

# O CYCLO VEGETATIVO DA MANDIOCA

---

Prof. CARLOS TEIXEIRA MENDES  
da E. A. L. Q.

Não deixa de ser curioso e, acima de tudo, muito instructivo o estudo do cyclo vegetativo de uma uma planta, maxime quando esse estudo pôde nos conduzir ao conhecimento, com relativa exactidão, dos momentos mais proprios de utilização dessa planta. Elle pôde nos esclarecer e ensinar quando a planta tem seu maximo de producção, sua maxima riqueza e seu maximo rendimento economico.

A mandioca é uma das plantas que merecem taes estudos e por todos os motivos. Planta alimentar, industrial e forrageira, ella constitue o pão dos tropicos, a dadiua celeste das regiões aridas, a modesta, mas utilissima planta dos climas quentes.

O brasileiro não faz bem ideia da riqueza que possui nessa planta. Planta rustica, riquissima de amido (ascende em algumas variedades a 30% e mais na substancia humida), pouco exigente em solos e produzindo 20,30 e 40 mil kilos por hectare por anno em culturas communs, sem nada daquillo que caracteriza as culturas intensivas.

A mandioca é planta que merece mais estudos; e é por isso que a estudamos sempre que podemos.

Estudemos seu cyclo vegetativo no clima de Piracicaba, que pôde ser considerado como medio para todo o Estado de São Paulo, salvo algumas excepções. Tomemos para taes trabalhos a "Vassourinha Grande" a mesma a que já nos temos referido, em outras experiencias, e como meio, a terra roxa de media fertilidade.

Temos dado preferencia a essa variedade por varios motivos: variedade rustica e, pelo menos em 14 annos de observações, isenta de molestias; muito productiva e muito rica em amido; caracterizada, quando em condições adequadas, por uma porcentagem minima de plantas mortas, o que tem importancia enormissima em experiencias desta natureza, por isso que se trata de uma planta sensibilissima á questão de distancias, e a falta de plantas pode conduzir a resultados illusorios. Pois bem, tomemos essa variedade e a cultivemos em terra praticamente uniforme, com absoluta egualdade de distancias, profundidade de plantação, cava do solo etc; tomemos a precaução de

effectual a em uma area grande em forma de quadrilatero regular para fazermos cada colheita composta de quatro partes distinctas, tomadas a distancia de 20 metros umas das outras n'um dos sentidos. Teremos assim com o erro provavel, uma ideia das variações individuaes e de logar.

Comecemos por estudar o modo de nascimento, de brotação das estacas, e depois o cyclo vegetativo propriamente dito da planta.

A)—*Enraizamento e brotação das estacas.* (Plantação em 15-9-925).

1) Uma semana depois da plantação:

a) *Sem irrigação* — Inicio de brotação, isto é, gemmas se expandindo e meio verdes. Brotinhos de 3 a 5 millimetros. Leve inicio de enraizamento; ausencia de cicatrizaçao nos cortes. E, cousa curiosa, as raizes só apparecendo junto dos *olhos* quebrados ou defeituosos.

b) *Com irrigação* — Inicio de brotação, mais atrazada porem que as "sem irrigação"; ausencia de raizes, ausencia de cicatrizaçao.

2) Duas semanas depois:

a) *Sem irrigação* — brotação bem mais adiantada que na primeira semana (brotos até de 3 cents. de comprimento sob a terra). Enraizamento mais accentuado, predominando as raizes de junto dos *olhos*, havendo entretanto algumas no corte inferior das estacas, onde já se notavam carnosidades de cicatrizaçao. Alguns brotos já tentando romper a terra.

b) *Com irrigação* — Brotação em todos os olhos, brotos até de 5 cents. de comprimento já rompendo a terra. Enraizamento nos *olhos* melhor que nas precedentes, mas peior nos cortes, onde já se iniciava a cicatrizaçao.

3) Tres semanas depois:

a) *Sem irrigação* — Brotação muito pouco mais adeantada que na semana precedente, apenas rompendo a terra; enraizamento irregularmente distribuido pelos *olhos* e cicatrizaçao dos cortes (sempre os cortes da parte inferior da rama). Não augmentara o numero de raizes; estes eram porem mais compridas e algumas, raras, já bifurcadas.

b) *Com irrigação* — Brotação praticamente igual á precedente, sahindo da terra. Enraizamento tambem igual. Consideradas em conjuncto, podemos dizer que as differenças de desenvolvimento a favor das irrigadas, não eram muito grandes, em contraste flagrante com as plantas de experiencia igual com a "Grelo Roxo", na qual as irrigadas offereciam boa superioridade sobre as não irrigadas.

4) — Quatro semanas depois:

a) *Sem irrigação* — Enraizamento ainda pouco abundante e pouco mais desenvolvido que na semana precedente. Pobreza ainda de tecido cicatrizador. Brotação adeantada; todas as plantas já fóra da terra.

b) *Com irrigação* — Em tudo melhor que as não irrigadas: enraizamento mais abundante e bem mais vigoroso que naquellas. Abundancia de tecido cicatricial na extremidade donde partia a maioria das raizes. Brotação bem mais adiantada e mais vigorosa que nas sem irrigação.

A irrigação, em todos os casos, constou de uma molhadela do solo equivalente aproximadamente a um chuva de 15 mills. por semana.

