

## Secagem natural da madeira no campo para produção de carvão vegetal.



VALLOUREC & MANNESMANN TUBES

V & M FLORESTAL



**Leonardo Chagas**

(P&D Carbonização e Tecnologia da Madeira)

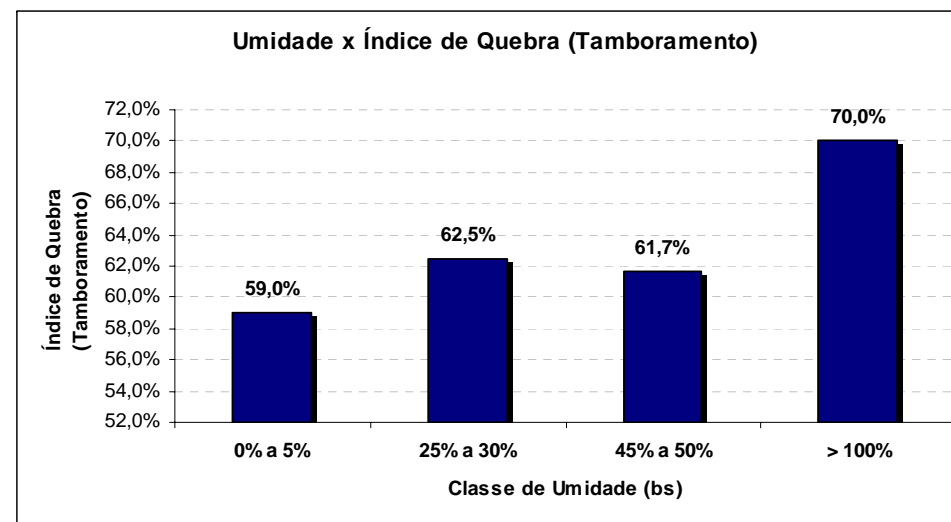
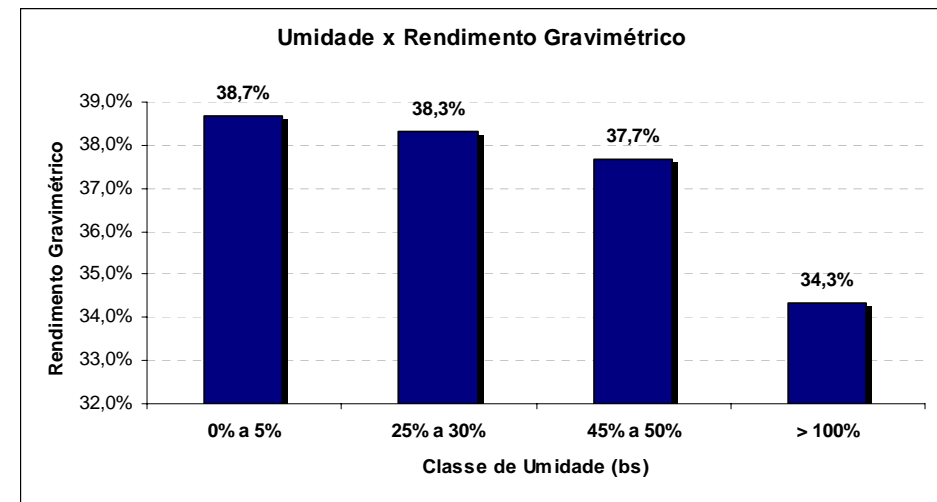
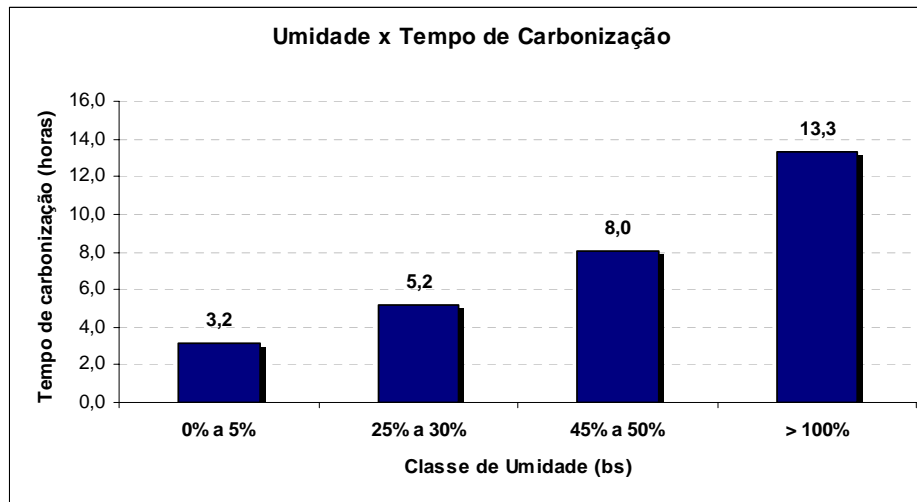
# Introdução

Influência do teor de umidade da madeira no tempo de carbonização e nos parâmetros de qualidade do carvão.

Classe de Umidade	Umidade (BS)	Diâmetro Médio	Tempo de carbonização	Rendimento Gravimétrico (%)	Tamanho Médio (mm)	Finos <10 mm (%)	Carbono Fixo (%)	Cinzas (%)	Teste Tamboramento
0% a 5%	5,0%	11,0	3,2	38,7%	34,2	6,2%	72,7%	0,7%	59,0%
25% a 30%	29,0%	10,8	5,2	38,3%	35,7	6,5%	73,3%	0,8%	62,5%
45% a 50%	46,3%	11,1	8,0	37,7%	34,3	7,8%	72,0%	0,7%	61,7%
> 100%	108,0%	11,3	13,3	<b>34,3%</b>	33,8	<b>11,2%</b>	73,7%	0,6%	<b>70,0%</b>

Estudo realizado em um forno elétrico com condições toretes de 25 cm de comprimento.

## Influência do teor de umidade da madeira no tempo de carbonização e nos parâmetros de qualidade do carvão.



## Efeito do diâmetro e do comprimento da madeira na secagem natural

### Metodologia

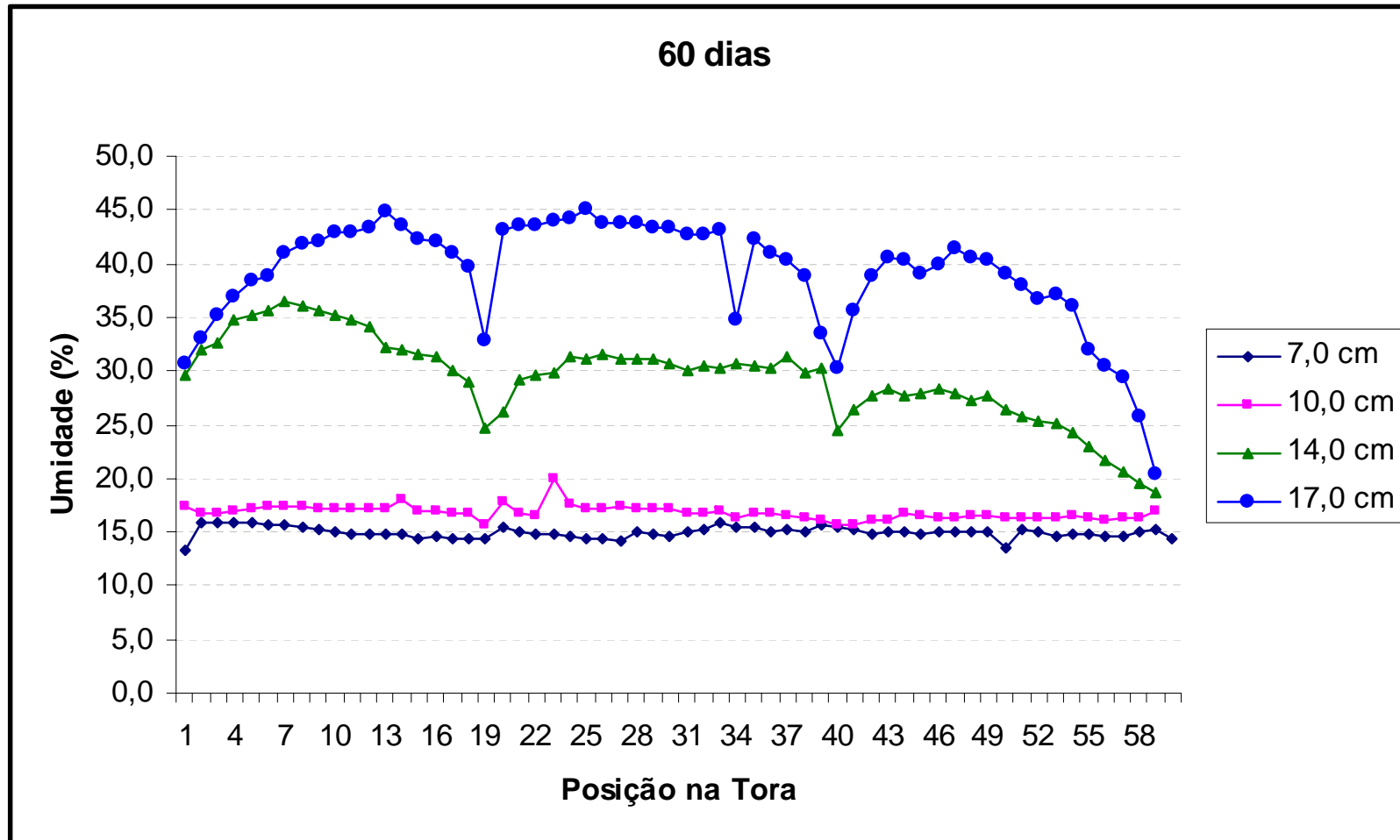
Foram analisadas toras com 60, 90 e 120 dias de secagem no campo, sendo que essas toras pertenciam a 4 classes de diâmetros, sendo duas repetições para cada classe.

