

# TUNGUE

Característicos biométricos dos frutos e correlações

**CARIVALDO GODOY JÚNIOR**

Assistente de Agricultura Especial da Escola  
Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

## GENERALIDADES :

Dá-se o nome de óleo de tungue a um óleo secativo proveniente dos frutos de duas espécies da família das Euphorbiaceas, originárias da China : a **Aleurites fordii**, conhecida entre nós por "tungue", e a **Aleurites montana**. A primeira é mais cultivada no centro e oeste daquele país, enquanto a segunda o é no sudoeste.

Da China, a sua cultura se difundiu pelas regiões tropicais e sub-tropicais do mundo : Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos da América do Norte, Argentina, Paraguai, Brasil, Burma, Ceilão, Rússia (ao redor do Mar Negro), Algéria, Marrocos, Tunísia, Kênia, Madagascar, União Sul Africana, Tanganika e outras colônias africanas. No entretanto, ela vai melhor, nas regiões sub-tropicais.

No Estado de São Paulo, a sua cultura foi introduzida, com a chegada em Novembro de 1930, de 1.000 mudas de **Aleurites fordii**, encomendadas nos Estados Unidos da América do Norte, pelo Conde F. Matarazzo Junior. Também, no mesmo ano, o dr. Fernando Costa, então Secretário da Agricultura do Estado de São Paulo, importou cerca de 600kgs. de sementes, da mesma espécie, sementes essas que foram distribuídas no Estado pela Secção de Plantas Oleaginosas, da Estação Experimental da Cana de Açúcar, em Piracicaba.

A espécie **A. montana**, entre nós, tem sido apenas aproveitada em experimentos; ela apresenta uma menor porcen-

tagem de casca nos frutos, tem a época de florescimento mais atrasada (3) e não se desenvolve tão rapidamente quanto a *A. fordii*. Esta começa a produzir no terceiro ano, enquanto aquela, entre o quarto e o quinto. (1)

Quanto aos óleos são tão semelhantes na composição e propriedades que, o comércio não faz distinção entre eles, e o óleo exportado pela China é frequentemente uma mistura dos dois. (1)

O que chama a atenção na cultura do tungue é a irregularidade das safras, fenômeno que se observa em muitos países; na Argentina, por exemplo, em cada grupo de cinco anos, há dois de produção boa, dois de produção regular e um de produção má. (3)

### O FRUTO

O fruto é do tipo drupa, sub-globuloso, com ponta afilada, lembrando um pião chato e apresenta a superfície lisa ou mais ou menos estriada na parte superior. A sua cor é verde, passando a pardo escuro, quando maduro. Quanto às sementes, encontramos número variado: 3, 4, 5 ou mesmo 7; são obovóides, de cerca de 2 a 2,5cms. nas duas dimensões.

Ele é constituído de casca e semente; esta, por sua vez, compreende o tegumento e a amêndoa. Porcentualmente, temos a seguinte composição, segundo dados por nós obtidos :

Casca . . . . .	45,77 ± 2,13
Tegumento . . . . .	22,03 ± 0,87
Amêndoa . . . . .	32,16 ± 1,77

O óleo representa 20,89% ± 1,22 do fruto ou 37,95% ± 1,26 da semente ou 64,93% ± 1,27 da amêndoa.

### CARACTERÍSTICOS BIOMÉTRICOS DO FRUTO :

Para este estudo escolhemos num lote de cerca de 100 frutos, os 10 menores e os 10 maiores, os quais chamaremos daqui por diante, de frutos pequenos e frutos grandes. Para nos cer-

tificarmos de que constituem grupos distintos fizemos um estudo estatístico dos dados biométricos seguintes: a) a altura, da base ao ápice, em centímetros; b) o diâmetro máximo, em centímetros; c) o pêso, em gramas; d) o volume, em centímetros cúbicos; e) a densidade e, finalmente, f) a forma, segundo o quociente altura para diâmetro maior.

