

BOTANICA DO MILHO

Prof. CARLOS TEIXEIRA MENDES
Cathedratico de Agricultura Especial da
E. S. A. "L. Q."

O MILHO

(Zea mays — Linn)

Familia Gramineas — Tribu Maydeae

Genero — Zea

Especie — Mays

Monocotylodonea — Monoica

Origem : — O Milho é originario da America. Para dissonos convencermos e para deixarmos de lado algumas opiniões discordantes, basta que resumamos aqui a farta argumentação de Heuzé, e assim tambem nos dispensarmos de maiores detalhes que são encontrados, com abundancia, em seu livro. (1)

Contrariamente ao que já se supoz, diz esse autor, nem Plinio, nem Theophrasto ou Herodoto mencionaram o milho como originario da India, a planta a que se referiam era um sorgo (*Holcus indicum*).

Quanto á suposição de proceder da China, não é cousa tambem razoavel, porque só fora ahi mencionado meio seculo depois da descoberta da America, muito depois portanto da passagem dos portuguezes por esse pais (1516). Virey põe em duvida ter sido esse cereal encontrado por Rifaud em 1819 no sarcophago de uma mumia achada em Thebas; tratava-se, diz ele, de sementes do *sorgho bicolor*. Nem é essa planta tambem citada no livro de Prosper Alpin, publicado em Veneza em 1592.

Ao lado desses fatos negando outra procedencia ao milho, existem provas bastantes em abono de sua origem americana; ele fora encontrado como alimentação dos indigenas no

(1) Gustave Heuzé — Les Plantes Cereales, pg. 256

Perú, no Mexico, na America Central e no Brasil, pelos primeiros conquistadores europeus ahi aportados.

Além dos argumentos aduzidos por Heuzé, existe ainda o testemunho de Darwin, (2) encontrando milho em catacumbas no Perú, que datavam de epocas anteriores á dinastia dos Incas.

Segundo Marco Marro (3) o engano que cometeram varios autores afirmando outras origens para o milho, provem da falsa interpretação que deram á palavra *Melicae* que quer dizer *shorgo* e nunca *maiz* como supunham.

Para a Europa fôra levado por Colombo pela primeira vez, e posteriormente por varios navegantes hespanhoes e portuguezes.

Seu nome científico (*Zea mays*) dado por Linneu origina-se, o primeiro nome de *Zuo*, — viver, (4) qualificando as propriedades nutritivas da planta, e o segundõ do Haiti, onde era conhecida a planta sob o nome de *Mahiz*. (5)

Grande numero de outros autores (Bailey, R. Galvão, Constantin, Webster, etc. ligam a origem do primeiro, destes nomes á palavra grega *Zea*, que significa *espelta*, especie de trigo.

Quanto á sua origem botanica Hayes e Garb (6) fazem as seguintes sugestões:

O parente mais proximo do milho é o teocinto (*Euclaena mexicana* Schrad) e ambos se cruzam com grande facilidade. Um destes hybridos é descripto por Watson como *Zea canina*.

Estudando esses cruzamentos Harsberger emitiu a hypotese de que o milho origina-se de um hybrido entre um sport de *Euclaena* e o teosinto normal. Montgomery chega á conclusão que o milho e o teosinto tem um ancestral comum.

(2) Darwin — De la variation des animaux et des plants sous l'action de la domestication. Pg: 351 - 1 - Mouliné trad. - Costes - Paris 1022.

(3) Marco Marro — Cultivazione delle piante erbacee - pg. 252.

(4) Herderson's Handbook of Plants and General Horticulture.

(5) Marco Marro — O. Cit. - 253.

(6) Hayes and Garb — Breeding Crops Plants - pg. 181.

DESCRIÇÃO BOTANICA : — Planta anual, herbacea, de 1,50 a 3 metros de altura, (7) com folhas estreitas, compridas e asperas ; raizes fibrosas e grossas, colmo ereto. Planta monoica, isto é, seus órgãos de reprodução acham-se separados : as flores masculinas ou estaminadas acham-se na parte superior da planta em uma panicula terminal, e as flores femininas ou pistiladas na axila das folhas, dispostas em redor de um eixo (comumente chamado *sabugo* ou *carolo*) envoltas por muitas brateas (palha do milho) e exteriormente representadas pelos pistilos, muito finos e longos que em seu conjunto recebem o nome de "boneca" ou "barba do milho".