As toras utilizadas foram coletadas em pilhas com cerca de 4 a 5 toras de altura que estavam secando espalhadas no campo.

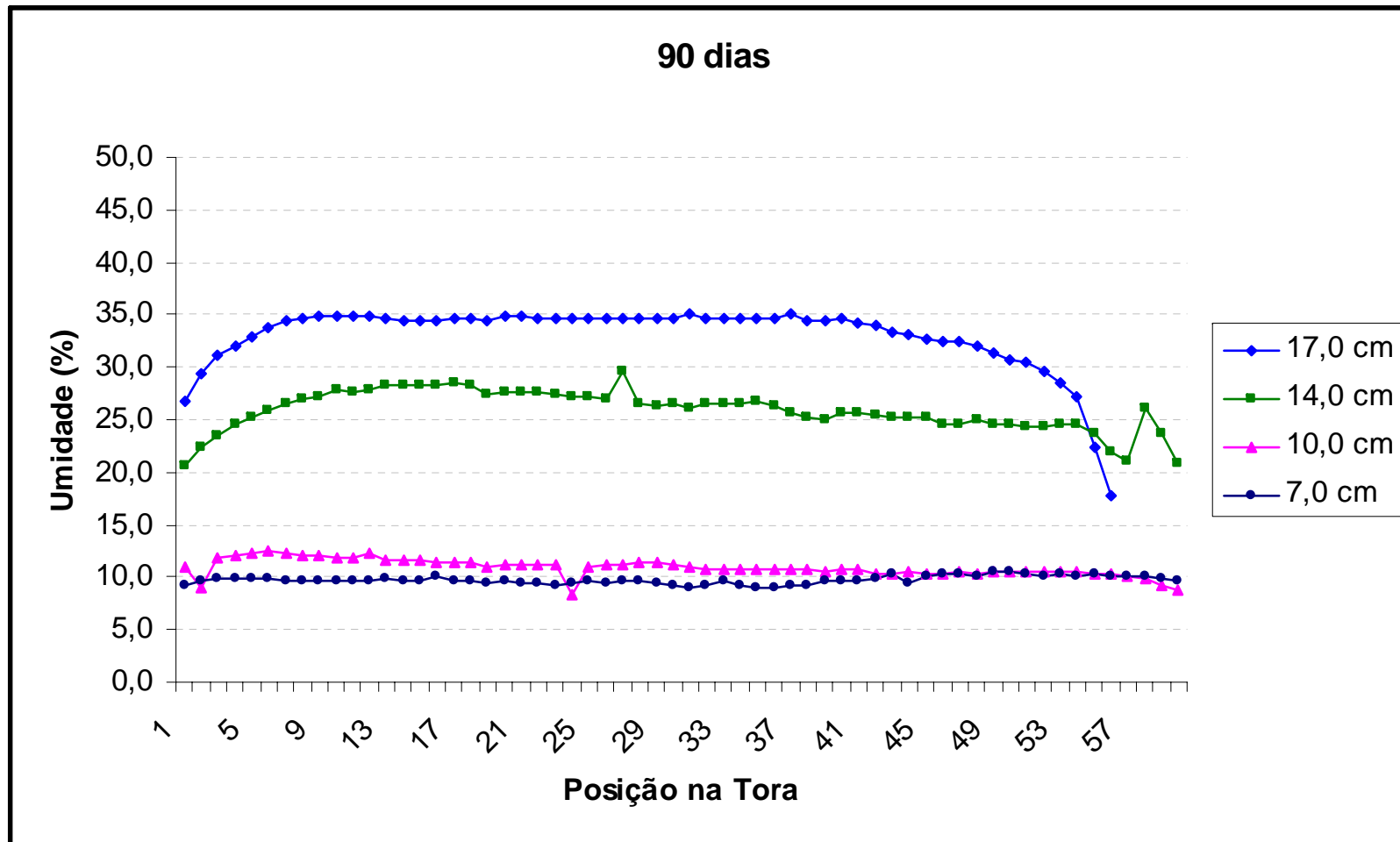
As toras foram seccionadas ao longo do comprimento e, em todos os discos gerados foi determinado o teor de umidade conforme norma ABNT.

A cada 10% do comprimento da tora, foram retirados discos e os mesmos foram mapeados no sentido radial, para um melhor entendimento do teor de umidade nessa direção.