Completamente nascidas, com e sem irrigação, aqui termina a primeira phase deste trabalho: o estudo do enraizamento e brotação das estacas.

Estas e outras observações conduzem-me ás seguintes conclusões:

1.º) — Que de meados de Agosto em diante temos em nosso clima calor mais que sufficiente para a vegetação da mandioca; o que nos falta para termos uma plantação segura é a humidade.

2.º) Que com humidade sufficiente — chuva, irrigação ou terreno fresco e muito próprio para esta cultura as estacas enraizam e brotam em quatro semanas (tanto a “Vassourinha” como a “Grelo Roxo”).

Temos disso plena confirmação em varias outras experiencias e dentre as quaes convem citar a seguinte: plantadas em dois logares diversos, em terra silicosa e fresca, e com uma chuva após a plantação, tivemos o nascimento das primeiras plantas em vinte e dois dias, e em quatro semanas o nascimento total de 1230 estacas; isto tudo no mez de Agosto.

3.º) Que quando as chuvas faltam, ou o terreno tem facilidade de se dessecar, a brotação e o enraizamento são mais lentos, apresentam maior numero de folhas, e as plantas que mesmo assim nascem estão sujeitas a maior mortandade nos dias mais quentes e seccos de Setembro.

4.º) Que, se não fosse o perigo das seccas muito communs de Agosto a Setembro, seria preferivel plantar a mandioca nesses mezes para, em theoria, ganhar se um pouco no cyclo vegetativo; mas, considerando-se que esse ganho é pequeno e duvidoso porque se deve fazer cultura de dois annos e não de um, e considerando-se que as chuvas são indispensaveis para o nascimento das estacas, não aconselhamos a plantação da mandioca antes do inicio das chuvas, isto é, para nós, em Outubro.

5.º) Que o nascimento das estacas, em condições normaes e *favoraveis de clima*, pode assim ser resumido em numeros grosseiros:

Inicio de brotação, isto é, appareção dos primeiros brotinhos fóra da terra — quinze dias.

Periodo de nascimento — um mez, assim distribuido: na primeira semana — 59% de nascimentos, na segunda semana 83% e até o fim da quarta semana 99%.

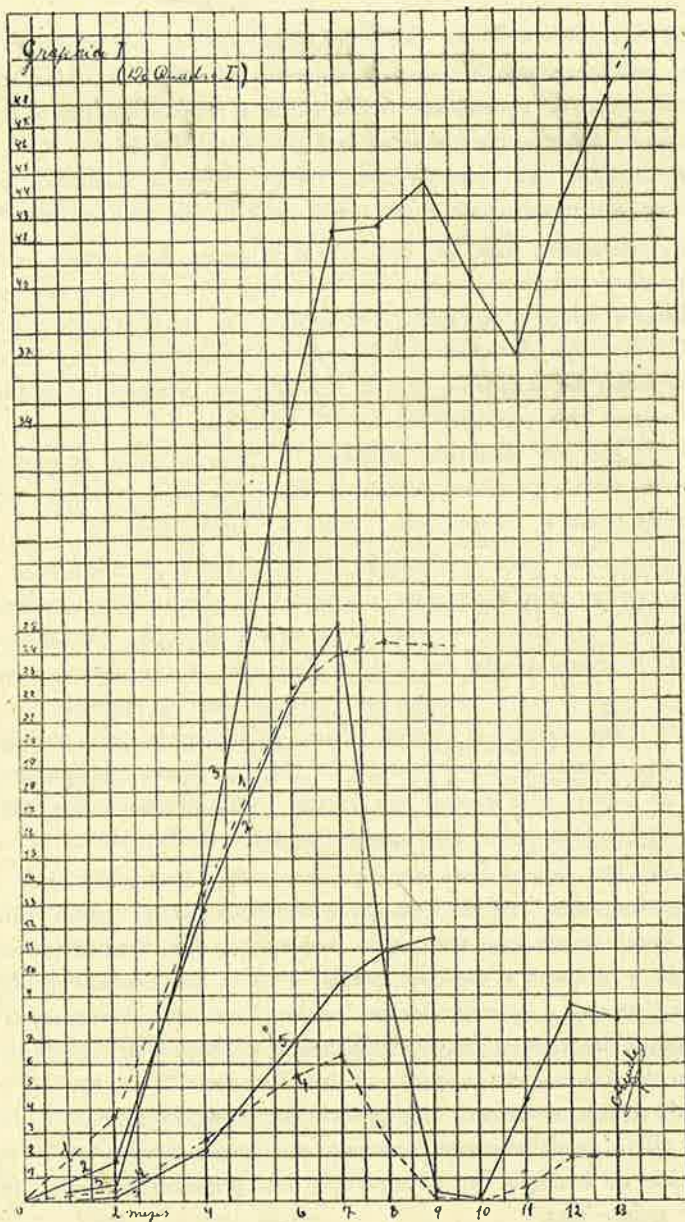


Gráfico I:

- Curva 1 - O crescimento das plantas em altura — cada divisão do papel = 10 cents. de altura.  
 Curva 2 - Peso verde das folhas — cada divisão do papel = 200 grs.  
 Curva 3 - " " " ramos — " " " " = 200 "  
 Curva 4 - " " " secca das folhas — " " " " = 200 "  
 Curva 5 - " " " ramos — " " " " = 260 "