Estudemos cada uma das partes desta planta segundo um grande especialista, (8) só dele nos afastando quando suas descrições diverjirem muito das observações que temos em relação a essa planta.

RAIZES : — Constituem em seu conjunto um sistema radicular muito abundante de raizes fibrosas e relativamente grossas. Superficiaes na apparencia, atingem muito comumente cinquenta centimetros de profundidade e mesmo mais ; (9) como raio de alcance as mesmas dimensões praticamente. Ao germinar, o milho emite uma *raiz principal*, penetrando perpendicularmente no solo até mais ou menos 8-10 cents. (coisa aliás variavel) para depois estacionar, se atrofiar e quasi que desaparecer completamente com o desenvolver da planta. Esta raiz deve ter portanto função secundaria na vida do vegetal.

Outras duas sortes de raizes apresenta o milho : a primeira que representa o verdadeiro e mais importante papel de todo o sistema radicular, é constituída por um sem numero

(7) Já tivemos ocasião de medir uma planta de milho com 5 mts. e 25 cent. de altura, panicula inclusive.

Peckolt (Historia das Plantas Alimentares e de goso do Brasil - O milho) vae alem ; fala-nos de plantas de 27 palmos.

(8) Wilfredo W. Robins - Betany of Crop Plants. Pg. 158.

(9) Nossas observações vão até 70 cents., de prof ; Stuart Gager (General Botany pg. 836) entretanto admite como media a profundidade de 90 cents. (3 pés) podendo atingir a 1,5 e mesmo mais. Robbins, (Op. cit. pag. 158) vae alem, fala-nos até de 2 mts. e mais.

Este alcance é mais uma resultante da humidade e das propriedades physicas do solo - em epcças secas e principalmente em solos silicosos e profundos as raizes se aprofundam muito mais que nos casos contrarios.

de raízes fibrosas, desenvolvidas, que nascendo logo abaixo da superfície do solo, o percorrem em todas as direções: ora horizontaes, ora obliquas, ora perpendiculares ao solo, atingem as dimensões aproximadas, já faladas de 60 ou 70 centímetros. A' segunda categoria de que tratamos pertencem as raízes *adventicias* ou melhor, raízes aereas que nascendo no 1.º, 2.º ou mesmo no 3.º nó da planta apresentam-se grossas esverdeadas, doces, moles emquanto novas e muito duras e fibrosas quando secas. São inuteis para a planta emquanto não atingem o solo, depois do que se multiplicam e se tornam uteis; dahi concluímos, como adeante veremos que a "amon-toa" ou seja a operação de chegar terra ao milho, é de utilidade nesta cultura quando oportunamente aplicada.

O COLMO: — O colmo ou "cana do milho" como também é conhecido entre nós, é grande, desenvolvido desde 1,50 até 3 metros e mais de altura, em função do solo e da variedade, e composto, como em todas as gramineas, de nós e meritalos.

Estes, variando muito em suas dimensões são cheios de uma substancia esponjosa, mole, muito branca, adocicada, atravessada pelos feixes fibro-vasculares; são também, externamente e do lado em que se insere a folha, percorridos por uma depressão acanelada em quasi todo o seu comprimento.

Normalmente o colmo não produz brotos ou ramificações; não é raro entretanto encontrarmos plantas não só os possuindo como ate frutificando nesses ramos. São plantas geralmente degenerescentes, quando nas variedades mais cultivadas entre nós; na especie *Zea tunicata* contudo é muito comum encontrarmos brotos e frutificação multipla.

Folhas: — Muito compridas, asperas e com a nervura central acanelada e muito saliente, são sempre alternas e possuidoras de ligula muito aderente ao colmo. Um mesmo colmo pode possuir de *oito até vinte folhas*.

Nunca encontramos esses extremos comumente citados nos livros; aproximam-se contudo desses numeros os por nós encontrados, como se vê no quadro seguinte, expressos em porcentagens para dar uma ideia dos extremos e dominantes.