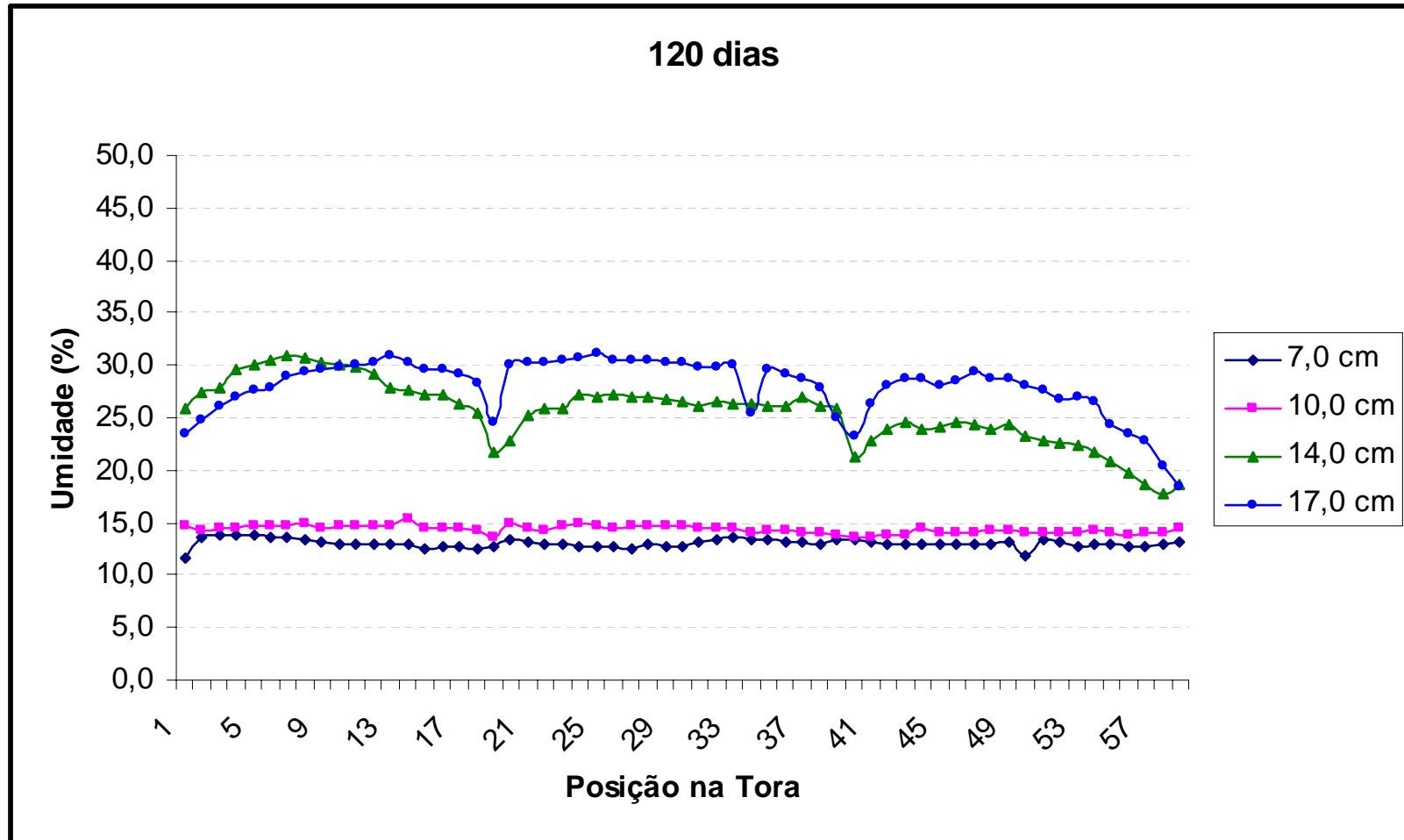
# Resultados



# Resultados

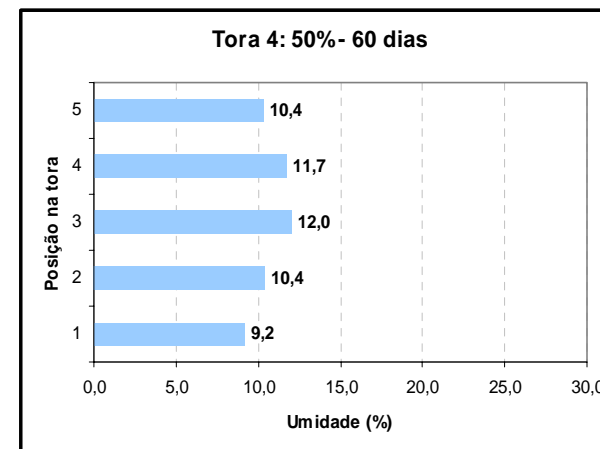
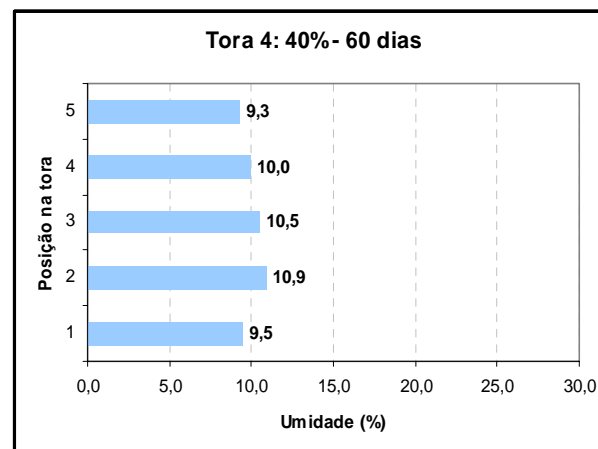
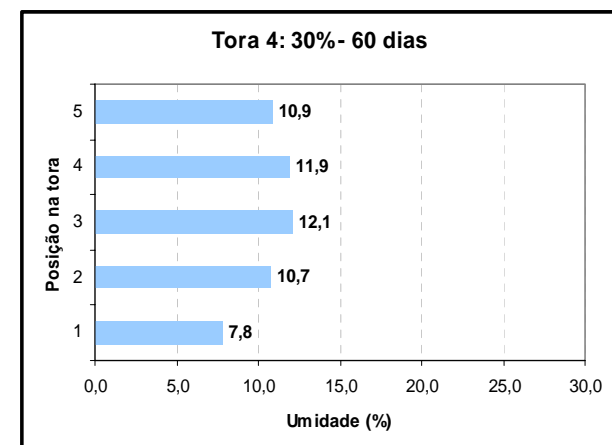
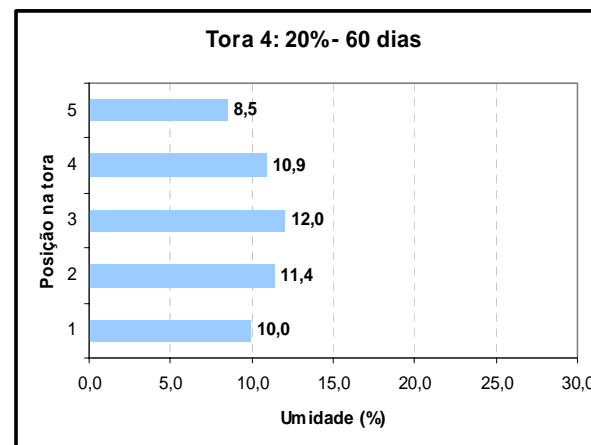
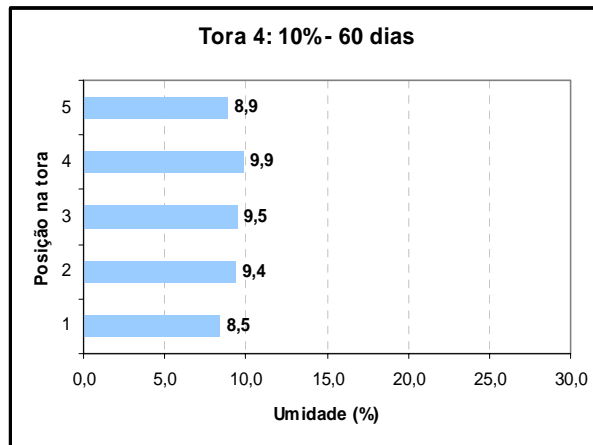


# Resultados



## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

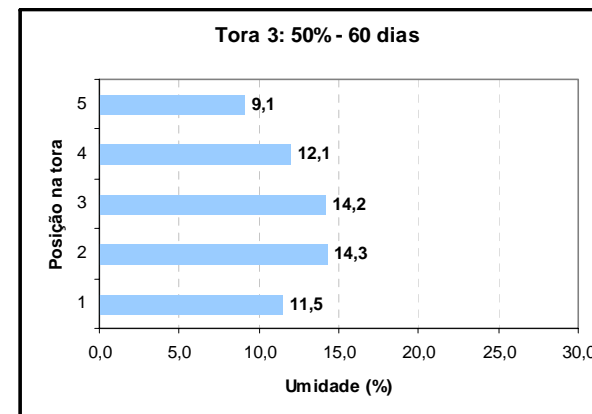
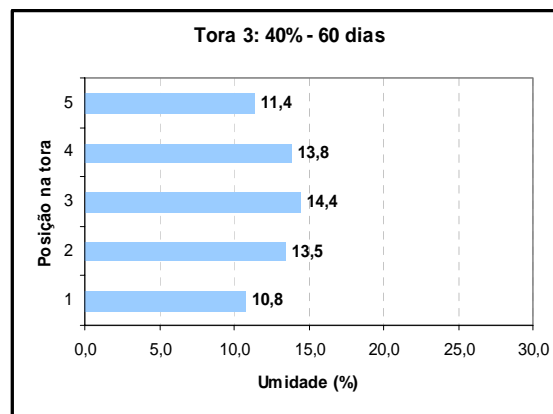
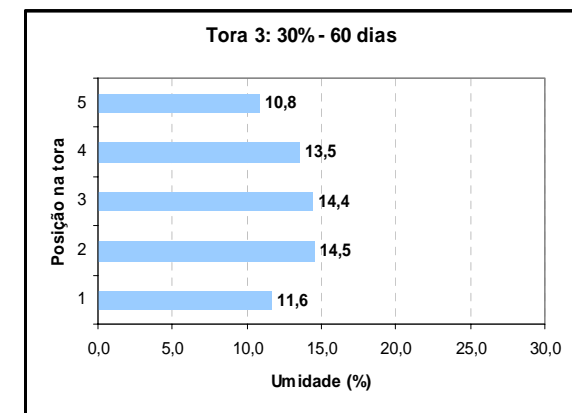
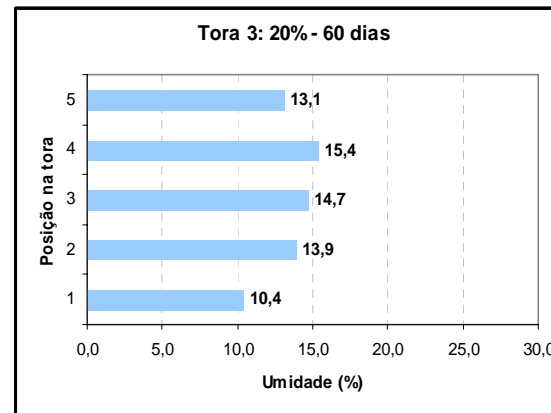
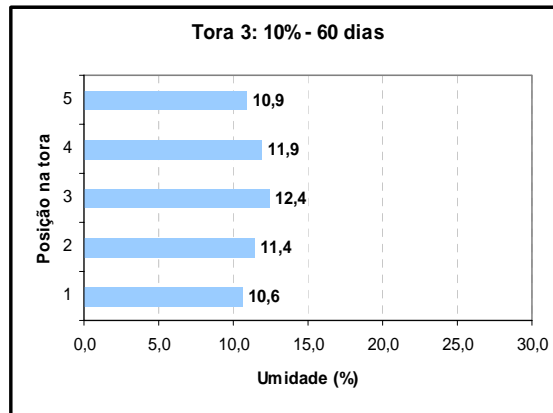
### Tora com 7 cm de diâmetro e 60 dias de secagem no campo