## Quadro I - O crescimento da "V

| Colheitas effectuadas | Datas     | Edade (depois de nascidas) com que se effectuou a colheita | Altura media das plantas (1) | Folhas produzidas |            |
|-----------------------|-----------|--|------------------------------|-------------------|------------|
|                       |           |  |                              | Peso verde grs.   | Peso secco |
| 1.a Colheita          | 15-12-925 | 2 mezes  | <sup>m</sup><br>0,366 + 1.35 | 363 + 20,2        | 64         |
| 2.a »                 | 13-2-926  | 4 »  | 1,34 + 0.95                  | 2575 + 67.7       | 547        |
| 3.a »                 | 15-4-926  | 6 »  | 2,25 + 1.25                  | 4392 + 107.9      | 108        |
| 4.a »                 | 17-5-926  | 7 »  | 2,40 + 1.95                  | 5035 + 121.3      | 126        |
| 5.a »                 | 17-6-926  | 8 »  | 2,44 + 1.86                  | 1917 + 75.9       | 50         |
| 6.a »                 | 17-7-926  | 9 »  | 2,43 + 1.97                  | 66 + 13.5         | 17         |
| 7.a »                 | 16-8-826  | 10 »   | —                            | 0.0               | —          |
| 8.a »                 | 15-9-926  | 11 »   | —                            | 872 + 62.0        | 134        |
| 9.a »                 | 14-10-926 | 12 »   | —                            | 1732 + 86.3       | 379        |
| 10.a »                | 17-11-926 | 13 »   | —                            | 1583 + 55.9       | 389        |

(1) - A altura media das plantas é dada em metros e suas fracções e o erro provavel da mesma em altura estaciona aos oito mezes de edade, para depois decrescer com o seccamento e quebra das extremidades.

(2) - O "Peso secco", quer das folhas, quer das ramas é a *Materia secca* a 105.º c.

(3) - As porcentagens de agua total não vêm acompanhadas de seu erro provavel, tão pequeno elle é.

(4) - A determinação da materia secca das ramas estaciona na 6.a colheita (nove mezes de edade) e não na 5.a colheita (oito mezes de edade) para não conduzir a resultados falsos. Recomeça na 9.a colheita (com 12 mezes de edade) mas só se refere ás ramas e não ás folhas.

(5) - Da 9.a e 10.a colheitas representamos a rama sob forma de fracção, na qual o numerador representa o peso da rama e o denominador o peso vegetativo. Somente desta é que foi determinada a materia secca.

## assourinha Grande'' em F

| izidas            |                 | Ramas                   |                     |
|-------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|
| secco grs.        | ojo de agua (3) | Peso verde grs.         | Peso secco grs. (4) |
| 9+3.2             | 81.04           | 178+12.4                | 17.4+1.5            |
| 3+14.5            | 78.74           | 276+82.6                | 459.7+16.7          |
| 5+26.3            | 75.29           | 6800+116.1              | 1431.0+40.1         |
| 8+35.4            | 74.80           | 8,480+189.2             | 1939.0+47.2         |
| 3+20.1            | 73.44           | 8,525+250.6             | 2198+87.0           |
| 7+3.7             | 73.55           | 8,950+299.7             | 2295+59.8           |
| 0, <sup>(1)</sup> | 0,0             | 8,085+120.7             | —                   |
| 1+9.57            | 84.56           | 7,450+341.7             | —                   |
| 0+15.9            | 78.00           | 7830+245 <sup>(5)</sup> | 130.1+6.6           |
|                   |                 | 917+50.2                |                     |
| 0+12.5            | 75.41           | 8420+293                | 230.3+12.6          |
|                   |                 | 1203+55.9               |                     |

centímetros e suas fracções. Essa altura foi sempre determinada das ramas.

se apresentou na generalidade dos casos.

e) porque dali por diante o quebramento, o seccamento e até as chuvas, isto é, a brotação do segundo ciclo vegetativo.

representa o peso da *rama velha*, isto é, da do 1.º ciclo, e o deno

Não devemos nos esquecer, entretanto, de que a porcentagem de nascimentos, assim como o tempo que levam para nascer, dependem, além do clima favorável ou desfavorável, secco ou humido, de outro factor — a idade da rama. A rama nova, recente, rica de leite, brota melhor e mais rapidamente; a rama velha resecada, é muito peor. O solo, por sua vez, si excessivamente secco é improprio, como improprio é o solo excessivamente humido por dissolver o latex dessa rama e difficultar o seu nascimento.

B) *O cyclo das plantas depois de nascidas.*

Tomando como ponto de partida a media do periodo de nascimento, meados de Outubro, mas já com 83 % das estacas brotadas, começamos a observar o crescimento das plantas e obtivemos o Quadro I. que resume esse crescimento, não sendo demais observar, que cada numero ahi representado, já é por sua vez, a media de 16 plantas subdivididas em quatro grupos de quatro plantas cada um, o que nos dá o erro provavel de quatro variaveis.