NUMERO DE FOLHAS DAS PLANTAS DO MILHO
(em pleno florescimento)

N.º de folhas	ZEA INDURATA			ZEA INDENTATA		
	Amarelão	Cristal	Cateto	Amparo	Golden Dent.	Hickory King
10	0	0	0	0	0	4
11	0	0	0	0	0	8
12	1	2	3	5	1	39
13	0	10	12	11	1	23
14	18	16	37	20	10	15
15	29	34	21	27	20	11
16	39	31	22	19	35	0
17	10	7	5	16	21	0
18	3	0	0	2	11	0
19	0	0	0	0	1	0

Este quadro poderia tambem ser assim resumido, só salientando os numeros mais constantes :

Amarelão	— 14 a 17 folhas com dom. evid. em 16
Cristal	— 13 a 16 „ „ „ „ „ 15
Cateto	— 13 a 16 „ „ „ „ „ 14
Amparo	— 13 a 17 „ „ „ „ „ 15
Golden Dent	— 14 a 18 „ „ „ „ „ 16
Hickory King	— 11 a 15 „ „ „ „ „ 12

De tudo isso se conclue — em virtude do tamanho das folhas, de seu numero por planta e do numero destas por hectare (30.000 plantas), que sua superficie de evaporação é enorme, e no entanto o milho produz em climas relativamente secos. E' que, segundo Robbins (10) e Hunt (11), possuem suas

(10) Robbins — Op. Cit. — pg. 161

(11) Thomas Hunt — The Cereals in America — pg. 143.

folhas, na pagina inferior, uma *cuticula* relativamente espessa, evitando a evaporação, e de outro lado, na pagina superior, celulas grandes em forma de cunha capazes de absorver rapidamente a humidade em tempo seco.

INFLORECENCIA :— Atraz já dissemos que o milho tem seus órgãos de reprodução em flores diferentes : as masculinas ou estaminadas em uma panicula terminal, e as femininas ou pistiladas dispostas em redor de um eixo (comumente chamado *sabugo* ou *carolo*) partindo sempre da axila de uma folha, envoltas por varias ou muitas brateas (palha do milho) e exteriormente representadas pelos estilos, que partindo um de cada ovario, seguem ao longo do sabugo e se apresentam para fora, em conjunto, com o nome de "boneca" ou barba do milho".

Pode dar-se o caso de encontrarmos ovarios fecundos na flor masculina, que chegam mesmo a produzir grãos e, vice versa, flores estaminadas junto ás femininas, sendo isso entretanto uma anomalia, sinão rara, pelo menos pouco comum.

O *Zea tunicata* oferece contudo essa tendencia as vezes notavelmente pronunciada. Nele já temos encontrado a inflorescencia masculina de todos modos, e uma das anomalias mais completa que observamos, constava do seguinte : flores aos pares como as normaes, porem, as espiguetas, em vez de terem 8-9m/m de comprimento quando fechadas como é de regra, apresentavam-se muito maiores, com 20-25 e mesmo 30 m/m. Abertas, revelavam-se tambem compostas de duas flores : uma parcial ou totalmente atrofiada, seus involucros muito rudimentares, ora envolvendo uma unica antera, ora com ausencia completa desse órgão ; a outra flor muito desenvolvida, compunha-se dos mesmos tres involucros guardando tres anteras normaes e um ovario perfeito, bem desenvolvido, praticamente esferico, cheio, relativamente grande, da parte superior do qual partia longo estilo estigma, como de uma flor feminina perfeita.

Nesse mesmo *Zea tunicata* já observamos *espigas femininas grandes, mas desprovidas de seus involucros normaes* e ocupando a extremidade, ou melhor, sendo um *prolongamento do eixo principal da flor masculina*.

Tudo isso como muito anormal ; a regra é que as flores.

masculinas ou estaminadas encontrem-se distribuídas em numero muito grande, na panicula dessa planta. De uma rachis de 30 40 ou 50 cents. de comprimento partem eixos secundarios em numero muito variavel, (12) desde 6-8 até 20. Sobre esses eixos secundarios e sobre uma parte do principal inserem se 30, 40 e até 50 espiguetas bifloras, dispostas aos pares, em duas series opostas se nos secundarios e em quatro ou mais se no principal. (13)

Essas espiguetas são muito variavelmente pedunculadas : ora longamente, ora quasi sesséis e mesmo sesséis, (14) muitas vezes com pedunculos recurvados, principalmente quando na base dos ramos da panicula.