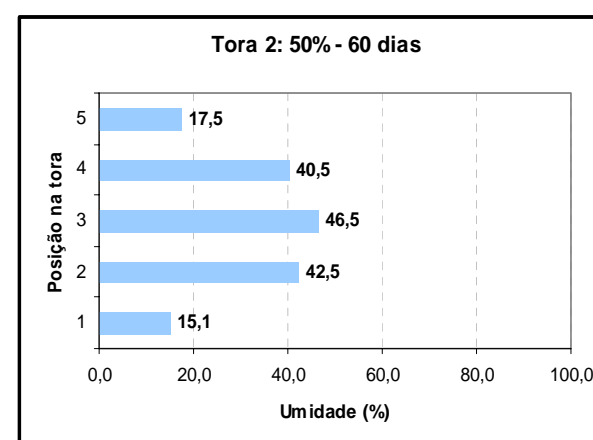
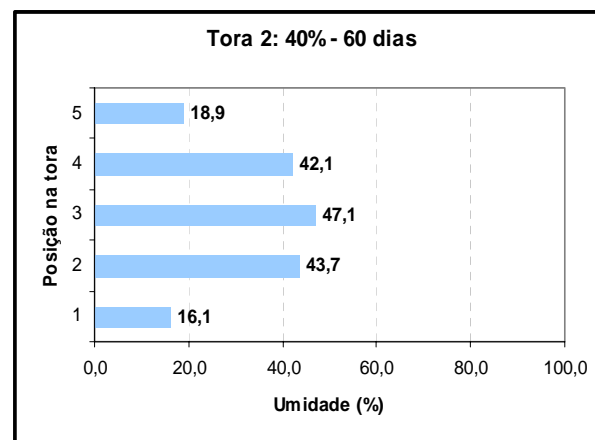
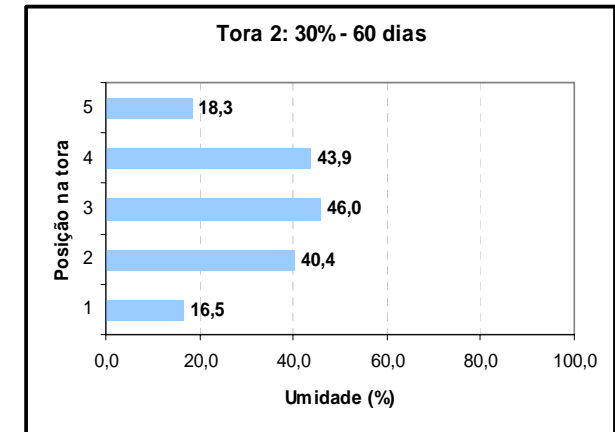
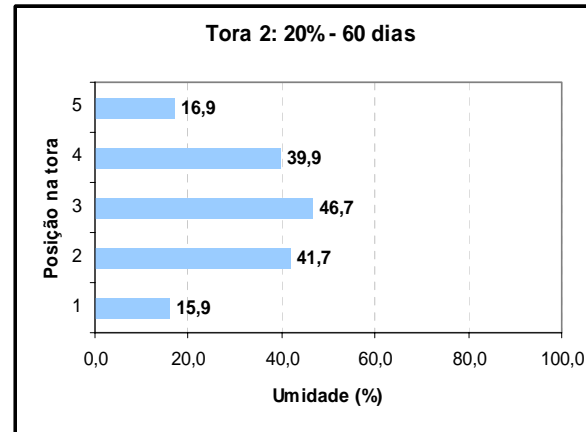
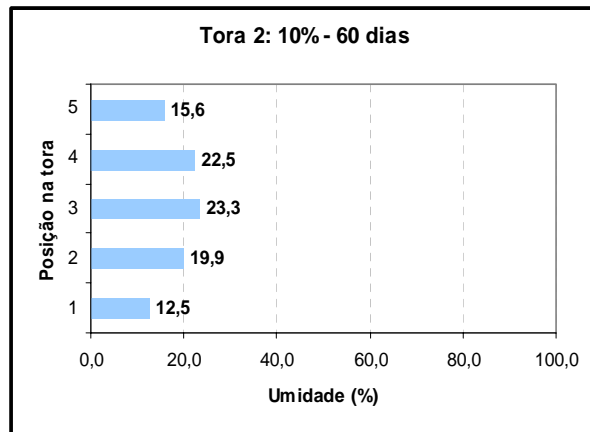
## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

### Tora com 10 cm de diâmetro e 60 dias de secagem no campo



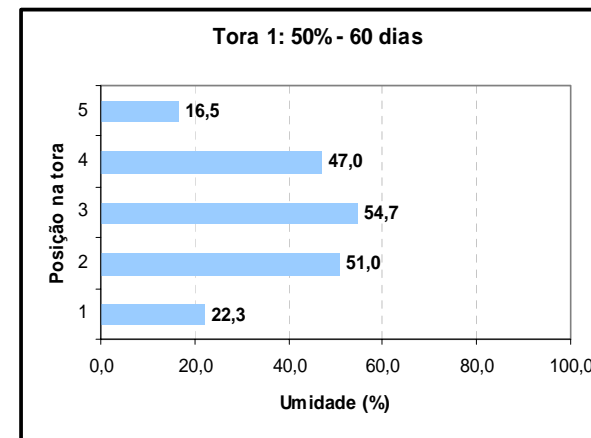
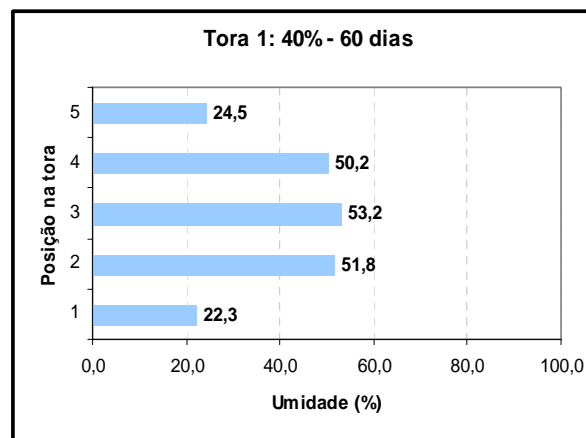
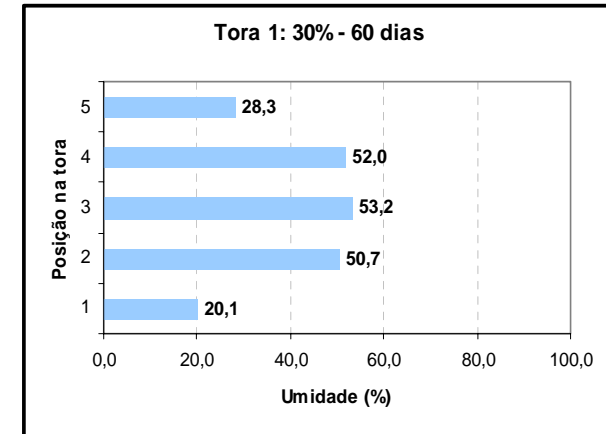
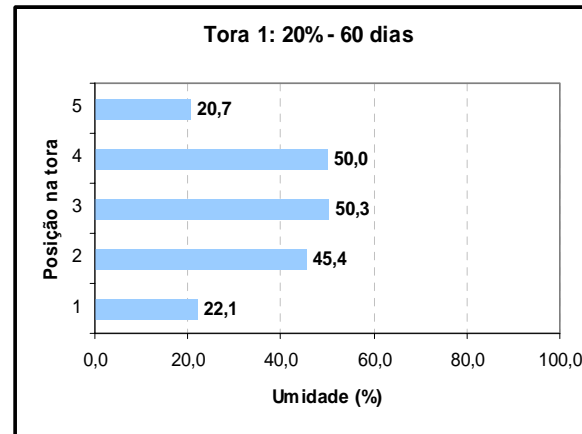
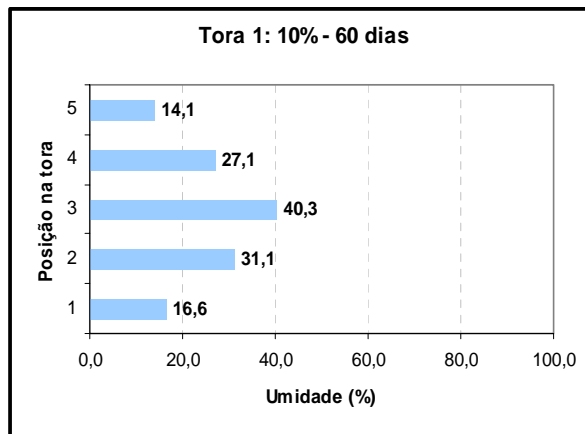
## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