Desse quadro e para tornar mais visivel e comprehensivel o crescimento da mandioca fizemos o graphico I que nos mostra, como tambem o referido quadro, que o crescimento da mandioca, pode ser assim descripto:

1.º) A altura das plantas (Curva 1, pontilhada) cresceu lentamente dentro dos dois primeiros mezes de nascidas, muito intensamente de 2 a 6 mezes de idade, depois lentamente entre o 6.º e o 8.º mezes, quando atinge o seu maximo e ahi estaciona, coincidindo isso com o inicio do periodo de repouso (queda accentuada de folhas). Depois diminue com a secca e quebramento das extremidades superiores. Mais tarde, no segundo cyclo, essa altura ultrapassa a primitiva, com nova brotação, mas não cresce muito mais.

2.º) O peso das folhas, tanto em materia verde (Curva 2) como secca (Curva 4, pontilhada) cresceu constantemente até o setimo mez depois de nascidas as plantas, ou seja, até meados de Maio, epocha em que começa o nosso inverno; depois decresceu rapidamente até ser praticamente nullo em Julho, absolutamente nullo em Agosto, (1) mez esse que se não é o mais frio, é normalmente o mais secco do auno, para nós.

Temos, portanto, que considerar de repouso os mezes de Junho, Julho e Agosto, ou melhor, os mezes em que as plantas estão praticamente despidas de folhas.

3.º) Desde esse momento e ás vezes antes mesmo, se inicia a nova

---

(1) Já dissemos que ha variedades que se não despem totalmente de folhas; ficam, entantanto, tão desprovidas desses órgãos, que quasi do mesmo modo se caracteriza o periodo de repouso da planta.

brotação que vai se caracterisar no 11.º mez (15 9-926) por uma vegetação na qual não se pode distinguir *folhas* de *ramas*, tão pequeninas são. E' por isso que não as separamos em nosso trabalho. Depois accentua-se o crescimento dessas ramas novas e augmenta a quantidade de folhas até meados de Dezembro (com 14 mezes de nascidas), epocha em que os brotos novos já têm attingido, em alguns logares, um metro de comprimento e começam a perder as folhas mais velhas, isto é, as primeiras que appareceram ao se iniciar esse segundo cyclo vegetativo. Ahi a vegetação está completamente restabelecida, o que se evidenciará quando adeante verificarmos, que dessa data em diante é evidente e bem pronunciada a reposição do amido, comquanto suas ramas novas continuem a crescer e augmentar de peso ate meados de Maio, momento em que começa a queda bem accentuada de folhas e dessecamento dos galhos extremos, e se repete mais um periodo de repouso, tal e qual o descrevemos para o fim do primeiro Cyclo vegetativo: Maio — inicio bem accentuado da queda de folhas, Julho raras folhas e Agosto nenhuma folha.

4.º) Semelhantemente ao que observamos com as folhas, verifica-se com as ramas a seguinte marcha: crescem e augmentam de peso, verde e secco, (Curvas 3 e 5) gradativamente até que as plantas estejam quasi completamente despidas de folhas; decrescem depois por dessecamento e quebraimento de suas extremidades até que a vegetação nova <sup>(1)</sup> vem compensar a diminuição assim verificada, o que coincide para nós com o mez de Outubro — pleno verão ou inicio bem pronunciado do segundo cyclo vegetativo. Dizemos inicio bem pronunciado do segundo cyclo, porque inicia-se nessa epocha — ainda que lentamente — ou melhor, entre esse mez e o de Novembro, a reposição do amido roubado, comquanto a vegetação já seja intensa e as novas ramas attingam já 40 e mesmo 50 cents. Dahi continuam a crescer as ramas novas até approximadamente o mez de Maio, como ficou descripto para as folhas.

5.º) As porcentagens de agua nas folhas e nas ramas são maximas na primeira idade, quando as plantas são novas e tenras; depois decrescem sempre com o envelhecer das folhas e o lignificar das ramas. E' entretanto de notar, que nas ramas as proporções de diminuição são muito mais notaveis que nas folhas; nestas parte-se de 81 0/0 para se chegar a 73 0/0 e n'aquellas, de 90 0/0 para 74 0/0. Essas proporções de agua voltam a ser grandes com o reaparecimento de folhas novas e novas ramas, para identi-

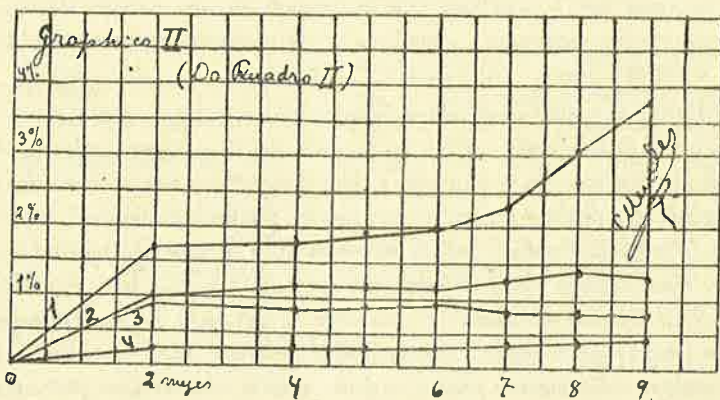
(1) Observe-se no Quadro I que esse restabelecimento de peso se dá não só pela apparição da nova brotação, como tambem por augmento de peso da propria rama velha; vejam-se os numeradores do "peso verde" dos dois ultimos mezes do Quadro I.



camente ao que se verificou no primeiro cyclo, irem diminuindo com o envelhecer da nova vegetação.