Destaquemos uma dessas espiguetas. Constituída cada uma de duas flores, mas tão intimamente ligadas que nos dão a ideia de serem uma só — elas se mostram distintas mediante um exame atento, e possuiue tambem, cada uma, tres estames cada um dos quaes sustentando sua antera longa, sulcada ao meio e tendo em sua extremidade inferior dois poros por onde sahirá o polen fecundante. (Ver Fig. 1)

A' primeira vista parece que de cada espiguetta partem somente tres estames, e no entanto o que se dá realmente é que uma das flores expõe as suas anteras 'sustentadas pelos filamentos longos dos estames enquanto as da outra flor da mesma espiguetta se conservam inclusas, mais tarde, quando são estas expostas, as primeiras já se desprenderam dos filamentos.

A INFLORESCENCIA FEMININA : — A "espiga" como denominamos a inflorescencia feminina, nasce sobre uma haste curta que chamamos de "cabo", e que é, por sua vez, constituído de varios internós muito curtos e de cada um dos quaes

(12) Já encontramos a inflorescencia do milho constituída exclusivamente do eixo principal, no qual se inseriam diretamente as flores, e tão juntas, tão aglomeradas que mais davam a ideia de uma espiga de trigo do que de uma flor de milho. Quanto ao numero de eixos secundarios da panicula, já encontramos até 23.

(13) Robbins, pg. 163, fala-nos até em onze series n'este segundo caso.

(14) Robbins, pg. 162, nos dá como regra geral serem nesses pares de espiguetas, uma sessil e outra pedunculada, e as vezes ambas são sesséis, mas observamos ainda que nem sempre a sessil é destituída completamente de pedicelo sinão o possuindo muito pequeno enquanto que na outra ele é evidente, atingindo comumente um comprimento igual ao da flor que suporta.

parte uma folha modificada, — uma bratea — a que damos o nome de “palha do milho”; essa palha envolve uma rachis (sabugo) sobre o qual se inserem as flores femininas ou pistiladas.

Cada uma dessas flores, que vemos quasi esfericas quando ainda não fecundadas, é na realidade uma *espigueta* por sua vez composta de duas flores, das quaes a inferior normalmente aborta. (15) Esta espigueta acha-se limitada por duas glumas largas e mais curtas que o proprio ovario que encerram; a glumela e a glumelula (lemma and palet) da flor fertil são curtas, largas e membranosas. (Fig. 2) No milho “vestido” porem as glumas, glumelas e glumelulas desenvolvem se tanto que cobrem completamente o grão, (16), o contrario exatamente do que se dá com as outras especies nas quaes as glumas nunca envolvem completamente a flor; o ovario fica em grande parte exposto.

De cada ovario parte um estilo fino e longo coberto de pequenos pelos, bifurcado em sua extremidade, cuja função é receber o grão de polen e conduzi-lo ao ovario correspondente. Esta fecundação, está claro, pode ser impedida por qualquer agente (seca excessiva, frio, insectos, etc.) que prejudique o estilo.

Robbins diz que esse estilo melhor seria designado como um estigma composto.

Florecimento e Polinisação :— A abertura das flores masculinas começa pelas da parte superior da haste principal. A queda do polen varia com as condições do tempo. Gernert (citação do mesmo autor que estamos seguindo) estudando 59 variedades de milho achou grandes disparidades entre a abertura das anteras e a aparição da “boneca” do milho: umas *homogamas* (amadurecimento do polen e aparecimento dos estigmas simultaneamente), outras, *dicogamas* (maturação desigual

(15) Robbins, pg. 168, chama a atenção para o fato de Stewart ter verificado duas flores bem desenvolvidas interiormente ás glumas de uma mesma espigueta.

Este autor acha que o mau arranjo verificado muitas vezes nas carreiras de grãos pode ser o producto do desenvolvimento da segunda flor de algumas espiguetas. O mesmo foi notado por Sturtevant e por Kempton.

(16) Possuímos em nossa coleção exemplares do milho “vestido” (*ZEA TUNICATA*) não só completamente cobertas, como algumas espigas em que as glumas desenvolveram-se tanto a ponto de se apresentarem com 10 e 12 cents. alem do grão que envolvem.

entre estigmas e polen), ora com *protandria* (anteras amadurecendo primeiro), ora com *protogenia* (estigmas amadurecendo primeiro).

O caso da *protandria* parece ser a regra geral no milho e nela a aparição dos primeiros estigmas pode se dar entre *um e vinte e tres* dias depois do inicio da queda do polen, conquanto a media seja de dois dias.

A *dicogamia* impede por completo a fecundação propria.