### Tora com 14 cm de diâmetro e 60 dias de secagem no campo



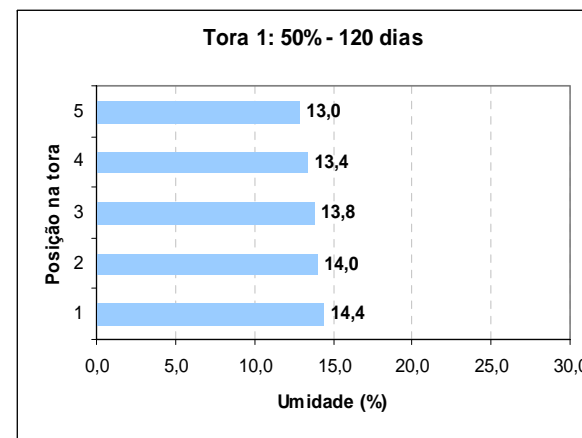
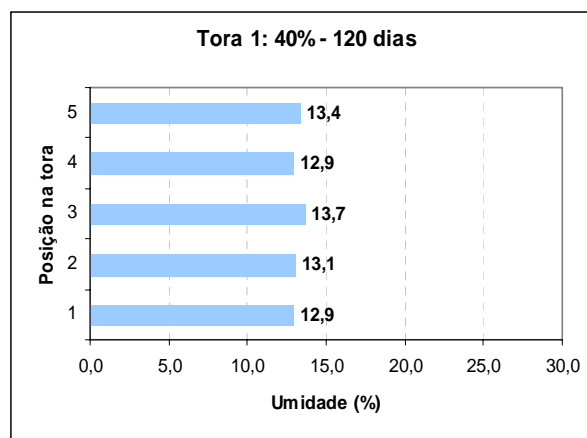
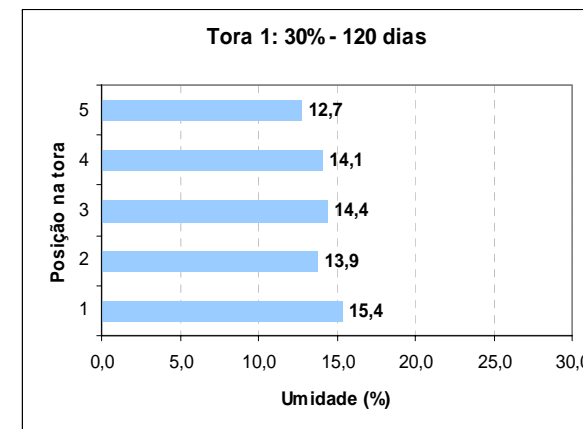
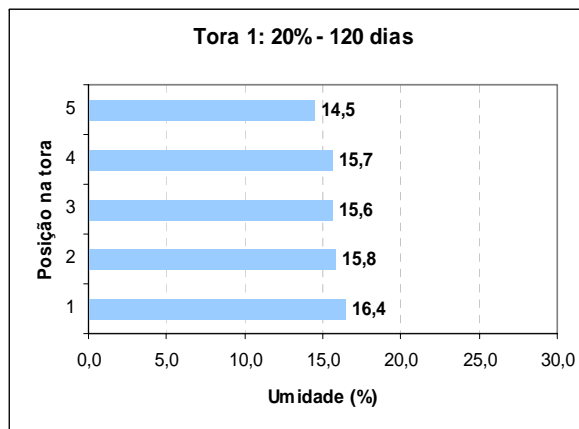
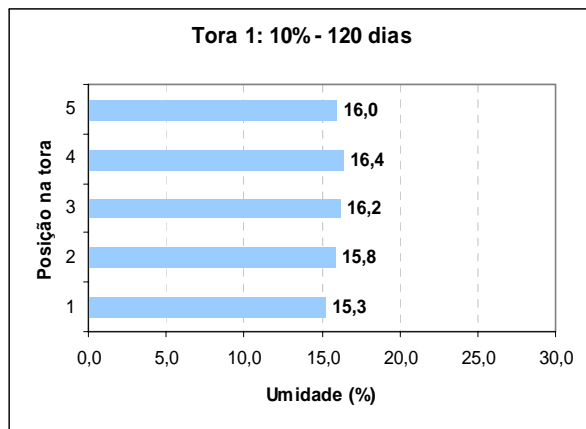
## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

### Tora com 17 cm de diâmetro e 60 dias de secagem no campo



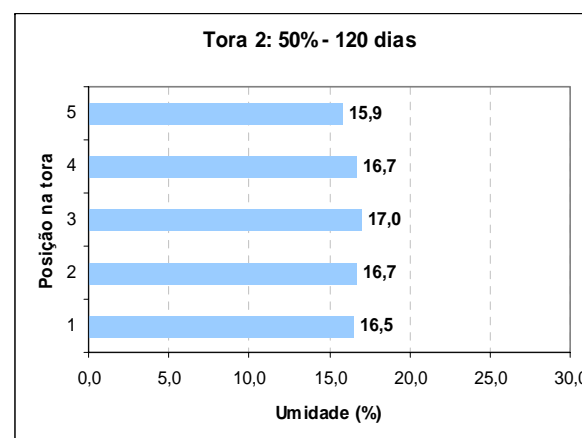
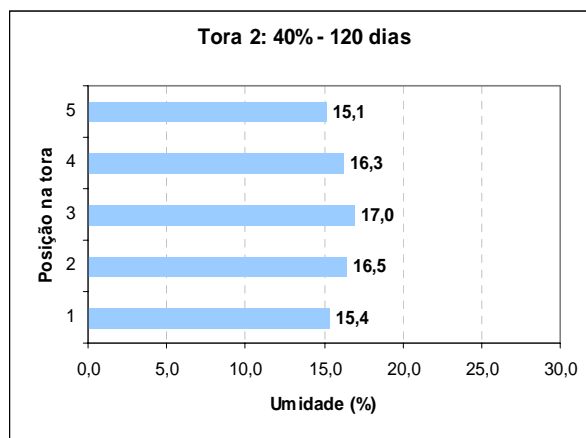
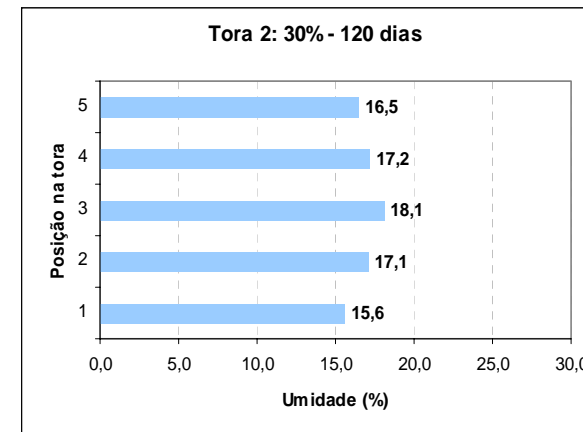
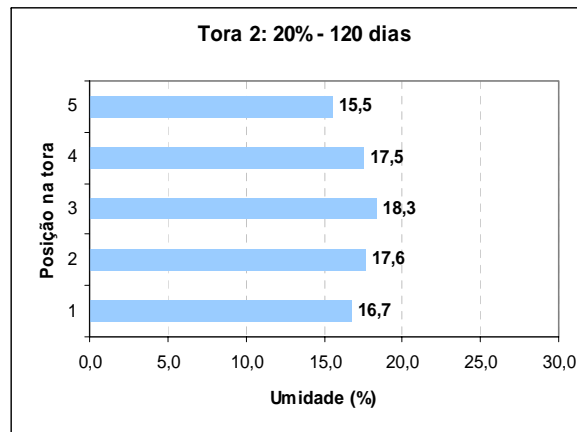
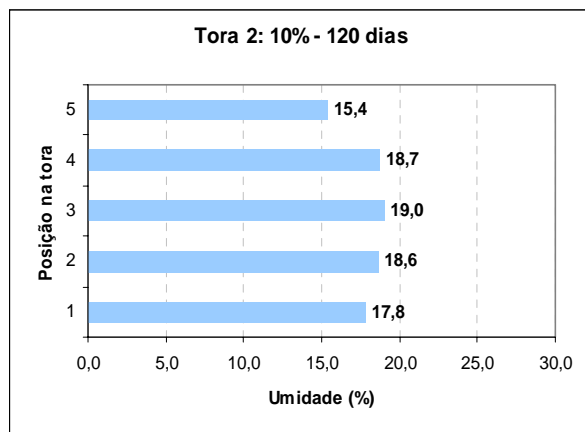
## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