Curioso é tambem o crescer constante das *porcentagens* da materia mineral (cinza pura) na *substancia humida* (materia verde), tanto das folhas como das ramas e as irregularidades observadas para as quantidades de materia azotada. Vejamos o que nos mostram os numeros do Quadro II.

Do azoto pode-se dizer, que mostra uma certa tendencia para diminuir em porcentagens, ainda que irregularmente, nas folhas e tendencia muito mais regular, para augmentar, nas ramas. Faça-se o respectivo graphico II e ter-se á melhor ideia do que acabamos de dizer.



Graphico II - Cinza pura e azoto nas folhas e ramas da Mandioca — Materia verde — Escala 2 vezes maior que a dos numeros naturaes. - o/o

Curva 1 - Cinza pura das folhas.

Curva 2 - Cinza pura das ramas.

Curva 3 - Azoto total nas folhas.

Curva 4 - Azoto total nas ramas.

*Raizes.* O estudo das raizes, aquelle que mais nos deve interessar, revela os seguintes detalhes :

1.º — Com dois mezes de idade, isto é, de nascidas as plantas, raizes de 10 a 12 cents. de comprimento e de 1 a 2 m/m de diametro, no maximo.

2.º — Com 4 mezes de idade — raizes de 15 até 25 cents. de comprimento por 2 a 3 m/m de diametro.

3.º — Com 6 mezes de idade, raizes de 20 a 30 cents. e algumas até de 40 cents. de comprimento, por 3, 4 e, mais raramente, 5 cents. de grossura.

4.<sup>o</sup>) — Com 7 mezes de idade — pequenas differenças das precedentes; um pouco mais grossas e mais compridas, nada mais.

5.<sup>o</sup>) — Com 8 mezes de idade — O mesmo phenomeno mais accentuado um pouco, isto é, raizes pouco mais grossas e pouco mais compridas; raras attingindo 60 cents. de comprimento.

6.<sup>o</sup>) — Com 9 mezes de idade — colheita com que se encerra o primeiro cyclo vegetativo — raizes *boas*, isto é, de tamanho satisfactorio attingindo 6 a 7 cents. de diametro medio e, mais ou menos 50 — 60 cents. de comprimento. Caracteriza-se mais esta idade por produzir a melhor mandioca para a cosinha: *enxuta, doce, cosinhando bem e sem gommata*. Este ultimo caracteristico apparece tanto na cosinha como na analyse todas as vezes que a mandioca está no maximo de seu periodo de repouso. Até esta epocha inclusive, a mandioca é relativamente pouco productora, como veremos adiante.

Desde a idade de 8 mezes fizemos varias colheitas consecutivas para ser viavel o estudo dessa raiz, e as fazendo nas datas especificadas no Quadro III, lembraremos que os pesos produzidos representam a media dos quatro grupos de plantas, cada um com quatro plantas, dispensando-nos, portanto, de maiores detalhes que só serviriam para alongar as tabellas de numeros, quasi sempre pouco interessantes para a maioria; isso equivaleria a quintuplicar desnecessariamente os numeros e por isso só representamos as medias desses quatro grupos acompanhadas de seus erros provaveis. Convem tambem que digamos qual o criterio seguido nas analyses: de cada um dos grupos tiramos uma amostra de 400 grs. (quatrocentas grammas), considerando para isso somente a *parte media das raizes*, por isso que se trata de um trabalho experimental de pura comparação e é necessario, para tanto, que se sigam normas convencionadas de antemão, para nos collocarmos á coberto de irregularidades inevitaveis se não as seguirmos. A egualdade de condições é absolutamente indispensavel, e só não teria sido aqui satisfeita em casos de impossibilidade. As analyses referem-se á raiz toda (cylindro central e casca grossa) com exclusão da pellicula externa, quasi sempre portadora de terra. O amido foi dosado pelo methodo de MEYRHOFER e BAUMERT e os outros elementos pelos processos usuaes.

Resumindo esses dados, e já o dissemos, somente os referentes ás medias, temos o Quadro III. Delle vamos tirar as seguintes conclusões:

1.<sup>o</sup>) O numero de raizes não guarda relação alguma com a idade da planta. Tanto nesta experiencia como em muitas outras, verificamos que as raizes — sejam 6, 7 ou 9 por planta, uma vez individualizadas, uma vez