A exteriorisação das anteras se dá entre 7 e 9 dias depois de formada a panicula.

O polen é produzido com prodigalidade; cada panicula pode produzir de 20 a 50 milhões de grãos o que dá uma media de 45000 desses grãos para cada ovulo. O seu tamanho (do grão de polen) varia muito segundo Lernert e Leaning — de 0,1 do milimetro a 0,02; variam em forma, do esferico ao elipsoidal. A duração de seu poder fecundante depois de desprendido não vae muito alem de 24 horas.

Em geral o tempo que medeia entre a aparição dos primeiros estigmas até a dos ultimos da mesma "boneca", é de quatro a cinco dias, o que quer dizer que o processo de polinisação levará mais ou menos esse tempo.

O estigma pode receber o polen em qualquer parte de todo o seu comprimento exposto, e mesmo que receba mais de um grão de polen, somente um — esta é a regra geral — atingirá o ovario.

Em virtude de poder receber o polen em toda a sua extensão, o que se prova, cortando-os a diversas distancias, Crozier (17) prefere qualificar estes estilos de estigmaticos.

O grão de polen cahido sobre o estigma, emite o tubo polinico que o penetra, junto a um de seus pelos, e depois o percorre até alcançar o ovario, alimentando-se durante esse trajeto de substancias do proprio tubo por onde caminha. (18)

A flor feminina está sobre um pequeno pedunculo. O ovulo quasi enche toda a cavidade do ovario e está adaptado á sua parede pelo menos em um terço de sua circunferencia. Afecundação

(17) Citação de Gager — General Botany — pg. 843.

(18) Gager — pg. 848.

se dá entre 26 e 28 horas após a polinisação. Esse ovario fecundado é que vai crescer e produzir o grão.

* * *

Da imensidade de grãos de polen, da sua leveza e facilidade de transporte, do grande numero de estigmas e sua receptividade compreende-se que n'uma cultura de milho, toda a produção seja o efeito de fecundações cruzadas. D'ahi a grande variação que apresentam suas plantas, quer em porte, em robustez, em numero de folhas, etc., como também em suas espigas a multiplicidade de formas, tamanhos, cor, etc., tudo produto, além das variações inerentes á individualidade, da promiscuidade, dos cruzamentos.

E' verdade que podemos obter, se o desejarmos, a fecundação propria, a constituição de "linhagens puras", fato esse que interessa menos a grande cultura, mesmo porque a fecundação propria diminue sensivelmente a produção do milho. (19)

Hopkins e Webber demonstraram que a fertilisação propria conduz á diminuição de produção. Clauer diz que essa pratica conduz não só á diminuição no tamanho das espigas, como ao aparecimento de muitos pés estereis, além de grande numero de deformações. (20) Aliás, já observamos também a imperfeição da fecundação, isto é, grande numero de ovarios não fecundados.

O GRÃO :— Como consequencia da fecundação do ovario e seu posterior desenvolvimento temos o *grão* do milho, que é um *cariopse*.

E' ele muito variavel em tamanho — desde o de um grão de trigo (no chamado "milho de Pinto"), até quasi dois centímetros de comprimento maximo como o milho. "CUSCO"; (21) varia em forma, desde os quasi triangulares, ou os muito arredondados até os muito compridos, em forma de cunha, como corrugados nos milhos doces ou ainda uns mais altos que largos, outros tão largos quanto altos; varia também em cor,

(19) Robbins — pg 176.

(20) Hunt — pg. 187.

(21) Hunt — Cereals in America pg. 151 — diz que em peso 100 grãos da variedade "miniature" pesam 3 gramas, assim como 100 grãos do "cusco" podem pesar 100 gramas.

desde o preto ("Black Mexican") ao branco quasi puro ("Cristal"), ao amarelo intenso ("Amarelão") ao azulado (variações encontradas no nosso milho indigena), ao vermelho (catetos) até arroxeadado (cateto de palha roxa) e mesmo azul como nos referem os autores (22); varia ainda em dureza, desde os nossos milhos muito duros como o "Cateto", "Amarelão" e "Cristal" até os molíssimos como o chamado "Cateto" do Rio Grande do Sul (é uma *Zea amilacea*); varia tambem em densidade, desde o nosso cateto com 76-78 Kgs. por hetolitro até o «Indigena» com muito menos; em composição é talvez no que menos varia, salvo para o caso especial dos milhos assucarados que se apresentam com grande porcentagem desse elemento em relação a outras variedades.