### Tora com 7 cm de diâmetro e 120 dias de secagem no campo



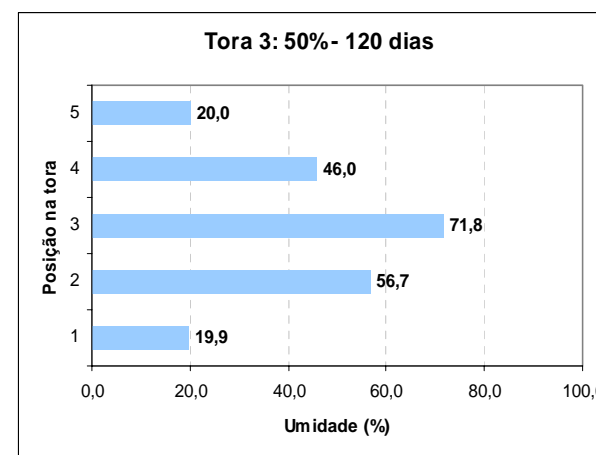
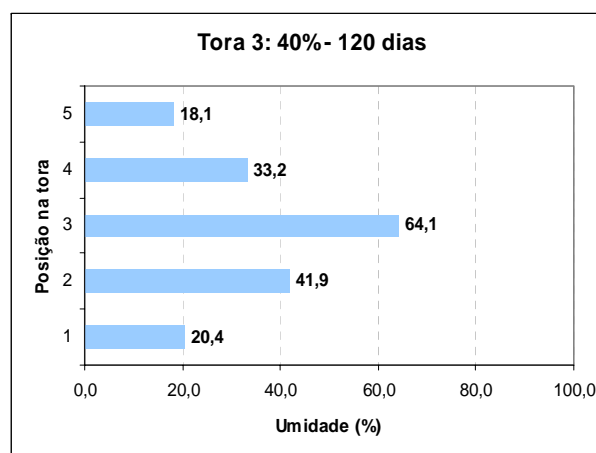
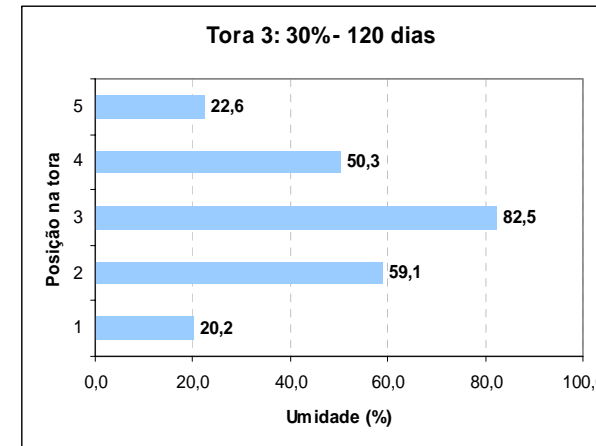
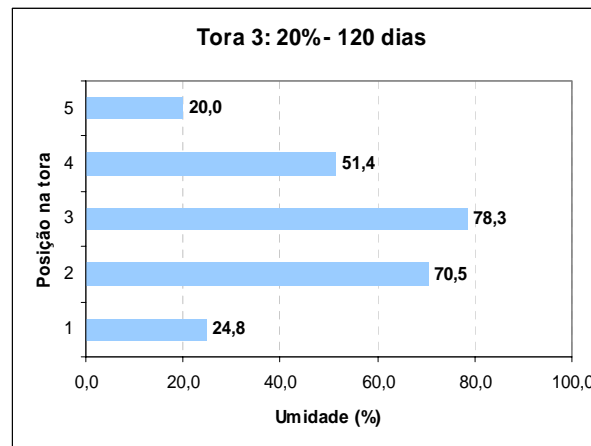
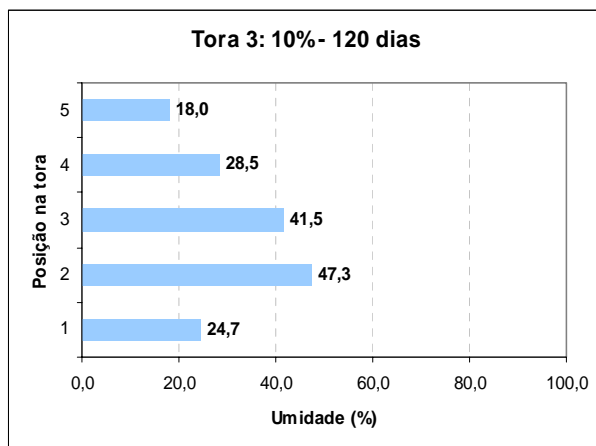
## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

### Tora com 10 cm de diâmetro e 120 dias de secagem no campo



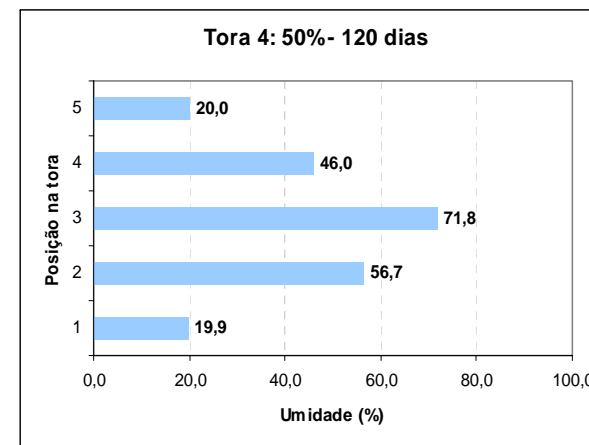
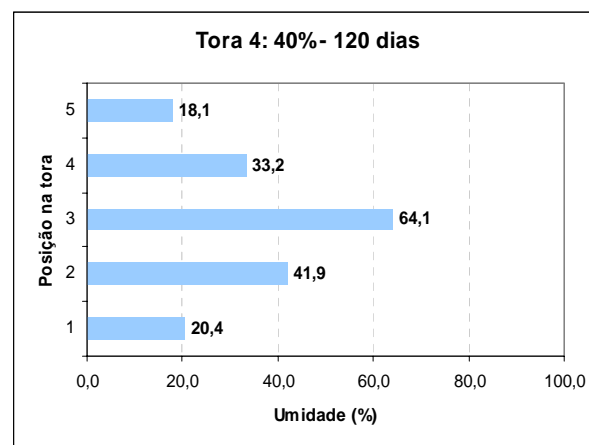
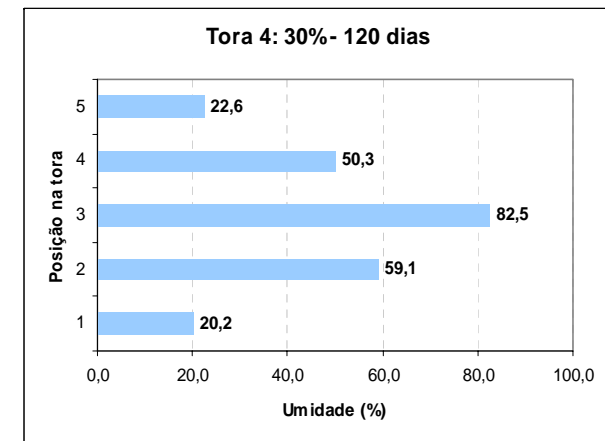
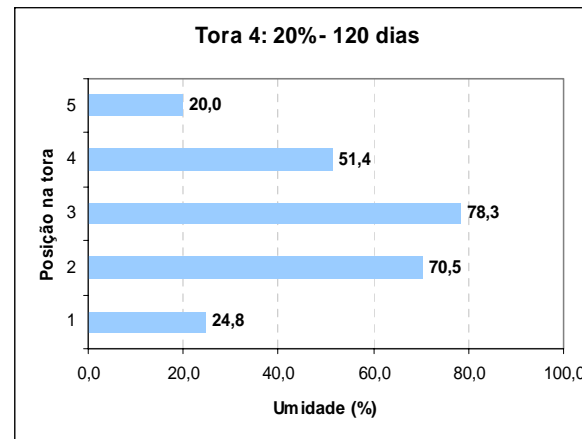
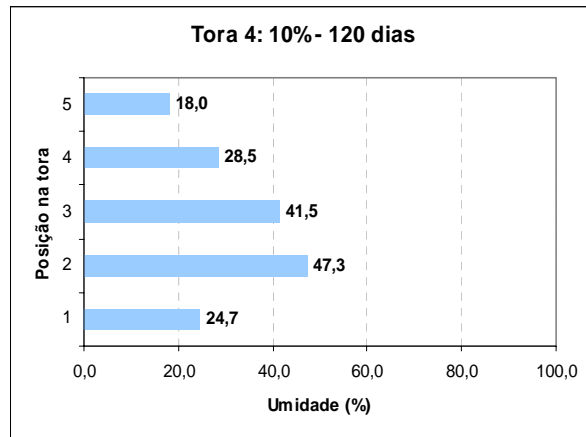
## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

