

# EM TORNO DO TEOR DE NICOTINA NAS FOLHAS DE *NICOTIANA TABACUM* E NOS CIGARROS (\*)

RENATO FONSECA RIBEIRO

Químico chefe do Instituto Adolfo Lutz

LÚCIA ACHÉ

Química do Instituto Adolfo Lutz

J. B. FERRAZ DE MENEZES JÚNIOR

Químico do Instituto Adolfo Lutz

O tabaco, conhecido entre nós com o nome de fumo, pertence à família das *Solanaceas* e, as inúmeras variedades aqui cultivadas, pertencem todas à espécie "*Nicotiana tabacum*".

Originário das regiões tropicais da América, é hoje cultivado em quasi todas as zonas quentes do globo.

Em nosso paiz, a cultura se faz regularmente em todos os Estados, destacando-se entre eles — Pará, Amazonas, Rio Grande do Norte, Goiás, Baía, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro.

É uma planta herbácea (Fig. 1), sub-arbustiva, de 1 a 2 metros de altura, no máximo; caule reto, cilíndrico, viscoso e aveludado; grandes folhas pubescentes, alternas, verde escuro na parte superior e verde pálido na inferior; flores róseas ou purpurinas, dispostas em panícula terminal; corola gamopétala, campanulada ou em forma funil, com 5 lobos; estames, em número de cinco, encontram-se colocados em volta do pistilo; o fruto é uma cápsula encerrando inúmeras sementes pequeníssimas e escuras (cada gramo contem mais de 15.000 grãos). Todas as partes da planta exalam um cheiro viroso, intenso e característico.

Faremos um estudo mais circunstanciado da folha, não só por ser ela a parte da planta que interessa a indústria na manufatura de charutos, cigarros, fumo em corda, etc., como porque, no exame microscópico, o conhecimento dos seus caracteres botânicos e histologia facilita a identificação da folha verdadeira, permitindo as-

---

(\*) Recebido para publicação em 26-5-42.

sim a determinação da presença de folhas estranhas, por acaso, existentes no produto.

#### CARACTERES BOTÂNICOS

A folha de fumo mede, geralmente, de 20 a 60 cms. de comprimento por 8 a 35 de largura; é simples, oval ou oblongo-lanceolada,

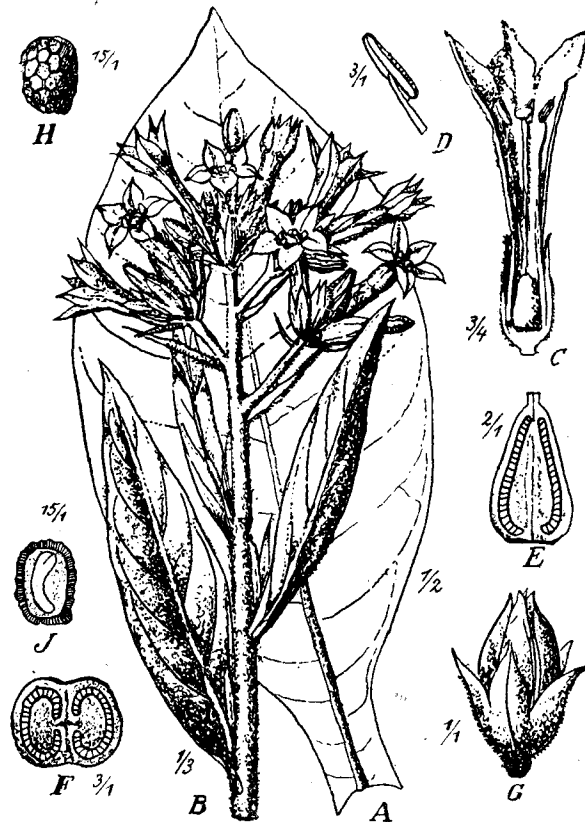


FIG 1 *Nicotiana tabacum*

A) Folha caulinar mediana; B extremo de um ramo; C) Flôr em córte longitudinal; D) estame; E) Ovário em córte longitudinal; F) Ovário em córte transversal; G) fruto; H) semente; J) semente em córte longitudinal.