Os resultados são os seguintes:

#### Frutos grandes:

	Altura	Diâmetro	Pêso	Volume	Densidade	Forma
Média	6,12	5,58	43,00	80,00	0,540	1,097
S. D.	± 0,53	0,20	5,07	5,77	0,064	0,101
S. E.	± 0,16	0,06	1,60	1,82	0,020	0,031
Coef. variab.	2,61%	1,07%	3,72%	2,27%	3,70%	2,82%

#### Frutos pequenos:

	Altura	Diâmetro	Pêso	Volume	Densidade	Forma
Média	4,30	4,25	22,85	35,30	0,649	1,012
S. D.	± 0,27	0,16	1,43	3,56	0,037	0,074
S. E.	± 0,08	0,05	0,45	1,12	0,011	0,023
Coef. variab.	1,86%	1,17%	1,96%	3,17%	1,69%	2,27%
t. S. E. dif.	0,384	0,158	3,75	4,81	0,049	0,085
<b>Média geral</b>	<b>5,21</b>	<b>4,91</b>	<b>32,92</b>	<b>57,65</b>	<b>0,594</b>	<b>1,055</b>
S. D.	± 1,02	0,70	10,90	23,40	0,105	0,097
S. E.	± 0,23	0,15	2,43	5,23	0,023	0,021
Coef. variab.	4,41%	3,05%	7,38%	9,07%	3,87%	1,99%

Dêsses dados concluímos:

a) que os nossos frutos constituem dois grupos bem distintos, diferenciados, estatisticamente, na altura, diâmetro pêso, volume, densidade, e mesmo na forma, em que é mais chata nos frutos pequenos.

b) que os frutos pequenos constituem um grupo mais homogêneo, em altura, pêso, densidade e forma, como podemos aos certificar pelos coeficientes de variabilidade.

c) que a densidade é maior nos frutos pequenos, ao contrário dos demais caracteres estudados.

d) nos vinte frutos estudados, é a forma que apresenta menor variabilidade.

Uma vez verificada a desigualdade dos grupos, passamos a estudar a constituição de cada um dos vinte frutos, separando-os em casca e semente, e esta, em tegumento e amêndoa.

Os resultados são resumidos nos quadros abaixo:

**Frutos grandes :**

	Casca		Semente		
	Pêso (grs)	% do frutos	Pêso (grs)	% fruto	Pêso I semente
Média	22,60	53,01	20,40	46,97	4,14
S. D.	± 2,74	7,97	4,87	7,97	0,49
S. E.	± 0,86	2,52	1,54	2,52	0,15
Coef. variab.	3,80%	4,75%	7,54%	5,36%	3,62%

**Frutos pequenos :**

	Casca		Semente		
	Pêso (grs)	% do frutos	Pêso (grs)	% fruto	Pêso I semente
Média	8,80	38,53	14,05	61,45	3,01
S. D.	± 0,91	3,53	1,30	3,53	0,82
S. E.	± 0,28	1,11	0,41	1,11	0,25
Coef. variab.	3,18%	2,88%	2,91%	1,80%	8,30%
t. S. E. dif.	2,035	6,220	3,595	6,220	0,655
Média geral	15,70	45,77	17,22	54,21	3,57
S. D.	± 7,35	9,55	4,76	9,55	0,71
S. E.	± 1,64	2,13	1,06	2,13	0,15
Coef. variab	10,44%	4,65%	6,15%	3,92%	4,20%

Dêste quadro se deduz :

a) que os frutos grandes teem maior porcentagem de casca e, consequentemente,

b) os frutos pequenos teem maior porcentagem de semente.

c) que a semente do fruto grande é maior que a do pequeno, e esta apresenta maior variabilidade que aquela.

d) que em relação aos dados acima, os frutos pequenos são mais homogêneos que os grandes, com exceção do peso de uma semente.