## Quadro II—A Composição centesimal das folhas

| Colheitas effectuadas | Datas dessa colheita | Edade das plantas | Nas Folhas  |               |                  |                |         |
|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------|---------------|------------------|----------------|---------|
|                       |                      |                   | ojo de agua | Cinza pura    |                  |                | M. ver. |
|                       |                      |                   |             | Na mat. verde | Na materia secca | Quantidade (1) |         |
| 1.a Colheita          | 15—12—925            | 2 mezes           | 81.04       | ojo 1.677     | ojo 8.828        | grs. 608       | ojo 0.9 |
| 2.a »                 | 13—2—926             | 4 »               | 78.74       | 1.707         | 8.031            | 43.95          | 0.8     |
| 3.a »                 | 15—4—926             | 6 »               | 75.29       | 1.955         | 7.911            | 85.86          | 0.9     |
| 4.a »                 | 17—5—926             | 7 »               | 74.80       | 2.292         | 9.100            | 115.40         | 0.8     |
| 5.a »                 | 17—6—926             | 8 »               | 73.44       | 3.110         | 11.712           | 59.61          | 0.8     |
| 6.a »                 | 17—7—926             | 9 »               | 73.55       | 3.763         | 14.229           | 2.48           | 0.7     |
| 7.a »                 | 16—8—926             | 10 »              | (3)         | —             | —                | —              | —       |
| 8.a »                 | 15—9—929             | 11 »              | 84.56       | 1.509         | 9.775            | 13.15          | 0.7     |
| 9.a »                 | 14—10—926            | 12 »              | 78.00       | 1.773         | 8.059            | 30.70          | 0.9     |
| 10.a »                | 17—11—926            | 13 »              | 75.41       | 2.134         | 8.679            | 33.78          | 1.0     |

(1) Nestas columnas especifico as quantidades, em grammas, tanto de azoto como das materias nuas que essas quantidades se referem á media dos quatro grupos estudados e portanto ao total de quatro plantas.

(2) Sob o titulo "Quantidades totaes" resumo as quantidades de azoto das folhas e ramas e assim.

(3) Nesta edade não havia folhas.

(4) Nessa mesma edade não podia deixar de haver ramas, mas já o dissemos atraz, não foram analisadas.

(5) Deste momento em diante as analyses e consequentemente as "quantidades" só se referem ás folhas.

## es e ramas da mandioca "Vassourinha Grande"

| Azoto total |               | ojo de agua | Nas Ramas  |        |        |             |       |       | Quantidades totaes de [2] |            |
|-------------|---------------|-------------|------------|--------|--------|-------------|-------|-------|---------------------------|------------|
| Mat. secca  | Quantidade(1) |             | Cinza pura |        |        | Azoto total |       |       | Cinzas grs.               | Azoto grs. |
| ojo         | grs.          | ojo         | ojo        | ojo    | grs.   | ojo         | ojo   | grs.  |                           |            |
| 5.217       | 3 59          | 90.19       | 1.052      | 10.702 | 1.87   | 0.222       | 2.259 | 0.39  | 7.95                      | 3.98       |
| 4.088       | 22.37         | 83.33       | 1 152      | 6.900  | 31.79  | 0.241       | 1.149 | 6.65  | 75.74                     | 29.02      |
| 3.818       | 41.41         | 79.65       | 1.119      | 5.508  | 76.09  | 0.217       | 1.070 | 14.75 | 161.95                    | 56.16      |
| 3.308       | 41.94         | 77.15       | 1.239      | 5.422  | 105.06 | 0 250       | 1 096 | 21.20 | 220.46                    | 63.14      |
| 3 304       | 16.81         | 74.19       | 1.391      | 5.445  | 118.58 | 0.287       | 1.125 | 24.46 | 178.19                    | 41.27      |
| 3.006       | 0.52          | 74.29       | 1.337      | 5.202  | 119.66 | 0.375       | 1.461 | 33.56 | 122.14                    | 34.08      |
| —           | —             | (4)         | —          | —      | —      | —           | —     | —     | —                         | —          |
| 4.944       | 6.65          | —           | —          | —      | (5)    | —           | —     | —     | 13.15                     | 6.65       |
| 4.264       | 16.24         | 85.78       | 1.268      | 8.921  | 11.62  | 0.288       | 2 028 | 2.64  | 42.32                     | 18 88      |
| 4.288       | 16.68         | 80.93       | 1.580      | 8.289  | 19.00  | 0.318       | 1.669 | 3.82  | 52.78                     | 20.50      |

es, nas folhas e nas ramas. Tendo sido este trabalho todo feito em grupos de quatro plantas, está bem claro

tambem as quantidades de materias mineraes (cinza pura), para se ter uma ideia das exigencias desta planta.

das porque, ressequidas, quebradas, heterogeneas, não podiam produzir amostras dignas de fé.

as novas, isto é, aos galhos nascidos durante o segundo cyclo vegetativo.

formadas, desde a sua mais tenra idade, não variam de numero; raras vezes produzem raizes lateraes, rarissimas vezes se bifurcam. O que acontece e convem que fique bem patente é que depois de bem nascidas, crescem todos os dias, até certos limites para cada variedade e segundo outras circumstancias, crescem sempre em diametro e proporcionalmente menos em comprimento. Dahi o facto de plantas velhas apparentarem, ás vezes, maior numero de raizes; é que raizes finas, despresiveis numa planta de 9 mezes, podem se tornar grandes e volumosos com maior idade.

2.º) Considerando como ponto de partida a idade de 8 (oito) mezes depois de nascidas as plantas, verificamos que ellas não concluíram com essa idade o seu primeiro cyclo vegetativo: possuem folhas, tendem ainda a augmentar um pouco de peso e não attingiram o maximo de riqueza de amido. Esse maximo de riqueza e esse limite que separa o primeiro cyclo do segundo, coincidem, em nossas experiencias, para o nosso clima, está claro, com o nono mez de vida vegetativa, o que aliás está de accordo com um trabalho feito por nosso collega Juvenal de Godoy. (1)

Nesse momento ha uma como que concentração de amido na substancia humida. Consultem-se os numeros do Quadro III e referentes aos mezes de Julho e Agosto, fins do 1.º, do 2.º e do 3.º cyclos vegetativos e ter-se-á a evidencia desse phenomeno.