inteira, sem nenhum recorte no limbo, amplexicaule, hispida, de consistência mole, viscosa e untuosa, quando verde; quando seca é sedosa-aveludada e de cor amarelo clara, com variantes até o

pardo escuro. Sua nervação é peninérvia; a nervura mediana, que parte do pecíolo e atravessa toda a folha, é bastante volumosa, formando uma espécie de fita ou cordão, bem visível nas duas faces da folha; as nervuras secundárias, salientes na face dorsal, anastomosam-se antes de atingirem o bordo da folha, de modo que as suas últimas ramificações formam uma rede de malhas mais ou menos estreitas. A folha possui aspecto, cor e tamanho diferentes, conforme a variedade de que procede, tendo, por este motivo, aplicação vária na indústria, como seja: fabricação de fumo em rolo ou em corda (forte ou fraco), charutos, cigarros, fumo picado, desfiado ou em pó (rapé). A secagem não a faz perder o cheiro acre vivo e sui-generis que possui. As folhas destinadas à manufatura dos produtos já citados, são previamente submetidas à fermentação e a um processo de cura especializado. Entretanto, não sofrem alteração dos seus caracteres exteriores típicos e detalhes anatômicos, mesmo depois de passarem por todas as fases de elaboração industrial.

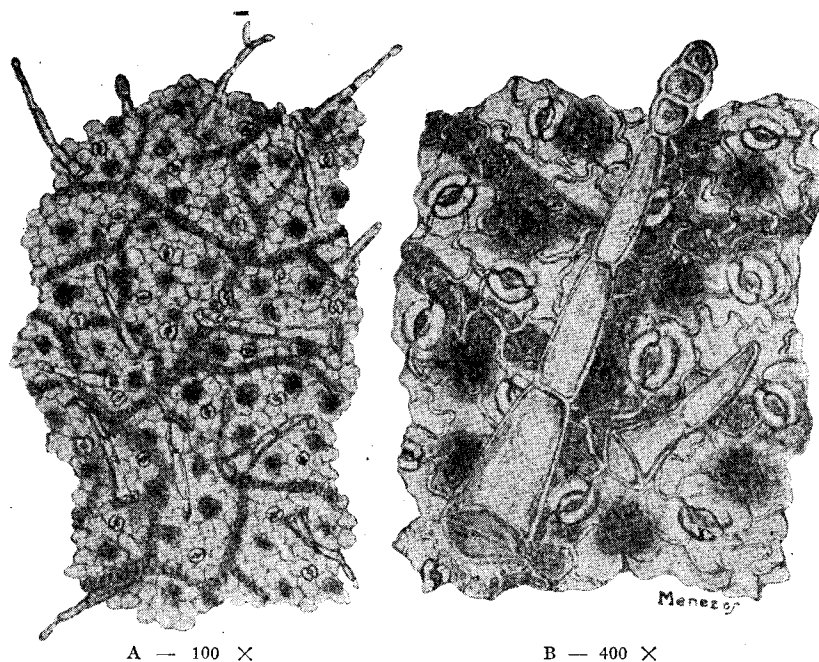
Por este motivo o exame microscópico do fumo é facilitado grandemente, necessitando poucas vezes de se recorrer a cortes, visto que o exame de superfície de ambas as faces da folha descorada satisfaz plenamente, na maioria dos casos.

*Ensáio preliminar* — Em um tubo de ensáio 20x20, com água, junta-se um pedaço de folha de tabaco de 1 cm.<sup>2</sup>, aproximadamente; aquece-se até a ebulição; retira-se do fogo e deixa-se esfriar. Decanta-se e adicionam-se em seguida 10 cc. de soluto de hipoclorito de sódio. Aquece-se repetidas vezes, sem atingir a fervura, pelo espaço de uma hora, ou mais, quando necessário. Decanta-se, lava-se muito bem, retira-se o pedaço da folha, corta-se ao meio, tendo-se o cuidado de colocar uma das metades voltada para cima e outra para baixo, sobre uma lâmina, coberta por uma lamínula. Quando se tratar de fumo desfiado ou picado, pesa-se 1 gr. da amostra, aproximadamente, decora-se por esse mesmo processo, recolhendo-se por fim as partículas mais finas e mais claras, das folhas e nervuras, que serão examinadas ao microscópio com pequeno e grande aumentos, em preparação a fresco.

A Fig. 2 mostra uma folha de fumo, descorada, vista pela sua face inferior ou dorsal e que, observada com dois aumentos diferentes, revela as seguintes particularidades essenciais:

A) *Pequeno aumento* — Epiderme constituída por uma camada de células de paredes notadamente arqueadas; vasos das ner-

vuras e ramificações; pelos glandulares e articulados, simples e ramificados; estômatos e número consideravel de pontos enegrecidos correspondentes às células cristalíferas de oxalato de cálcio — um dos elementos mais característicos da folha.



