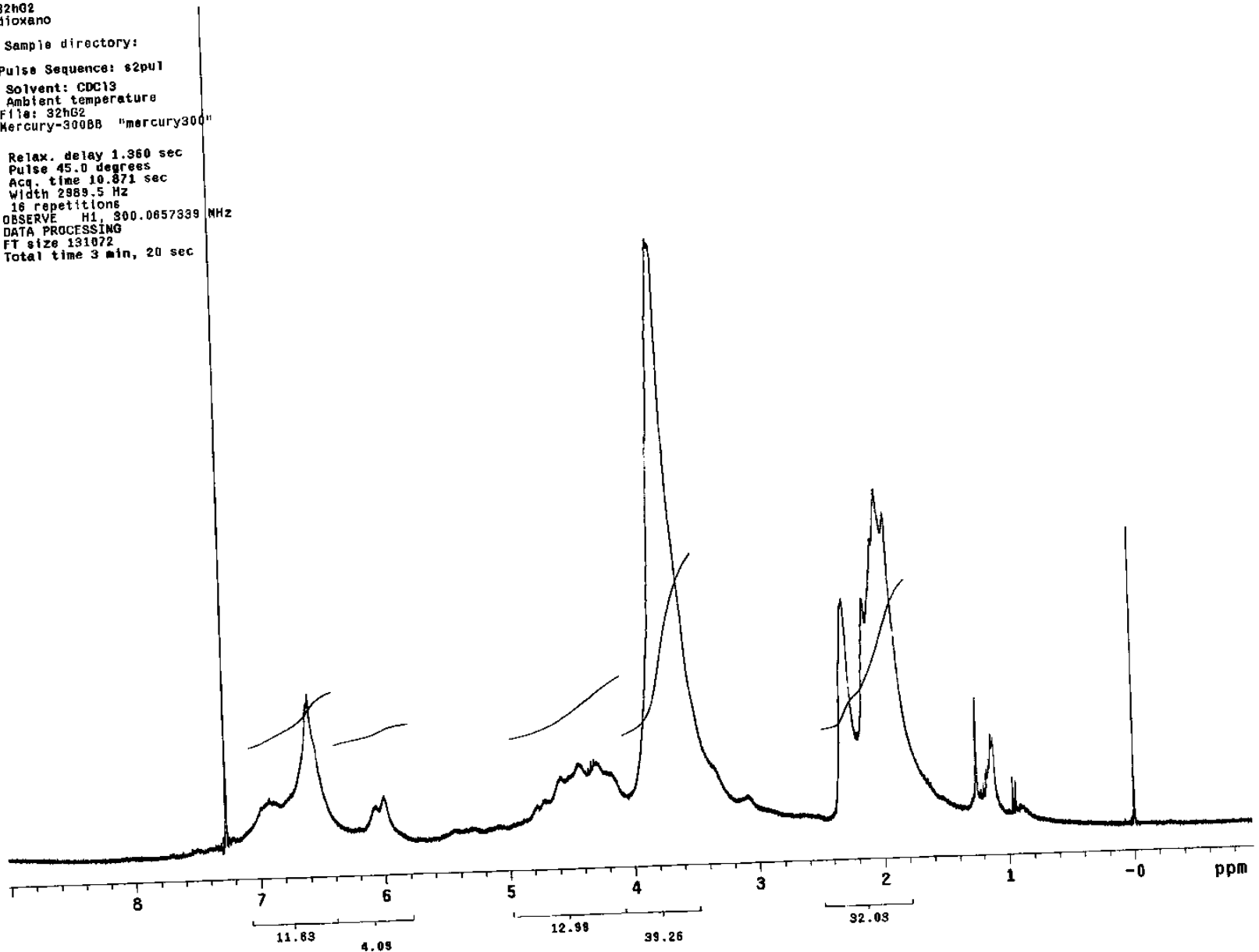


Figura x. Espectro de  $^1\text{H}$  RMN do tratamento  $G_{[2]}$