A estrutura de um grão de milho pode assim ser resumida, servindo-nos de uma figura diagrama de Hunt. (pg. 154)

1.º) — *Pericarpo*:— Em 1 e 2 temos o *pericarpo*. Esse pericarpo é uma pelicula fina, celulosica, quasi transparente, e perfeitamente aderente ao grão, do qual pode ser destacada se o humidecermos previamente; é o que chamamos de "casca" e que se compõe do *pericarpo* e mais do *testa* e do *tecido nuclear* ou *perisperma*, tão intimamente ligados que não os podemos distinguir sinão sob o microscopio.

A "casca" quasi sempre translucida não possui a coloração do grão sinão nos milhos brancos; nos demais ela é, sinão tão perfeitamente branca como n'aqueles, pelo menos quasi, mesmo nos milhos muito coloridos como nos "catetos". A coloração dos grãos é devida nos milhos azues, pretos, roxos e vermelhos a um pigmento existente na camada de aleurona, (23), o que não quer dizer que não seja a mesma no endosperma duro.

2.º) — *Camada de aleurona*; — Relativamente abundante no grão de milho (do qual pode ocupar de 8 até 14 % de seu peso) ela é constituída de uma simples camada de células muito ricas em materias azotadas e carbohidratadas, com diminuição das proporções de cinzas e materia gorda. E' a que representamos em 3 da fig. 4.

(22) Robbins — pg. 179 e Hunt — pg. 157.

(23) Robbins — pg. 179.

3.º) — *Endosperma* : — Internamente em relação ás duas camadas estudadas e com exceção do embrião, o restante é o endosperma, quasi todo ele constituido de amido.

Costumam os autores e com toda a razão, distinguir dois tipos de endosperma : o endosperma *duro* ou envolvente e o endosperma *mole* ou envolvido em quasi toda a sua extensão exceto na parte alta dos milhos *indentatas*. São muito diferentes em aspecto : o endosperma duro, colorido ou não, é sempre duro, corneo, translucido, brilhante, emquanto que o endosperma mole é mole, farinaceo, opaco e sempre branco, mesmo nos grãos muito coloridos.

As proporções destes dois elementos são muito variaveis ; assim por exemplo nos milhos moles em forma de dente (*Zea indentata*) o endosperma duro é muito pequeno em relação ao mole, o qual ocupa a maior parte do grão envolvendo o embrião alem de se infiltrar para cima, por dentro do endosperma duro e aparecer na parte superior do grão onde se dilata e vae constituir a depressão carateristica da especie. Ao contrario, nos milhos duros (*Zea indurata*), não só as proporções do endosperma duro, são muito maiores como nos dá a impressão de ser mais duro, e mais brilhante ; neste caso o endosperma mole se dispõe somente em redor do embrião e não se infiltra para cima sinão em menores proporções, fazendo-se apenas, e nem sempre, se assinalar na parte superior dos grãos por uma pequena diferença de coloração e de aspeto menos translucido.

Nos milhos muito amilaceos (*Zea amilcea*) o endosperma duro desaparece totalmente para dar logar á existencia exclusiva do endosperma mole ; ao contrario, no *Zea everta* a presença do endosperma duro é quasi que total, deixando apenas uma pequena depressão onde se localisa o embrião e em volta deste, pela parte interna, uma fina camada de endosperma mole.

“O endosperma — diz Hunt — ocupa cerca de 73% do grão, contem cerca de 60% da proteina, 4% da materia gor-



Fig 1

Duas espiguetas da inflorescencia masculina do milho.

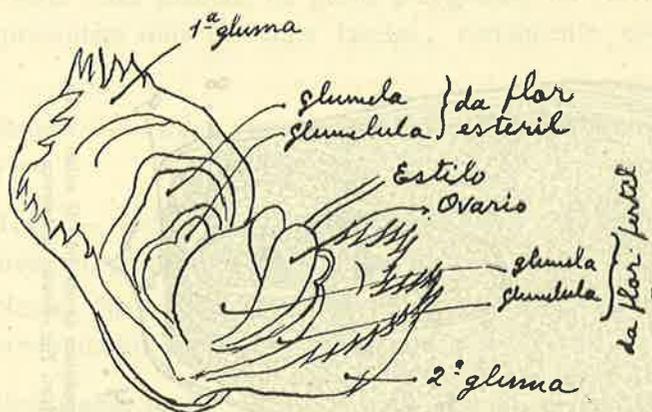


Fig 2.