A — 100 X

B — 400 X

FIG. 2

Fôlha descorada. — (superfície inferior).

B) *Grande aumento* — Pelos diversos; nervuras bem salientes; inúmeros estômatos com células anexas e manchas escuras, mais ou menos esféricas das células repletas de cristais diminutos de oxalato de cálcio. Pela parte superior a folha deixa ver os mesmos caracteres já descritos, notando-se, porém, menor quantidade de estômatos; nervuras menos salientes e o tecido da epiderme com paredes de células mais ou menos retas, formando uma espécie de rede.

#### ESTRUTURA MICROSCÓPICA

*Folha* — O corte transversal da folha (Fig. 3) deixa ver, de cima para baixo, os seguintes elementos: epiderme superior, apresentando células sinuoso-ondeadas, entre as quais estão implantados pelos de variados tipos e alguns estômatos; uma única assentada de células paliçádicas, pouco alongadas; o parênquima espon-

joso, constituído por células de malhas bastante largas, onde se encontram numerosas células ricas em tenuíssima areia cristalina de oxalato de cálcio e, uma outra fila de células sinuoso-ondeadas da epiderme inferior, apresentando pelos idênticos aos da face ventral e número mais elevado de estômatos. Com exceção das células da epiderme, todas as outras do mesófilo contêm clorofila.

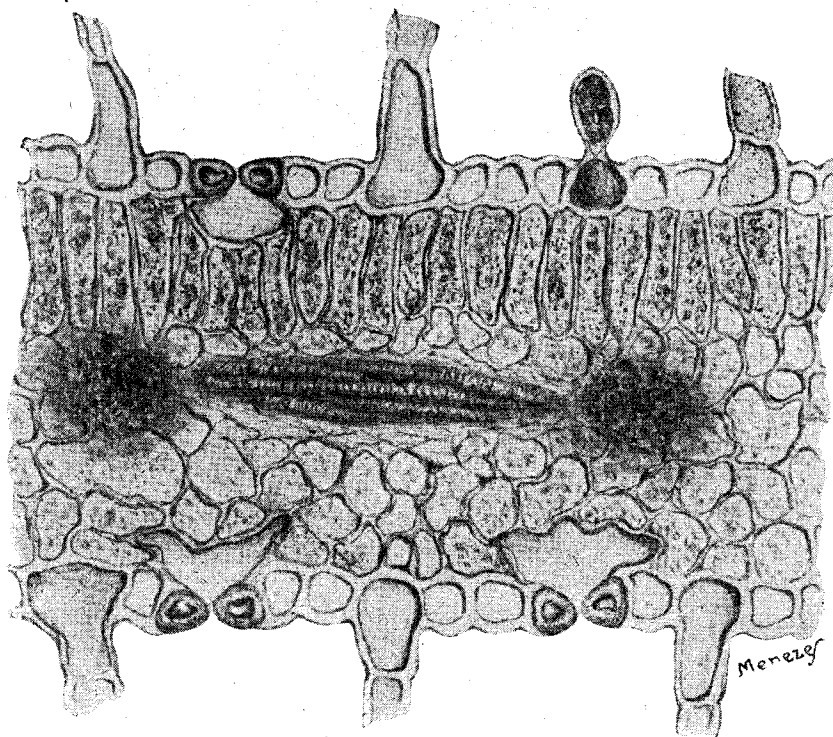


FIG. 3

Fôlha de fumo — côrte transversal — (360 x).

*Nervura* — Seccionando transversalmente uma nervura secundária (Fig. 4), notam-se, na periferia, células sinuoso-ondeadas da epiderme, muito semelhantes às da folha; contornando a epiderme, uma fila de células contendo clorofila constitue como que um prolongamento dos tecidos do mesofilo; o colênquima, ocupando quasi que a totalidade da nervura, apresenta pontos escuros característicos das células oxalíferas e, na parte central, ainda rodeados por uma zona de colênquima, acham-se dispostos, radialmente, dutos do acessório vascular. A nervura mediana da folha de fumo, vulgarmente chamada “talo”, é encontrada comumente

nos cigarros de qualidade inferior, tem a mesma estrutura da nervura secundária, diferenciando somente no contorno que procura imitar perfeitamente as letras *u* ou *o*.