### TEGUMENTO E AMÊNDOA :

Resultados estatísticos :

#### Frutos grandes :

	Tegumento		Amêndoa		
	Pêso (grs)	% do frutos	Pêso (grs)	% fruto	% da semente
Média	8,85	20,64	11,55	26,32	55,40
S. D.	± 1,51	3,41	3,85	6,76	7,05
S. E.	± 0,47	1,07	1,21	2,13	2,23
Coef. variab.	5,31%	5,18%	10,47%	8,09%	4,02%

#### Frutos pequenos :

Média	5,35	23,42	8,70	38,02	61,96
S. D.	± 0,94	4,04	1,05	3,40	5,41
S. E.	± 0,29	1,27	0,33	1,07	1,71
Coef. variab.	5,42	5,42	3,79	2,81	2,75
t. S. E. dif.	1,244	3,754	2,827	5,383	6,356
Média geral	7,10	22,03	10,12	32,16	58,68
S. D.	± 2,17	3,91	3,11	7,95	7,02
S. E.	± 0,48	0,87	0,69	1,77	1,57
Coef. variab.	6,76%	3,94%	6,81%	5,50%	2,67%

Dos resultados acima, verificamos :

a) que entre os dois grupos não há diferença significativa para o tegumento expresso em porcentagem do fruto; con-

tudo há diferença entre as médias quando expressas em grammas.

b) que os frutos grandes teem menor porcentagem de amêndoa, quer essa porcentagem seja em relação ao fruto, quer em relação à semente.

c) que a amêndoa é mais regular nos frutos pequenos, enquanto o tegumento o é nos frutos grandes.

### ÓLEO :

Dosamos o óleo na amêndoa, extraíndo-o pelo éter etílico, em duas amostras para cada fruto e os dados que apresentamos são baseados, portanto, na média dessas duas análises.

Os resultados estatísticos são os abaixo :

#### Frutos grandes :

	No fruto inteiro			
	Pêso (grs)	% fruto	Semente %	Amêndoa %
Média	7,57	17,20	35,84	64,63
S. D.	± 2,86	5,28	6,70	7,97
S. E.	± 0,90	1,67	2,12	2,52
Coef. variab.	11,87%	9,70%	5,91%	3,89%

#### Frutos pequenos :

Média	5,62	24,57	40,05	65,22
S. D.	± 0,72	2,28	3,59	2,36
S. E.	± 0,22	0,72	1,13	0,74
Coef. variab.	3,90%	2,93%	2,82%	1,13%
t. S. E. dif.	2,081	4,094	5,428	5,926
Média geral	6,60	20,89	37,95	64,93
S. D.	± 2,26	5,47	5,66	5,72
S. E.	± 0,50	1,22	1,26	1,27
Coef. variab.	7,57%	5,84%	3,32%	1,95%

Em relação à riqueza em óleo, concluímos :

a) que não há diferença significativa na quantidade em óleo, expressa em gramas, entre um fruto grande e um pequeno.

b) que, porcentualmente, o fruto pequeno é mais rico em óleo que o grande.

c) que, porcentualmente, não há diferença significativa entre sementes ou amêndoas de frutos grandes e pequenos.

d) que a riqueza em óleo dos frutos pequenos é mais regular.

e) que a riqueza em óleo das sementes e amêndoas dos frutos pequenos também é mais regular.

#### CORRELAÇÕES :

Para o estudo das correlações utilizamos a fórmula :

$$r = \frac{S(x, y)}{\sqrt{S(x^2) \cdot (y^2)}}$$

e para determinarmos a significância de r a seguinte :

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{V \cdot n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Esta última nos dá a probabilidade de se obter um valor de r igual ao calculado, numa população não correlacionada : se essa probabilidade for inferior a 5%, não se verifica a hipótese e as variáveis nesse caso estão de fato correlacionadas.

Determinamos os coeficientes de correlação nos frutos grandes, nos pequenos, e nos dois grupos em conjunto; determinamos a significância de  $r$  apenas para os coeficientes gerais.

Foram os seguintes os caracteres correlacionados :

1) Pêso do fruto e sua porcentagem de óleo :

a) Coeficiente para os frutos grandes	0,978
b) Coeficiente para os frutos pequenos	0,996
c) Coeficiente geral	0,841

d)  $r$  é significante para um por mil, o que nos leva a concluir que existe uma correlação negativa entre o pêso do fruto e sua porcentagem de óleo, ou melhor, a um fruto menor corresponde maior porcentagem de óleo.