**Tora com 14 cm de diâmetro e 120 dias de secagem no campo**



## Comparação do teor de umidade no sentido radial em diferentes posições da tora.

**Tora com 17 cm de diâmetro e 120 dias de secagem no campo**



## Separação de diâmetros no campo

Diâmetro (cm)	Tempo de carbonização (dias)	Tempo de resfriamento (dias)	Rendimento gravimétrico (%)
3 a 11	3	6	29
11 a 16	3,5	6	31
16 a 20	4	7	32
> 20	7	7	34
Misturado	4	7	28





## Nova metodologia para determinação do teor de umidade na madeira

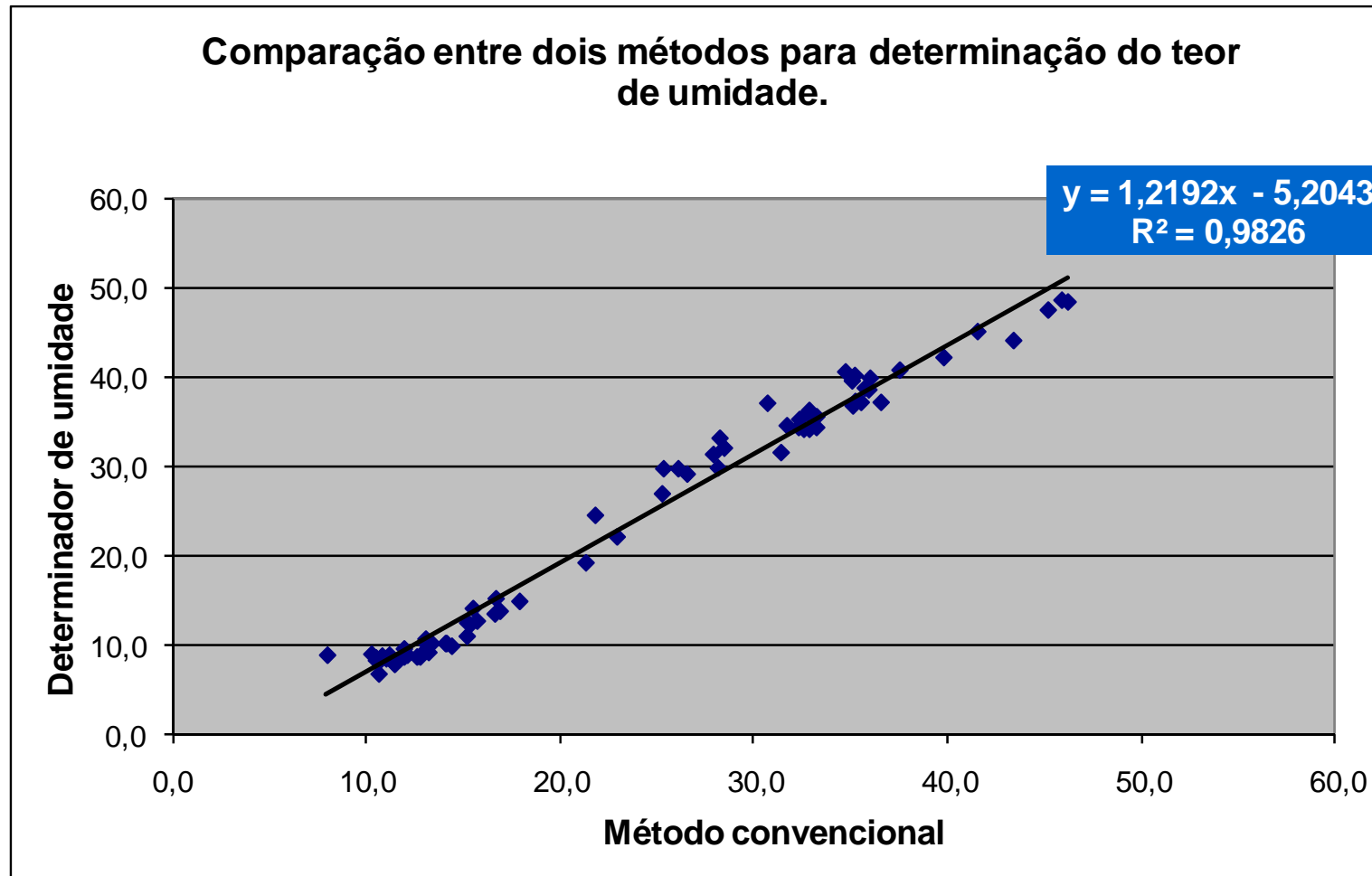


VALLOUREC & MANNESMANN TUBES

V & M FLORESTAL



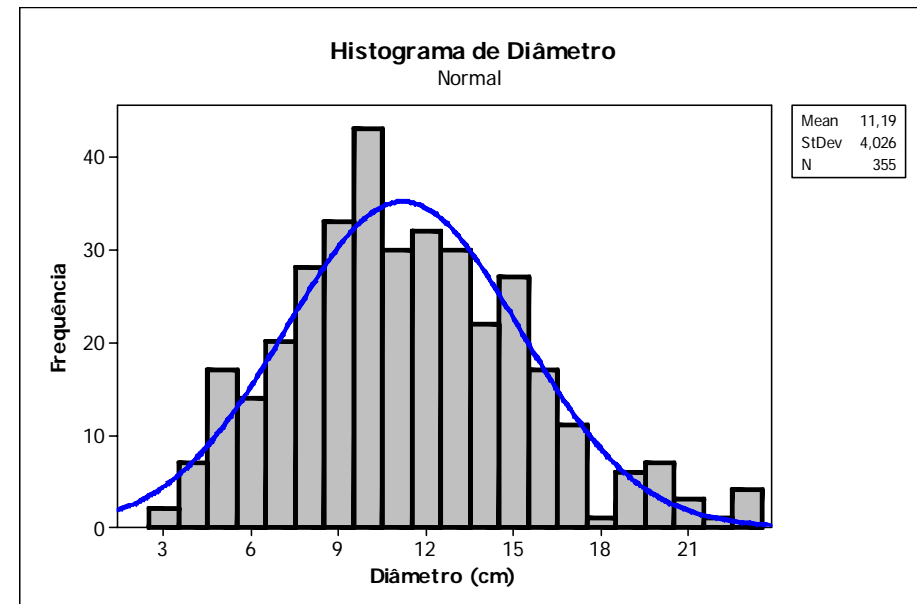
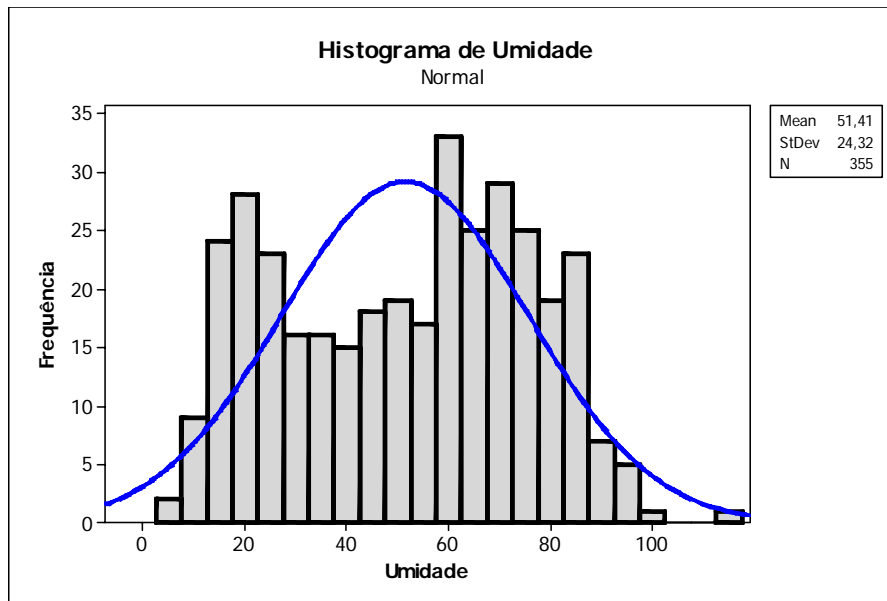
## Método pratico e viável para determinação do teor de umidade nas plantas de carbonização.