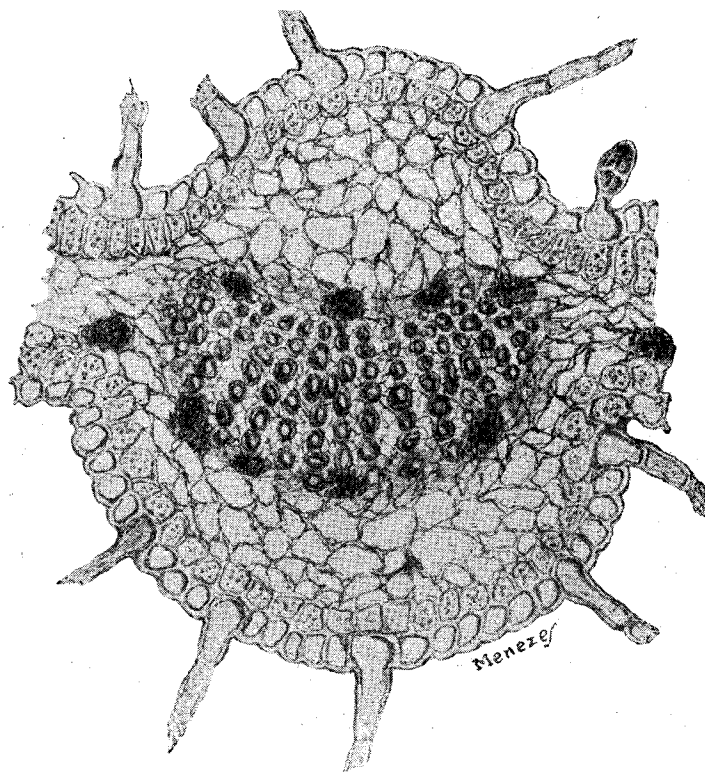


FIG. 4

*Nervura mediana* — Corte transversal — (180 x).

O fumo em pó ou rapé, pode perfeitamente ser reconhecido ao microscópio, pela presença dos diversos tipos de pelos — ou seus fragmentos — e ainda pelas células cristalíferas que se encontram em todas as espécies de "*Nicotiana*".

Os pelos, que envolvem toda a folha, são de múltiplas e variadas formas (Fig. 5): pelos glandulares de pedicelo curto, simples e com cabecinha secretora, de uma ou mais células e ainda pelos simples e articulados, de 2 a 8 células, afilados ou em ponta ligeiramente arredondada e raras vezes ramificados, apresentando no ápice um prolongamento ou bifurcação. O bulbo é, na sua maioria, bastante dilatado em forma de tonel e de dedal.

A presença de folhas estranhas, pétalas diversas, raízes em pó, etc., seriam facilmente notadas, quando adicionadas ao fumo, como é comum em muitos paizes, afim de lhes dar melhor sabor e aroma. Casos há em que a folha estranha é incorporada com intuito fraudulento como sóe acontecer com a da batatinha (*Solanum tuberosum*).

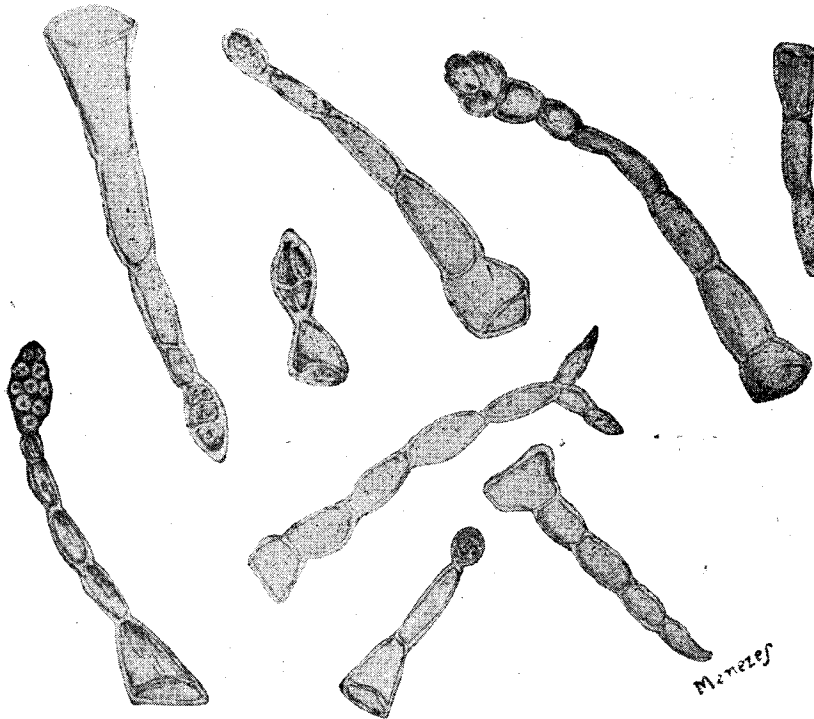


FIG. 5

Tabaco — "*Nicotina tabacum*" — Pêlos — (diversos tipos) — 300 x

Sendo típicos os caracteres anatômicos e histológicos da folha da *Nicotiana tabacum*, o seu reconhecimento pelo microscópio não oferece dificuldades.