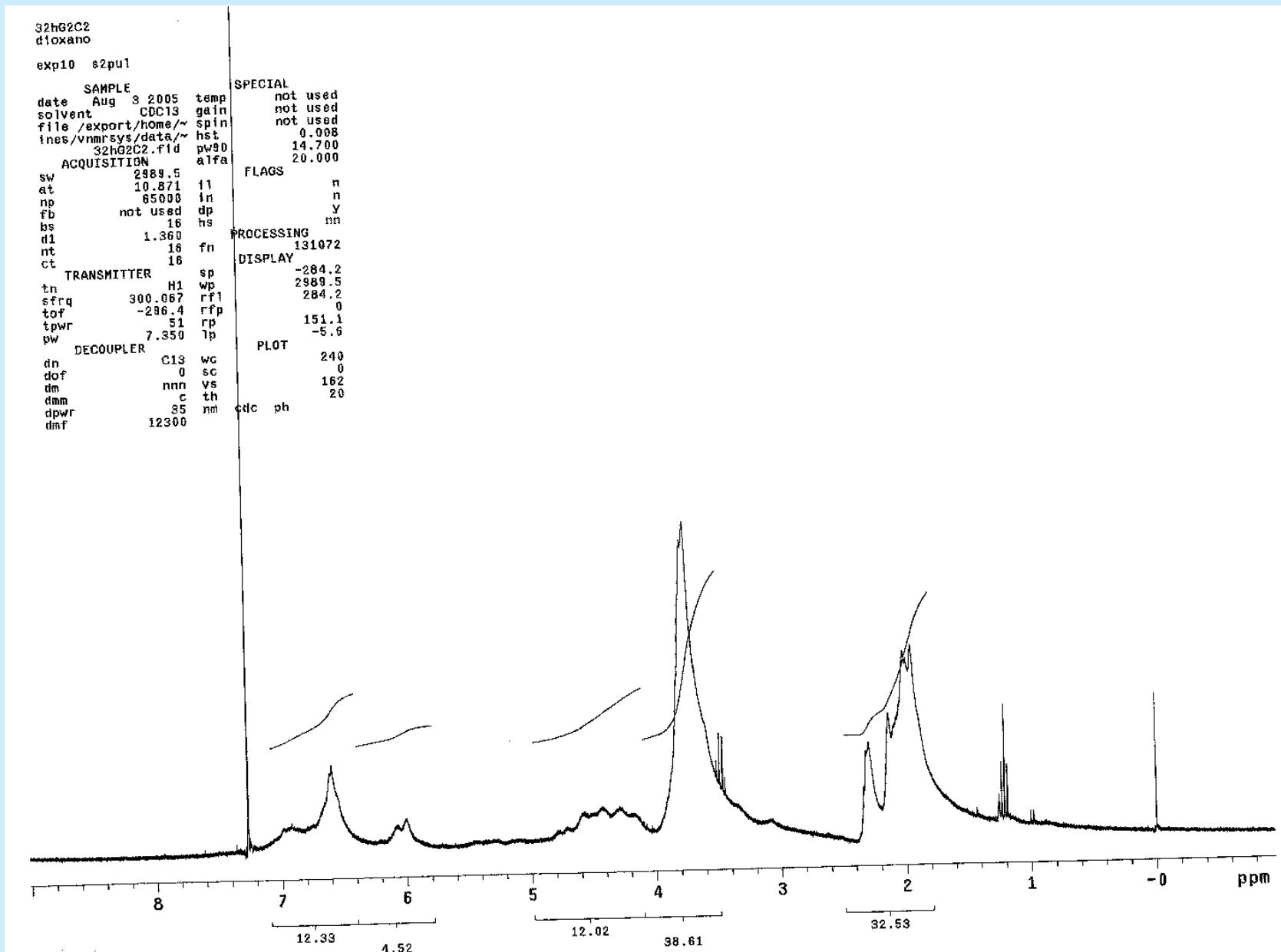
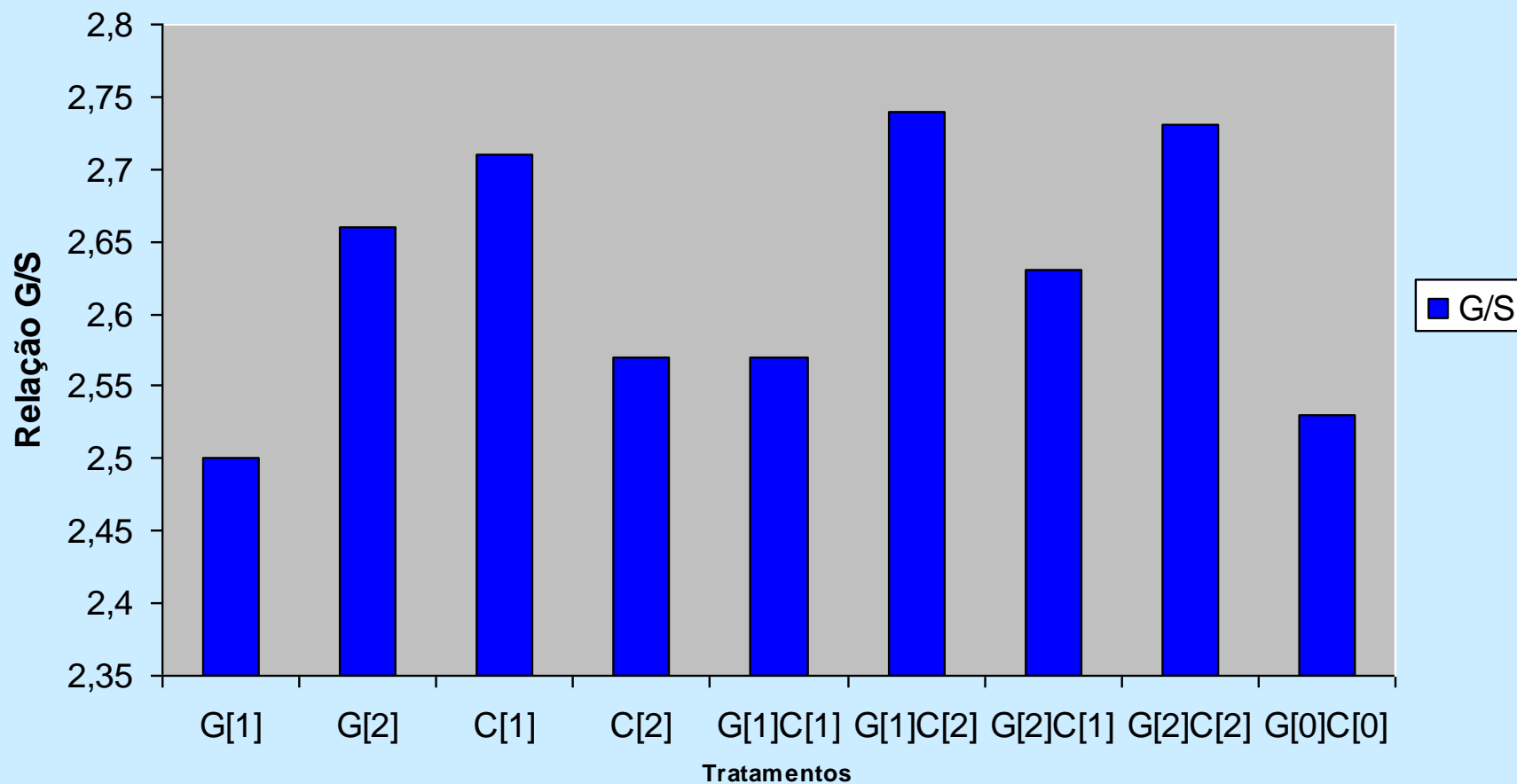