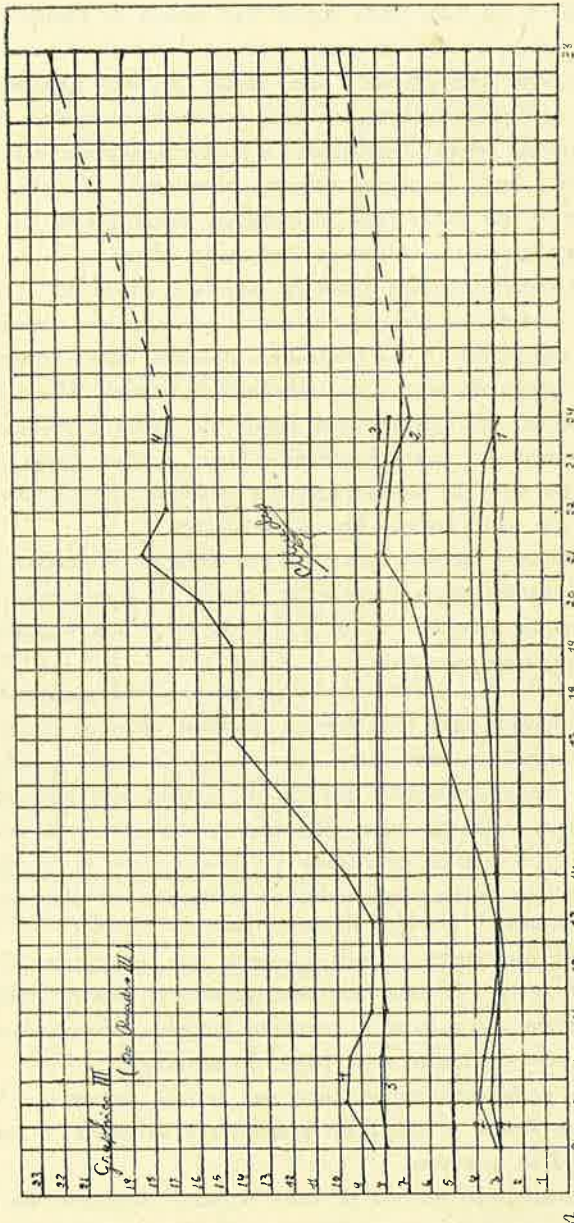
Deixemos de lado o fim do 4.º cyclo, (45 mezes de idade) que, comquanto de accordo com esta asserção, produziu amostras muito difficeis de serem egualmente tratadas. Nesse momento — 9 mezes de idade — as plantas entram em um passageiro periodo de repouso; não possuem praticamente folhas nem vegetação nova; possuem, ao contrario, para esse primeiro cyclo vegetativo, o maximo de riqueza e o maximo de propriedades uteis, quer encaremos essa planta como industrial, forrageira ou alimentar.

3.º) Traçando o graphico de suas variações (Graphico III) vamos ver que esse periodo de repouso é mais apparente que real, é muito mais passageiro do que parece. E' que nem bem cahiram as ultimas folhas de um cyclo, já começam a apparecer os primeiros brotinhos denunciadores do inicio de novo cyclo vegetativo, nova phase de actividade.

Não nos esqueçamos tambem que esse periodo de repouso varia com diversos factores dentre os quaes são principaes a variedade, o terreno e o decorrer da estação invernos.

4.º) Durante esse periodo de quasi repouso, observa se um augmento relativamente brusco de peso nas raizes — quer na materia secca, quer na

(1) Juvenal M. de Godoy - Contribuição para o Estudo Agrícola - Industrial da Mandioca - 1921.



Graphico III :  
 Linha 1 - Curva de frequencia da oje de amido na materia humida. Cada divisao do papel vale 10 oje.  
 Linha 2 - Idem da Materia secca total - Cada divisao do papel vale 1 kilo.  
 Linha 3 - Idem da oje de amido na materia secca - Cada divisao do papel vale 10 oje.  
 Linha 4 - Idem da producao da materia humida total (raizes inteiras) Cada divisao do papel vale 1 kg.

materia humida — o que logo desaparece (comparem-se a 6.a e a 7.a colunas com a 8.a e seguintes, e depois, a 15.a com as que se seguem).

Esse facto poderia ser, á primeira vista, considerado como produzido por maior accumulo d'água, consequencia de menor evaporação em falta das folhas, ou, como ás vezes não encontramos correlação alguma nas analyses, poderia ser encarado como tendo sido realçado, posto em maior destaque, pela diminuição que se lhe segue, como consequencia do consumo de amido utilizado pela nova vegetação. Antes porem de chegarmos a essas conclusões, que parecem muito razoaveis, devemos nos lembrar que a ellas se oppõem duas razões muito evidentes nesse Quadro III : a) *menor porcentagem de humidade nos mezes de maior augmento de peso* (comparem-se as mesmas 6.a e 7.a colheitas com a 8.a e seguintes, e a 14.a com a 15.a e seguintes); b) *maior producção de materia secca nesses mezes de maior repouso* 6.a, 7.a e 15.a colheitas.