Espigueta feminina do milho seguido Nees (Robbins pag 167)

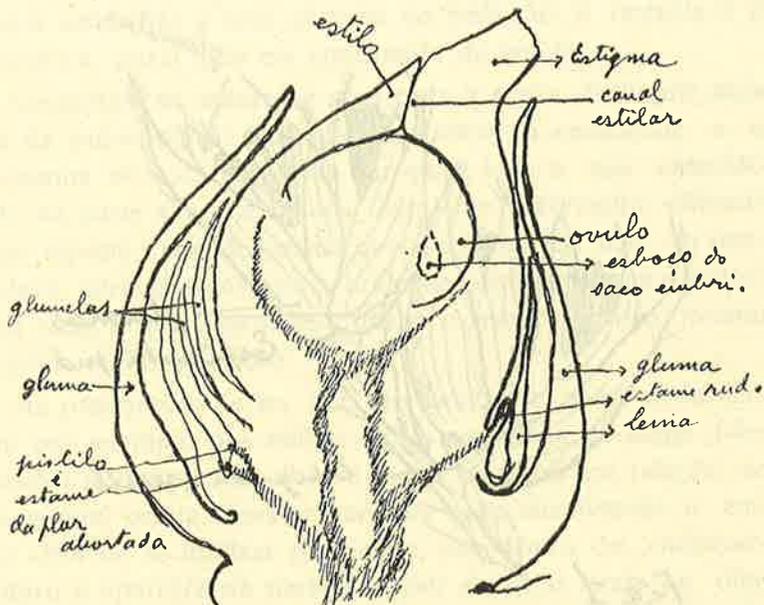


Fig 3

Corte transversal de uma espigeta feminina do milho, segundo Weather Wax (Robbins pag. 167).

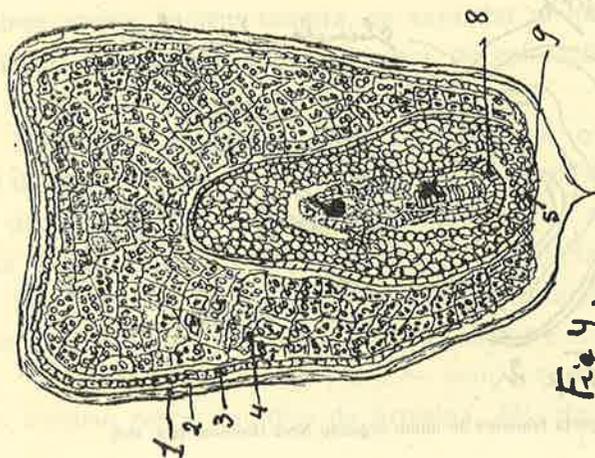


Fig 4.

Corte esquemático de um grão de milho — Th. Hunt, The cereales in America.

da, 12% da cinza e 80% dos carbohydrates, principalmente amido — de todo o grão”,

O Embrião :— Localizado ao meio no sentido da largura do grão e quasi na base do mesmo no sentido de seu comprimento, atinge muito comumente 1/3 da altura do grão.

E' a futura planta em miniatura, na qual os citologistas divisam em sua parte superior o futuro caule, abaixo a raiz primaria e a zona donde se expandirá o seu verdadeiro systema radicular — 6, 7 e 8 da Fig. 4.

Caraterisa ainda o embrião a sua alta porcentagem de materias gordas, proteina e materias mineraes.

* * *

O Amido : — Robbins nos dá os principaes carateres com os quaes se podem fazer distincão entre o amido do milho em comparaçãõ com o de algumas outras plantas :

Milho — grãos grandes, polygonaes ou arredondados, *hilum* com fenda.

Arroz — grãos muito pequenos, angulos agudos.

Nestas duas plantas, os grãos polygonaes ou arredondados, apresentam uma ou mais facetas; comumente em agregados.

Batata : — Grãos grandes, de varias formas, com *hilum* *excentrico*.

Trigo : — Grãos arredondados, com *hilum central*; os grãos pequenos são globulares ou angulares.

Nestas duas ultimas plantas os grãos, em sua maioria são arredondados e não em agregados.

Piracicaba, Junho, 1934.

Carlos T. Mendes