Figura x. Espectro de  $^1\text{H}$  RMN do tratamento  $G_{[2]}C_{[2]}$

## Percentagem das unidades guaiacila e siringila



## Conclusões

- De acordo com os resultados, a aplicação exógena de ambos os reguladores de crescimento  $GA_3$  e BAP interferem no teor de lignina e nos elementos anatômicos do *Eucalyptus grandis*, no entanto, não modificaram a composição química das plantas tratadas;
- Foram desenvolvidas plantas tratadas com os reguladores de crescimento ( $GA_3$  e BAP), atenuando o teor de lignina, principalmente o tratamento  $G_{[1]}C_{[1]}$ ;
- Esse trabalho serve na formulação de um modelo de estudo para as características químicas e anatômicas de plantas de *Eucalyptus grandis* com seis meses de idade como base para diversas pesquisas e aplicações;



-Foi possível de forma geral e eficiente analisar o mecanismo hormonal na formação da lignina;

- As alterações químicas e anatômicas foram comprovadas relacionando as plantas tratadas com a testemunha; e

- As abordagens químicas e anatômicas garantem que o caminho da ligação lignina/reguladores de crescimento são abundantes em informações, descobertas e aplicabilidades, garantindo mais uma ferramenta na busca da flexibilização do processo de lignificação proporcionando plantas e produtos com características favoráveis.