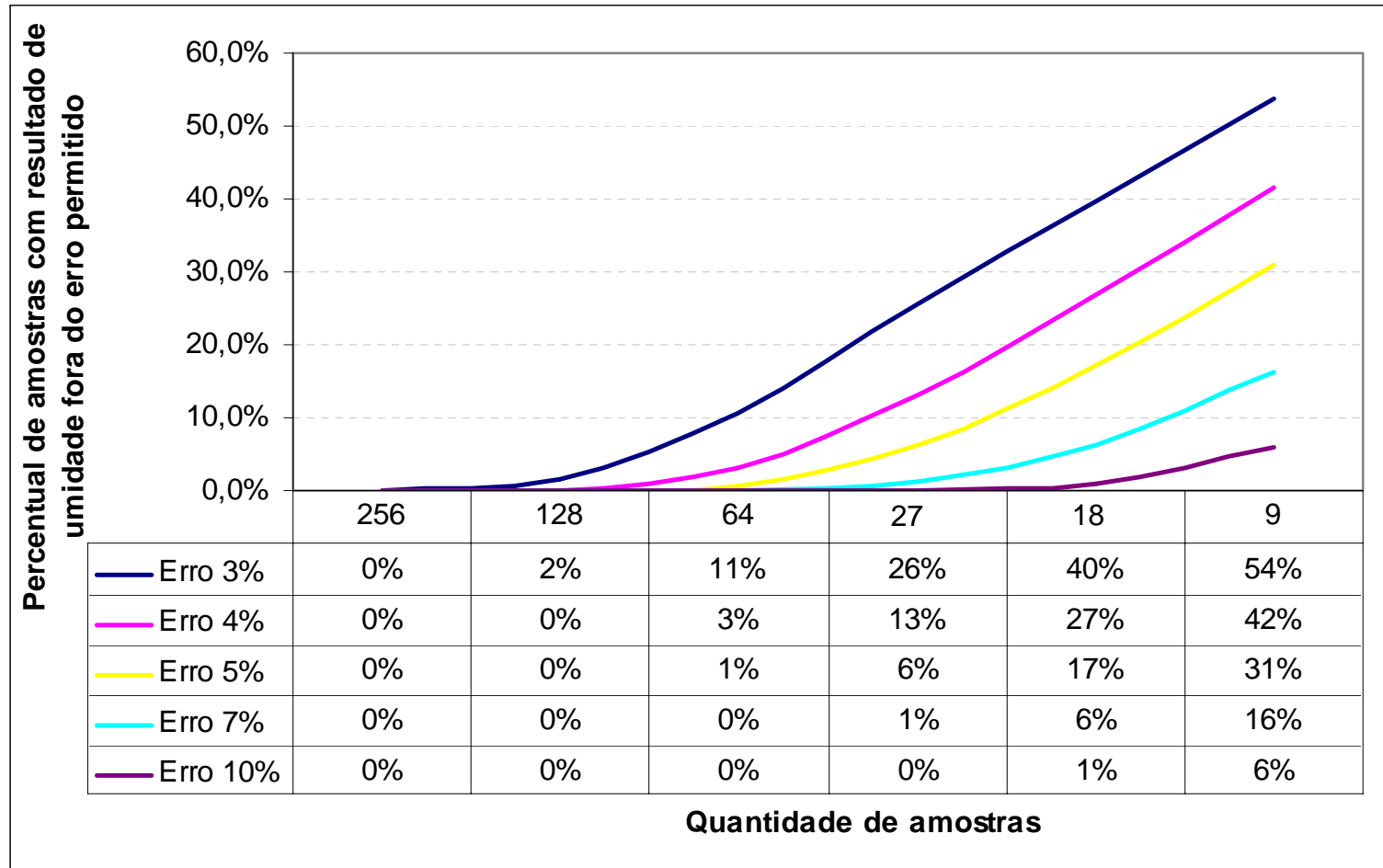
## Estudo para definição nova metodologia de amostragem

- ✓ Foi utilizada toda madeira de um trator auto-carregável (355 toras)
- ✓ Em todas toras foi determinado o diâmetro e o teor de umidade

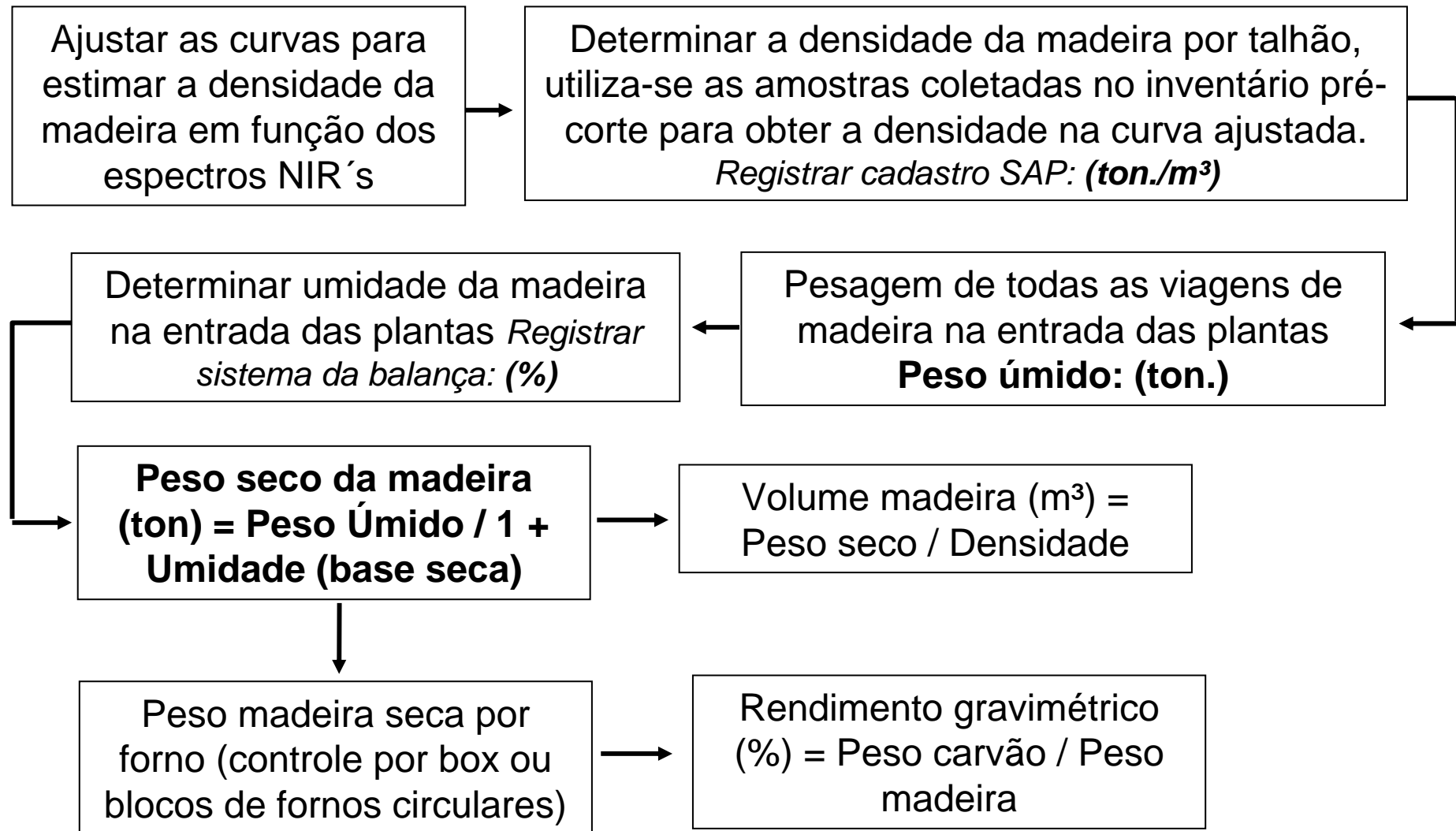
### Resultados



## Estudo para definição nova metodologia de amostragem



## Desenho do Processo



## Conclusões

- ✓ A secagem da madeira está diretamente correlacionada com o diâmetro das peças estudadas.
- ✓ Temos que quebrar o paradigma de que a madeira seca pelas pontas.
- ✓ A aplicação de métodos rápidos e práticos para determinação do teor de umidade é de fundamental importância no processo de carbonização.
- ✓ Não adianta conhecermos os mecanismos de secagem da madeira, se não dispormos de métodos para um monitoramento dessa secagem no campo.
- ✓ Um estudo para conhecermos a variabilidade do teor de umidade da madeira e assim amostrarmos de maneira mais eficiente, é de fundamental importância para as empresas produtoras de carvão.