2) Forma do fruto e sua porcentagem de óleo:

a) Coeficiente para os frutos grandes	0,953
b) Coeficiente para os frutos pequenos	0,991
c) Coeficiente geral	0,955

d)  $r$  é significante para um por mil; logo os frutos mais chatos (os menores em regra geral) são mais ricos de óleo.

3) Volume do fruto e sua porcentagem de óleo:

a) Coeficiente para os frutos grandes	0,977
b) Coeficiente para os frutos pequenos	0,996
c) Coeficiente geral	0,837

d)  $r$  é significante para um por mil; a correlação é negativa, e os frutos maiores em volume, são menos ricos de óleo.

4) Densidade do fruto e sua porcentagem de óleo:

a) Coeficiente para os frutos grandes	0,981
b) Coeficiente para os frutos pequenos	0,991
c) Coeficiente geral	0,985

d)  $r$  é significante para um por mil; a correlação é positiva, e os frutos mais densos são mais ricos.



## 5) Pêso do fruto e sua porcentagem de casca :

- |  |       |
|--|-------|
| a) Coeficiente para os frutos grandes  | 0,975 |
| b) Coeficiente para os frutos pequenos | 0,993 |
| c) Coeficiente geral                   | 0,970 |
- d) r é significante para um por mil; a correlação é positiva, e, quanto maior o fruto, maior é a sua porcentagem de casca.

## 6) Pêso do fruto e sua porcentagem de semente:

- |  |       |
|--|-------|
| a) Coeficiente para os frutos grandes  | 0,990 |
| b) Coeficiente para os frutos pequenos | 0,997 |
| c) Coeficiente geral                   | 0,904 |
- d) r é significante para um por mil; a correlação é negativa, frutos menores teem maior porcentagem de semente.

## 7) Volume do fruto e sua porcentagem de casca:

- |  |       |
|--|-------|
| a) Coeficiente para os frutos grandes  | 0,990 |
| b) Coeficiente para os frutos pequenos | 0,990 |
| c) Coeficiente geral                   | 0,968 |
- d) r é significante para um por mil; a correlação é positiva e, portanto, os frutos maiores em volume encerram maior porcentagem de casca.

## 8) Volume do fruto e sua porcentagem de semente:

- |  |       |
|--|-------|
| a) Coeficiente para os frutos grandes  | 0,986 |
| b) Coeficiente para os frutos pequenos | 0,994 |
| c) Coeficiente geral                   | 0,870 |
- d) r é significante para um por mil; a correlação é negativa, o que quer dizer que para um fruto maior em volume corresponde uma menor porcentagem em semente.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) JAMIESON: Vegetable fats and oils — 2.a edição — 1943.  
N. York — U. S. A..

- 2) A. S. LEAL: Revista da Agricultura n. 5-6, de 1938. Piracicaba. S. P. Brasil.
  - 3) P. T. MENDES: Revista da Agricultura n. 7-8, de 1947.
  - 4) A. S. LEAL: Tungue — 1933. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do E. S. Paulo. Brasil.
  - 5) M. J. RODRIGUES DE CARVALHO: A Estatística na Experimentação Agrícola. Livraria Sá da Costa. Lisboa. Portugal.
- 
- 

### O PRECEITO DO DIA

— 17 —

#### PARA NÃO PRATICAR UMA INJUSTIÇA

Certos defeitos da visão fazem a criança mostrar falta de gôsto e incapacidade em relação aos estudos. Entretanto, desinterêsse pelos trabalhos escolares, preguiça e desleixo podem desaparecer com a correção de tais defeitos, a qual muitas vezes se faz unicamente com o uso de óculos adequados.

Não entristeça nem desanime se seu filho deixa de dar conta dos deveres escolares. Leve-o ao oculista sem perda de tempo.  
SNES.

Em 17-1-950