O exame microscópico procedido em 20 amostras de cigarros de marcas e qualidades diferentes revelou a presença exclusiva de elementos histológicos da folha do tabaco (*Nicotiana tabacum*).

## PARTE EXPERIMENTAL

Iniciamos o nosso trabalho, realizando a dosagem de nicotina em folhas de fumo de procedências diferentes, com o intuito de termos um ponto de referência para ajuizar das quantidades de alcalóide contidas no cigarro. Os resultados foram os seguintes:

## DOSAGEM DE NICOTINA EM FOLHAS DE FUMO

<i>Amostra N.º</i>	<i>Nicotina Gr.% sobre substância seca</i>
1 .....	0,550
2 .....	0,972
3 .....	1,198
4 .....	1,134
5 .....	0,713
6 .....	1,490
7 .....	1,450
8 .....	1,260

O método empregado para as nossas dosagens da nicotina para as folhas de fumo e nas que se seguiram foi o de Kissling<sup>1</sup>. (\*)

Damos a seguir os resultados em nicotina por 100 grs. de produto seco, classificando as amostras por ordem crescente dos preços.

a) *Cigarros de \$400:*

## DOSAGEM DE NICOTINA EM CIGARROS

<i>Amostra N.º</i>	<i>Nicotina Gr.%</i>	<i>Substância seca Gr.%</i>
9	1,684	91,99
10	1,198	91,00
11	1,458	92,71

b) *Cigarros de \$600:*

12	1,430	92,82
13	0,972	91,59
14	1,450	92,26
15	1,587	92,74

(1) KONIG, 3 vol., pg. 308.

(\*) Adotamos de preferência o método citado em lugar do modernamente preconizado pelo Standard and Tentative Methods of Analysis, A. A. C., pg. 141, Ed. 1940.



<i>Amostra N.º</i>	<i>Nicotina Gr.%</i>	<i>Substância seca Gr.%</i>
16	1,522	91,91
17	1,618	92,53
18	1,254	92,47
19	1,263	91,20
20	1,587	90,75
21	1,522	90,46
22	1,134	90,32
23	1,522	90,20
24	0,972	92,21
25	1,004	91,05

c) *Cigarros de \$700:*

26	1,296	91,58
27	1,620	92,27

d) *Cigarros de \$900:*

28	1,134	90,75
29	1,522	91,55
30	1,760	91,90
31	1,198	90,65
32	1,234	89,36
33	1,166	90,37
34	1,296	90,68
35	1,458	90,64
36	1,380	90,45
37	1,522	91,64
38	1,425	90,45
39	1,522	90,33
40	1,296	90,68
41	0,956	90,47
42	0,972	90,41
43	0,907	90,60
44	1,620	90,66
45	1,126	90,65

e) *Cigarros de 1\$200:*

46	1,166	91,13
47	1,198	91,08
48	0,810	89,83
49	0,745	90,38

<i>Amostra N.º</i>	<i>Nicotina Gr.%</i>	<i>Substância seca Gr.%</i>
50	0,907	90,62
51	1,620	92,26
52	1,380	90,91
53	1,069	90,97
54	1,380	90,85
55	1,231	89,15
56	1,296	90,71
f) <i>Cigarros de 2\$500:</i>		
57	1,380	90,82
58	1,263	90,73
59	1,134	89,30
60	1,263	89,13
61	1,231	89,31
g) <i>Cigarros de 3\$500:</i>		
62	1,198	89,50
63	1,101	89,15
64	1,198	90,37
65	0,972	89,48
66	1,587	89,49
h) <i>Cigarros de 4\$000:</i>		
67	0,810	89,30

Desvio padrão referente ao coeficiente de correlação = 0,12

Coeficiente de correlação . . . . . — r — = 0,27

#### CONCLUSÃO

Pela análise estatística dos dados acima vê-se que há uma ligeira tendência à diminuição do teor de nicotina à medida que aumenta o preço dos cigarros, tendência esta evidentemente muito pequena.

#### CONCLUSION

By the statistical analysis of the above data there is observed a slight tendency to the diminution of the amount in nicotine as the cigarette's price increases, this tendency being evidently very small.