Ora, si houve, de facto, um accumulo de *materia secca* nesses mezes de maximo repouso, temos que consideral-o como real, como verdadeiro.

De onde poderia ter vindo esse augmento, se a planta está em repouso, está despida dos órgãos incumbidos de armazenar, de promover a synthese? Só encontramos uma explicação: esse augmento provem de uma como que concentração de seus elementos nas raizes, provem da emigração de elementos accumulados nas ramas, para as raizes.

Aquella diminuição de peso das ramas, que já salientamos atraz e que attribuímos ao seu dessecamento, pode ter sido, em parte, produzida pela evaporação, mas em parte por emigração de seus elementos para as raizes. Observe-se que esse augmento de materia secca das raizes (9.º e 10.º mezes) está, sinão no todo, pelo menos em parte, coincidindo com a queda da curva 3 do Graphico I (peso verde das ramas).

Seja esta ou seja outra a razão, o facto é, que esse augmento é innegavel. Não se confunda, porem, o phenomeno agora descripto, com outro semelhante que já estudamos quando escrevemos sobre a poda da mandioca. (1)

Quando tratamos da poda observamos que nas *plantas podadas* havia sensivel augmento de peso sobre as não podadas, o que parece evidentemente producto de maior accumulo de humidade, porisso que, se foram podadas, além de terem perdido seus órgãos de evaporação, perderam os mesmos donde se poderia imaginar a emigração de elementos de reserva. No caso da poda, da decepagem completa das plantas, não temos para onde appellar sinão para a agua absorvida e não evaporada, emquanto que no caso presente não se dá o mesmo phenomeno.

5.º) O baixo teor de amido revelado quando se intensifica a nova

(1) Revista de Agricultura - A Poda da Mandioca - Vol. IV N.º 7-8 Pg. 290 e segs.

vegetação, é factor de grande importancia e que merece ser estudado por aquelles que se dedicam á exploração industrial dessa planta.

A planta depois de iniciar sua nova vegetação, continua exteriorizando um estado de repouso que já não existe; é portanto *illusorio*. Destaquem-se do Quadro I os numeros que representam a riqueza em amido nos mezes de Julho e Agosto (plantas despidas de folhas e brotinhos ainda insignificantes — de 1, 2 e 3 centímetros) e verificar-se á que nessa epocha as raizes têm sua maior porcentagem de amido, depois decahe muito essa riqueza até, aproximadamente Novembro, para ir se reerguendo lentamente e se ter restabelecido nas proximidades de Maio. Dahi, uma conclusão muito logica: para o primeiro cyclo os mezes de maior rendimento são os de Julho e Agosto e para o segundo cyclo, Maio, Junho, Julho e Agosto, no mais tardar até Setembro, quando de novo começa outro declinio.

Esse phenomeno fica bem patente no Graphico IV — *Fig. 1*, onde *A* representa a linha interpoladora do primeiro cyclo, *B* a interpoladora do segundo cyclo e *C* a interpoladora dos dois cyclos tomados em conjuncto, como para uma cultura de dois annos.

Um pouco adeante voltaremos ao mesmo assumpto.

Essas as epochas em que, em theoria, se deveria fazer a exploração industrial da mandioca. Como, porem, outros factores ha que na pratica não nos permitem tomar principios theoricos como directores de uma exploração, não nos esqueçamos que os mezes de maior pobreza de amido são os do inicio de nosso verão (Cutubro e Novembro) porque com elles coincide a intensificação da nova brotação que vae se fazer á custa das reservas, e ella só contribuirá para se iniciar a reposição das porcentagens de amido roubado, depois que tem uns 40-50 cents. de comprimento, ou melhor, como esta indicação varia de variedade para variedade, o melhor criterio a adoptar para se saber quando começa essa reposição, é o momento em que parece se iniciar o estacionamento dessa nova vegetação (Dezembro-Janeiro). Até essa epocha e mesmo depois a mandioca em geral não se presta para fins culinarios porque cosinha mal, é mais amargosa, e tem muita gomma. Para fins industriaes ella está ainda desfalcada de parte de seu amido, e para fins forrageiros, tem esse facto muito menor importancia.

A reposição completa, entretanto, só se verificará nas proximidades do mez de Maio, ou melhor, quando é intensa a queda das folhas.

6.o) Existirá de facto, bem patente, alguma relação entre a vegetação nova e o decrescer do amido nas raizes?

Vejamos a riqueza dessas raizes, o seu decrecer constante emquanto crescem as ramas, até quasi o fim do seu novo cyclo vegetativo:



A' esquerda as o/o de amido e á direita as quantidades de materia verde da brotação nova.

|          |   |              |                                      |
|----------|---|--------------|--------------------------------------|
| Julho    | — | <u>33,56</u> | (Fim do 1.º cyclo).                  |
| Agosto   | — | <u>32,96</u> |                                      |
| Perdas   | — | 0,60         | brotinhos de 1, 2 e 3 cents. apenas. |
| Setembro | — | <u>30,50</u> |                                      |
| Perdas   | — | 3,06         | 872 grs.                             |
| Outubro  | — | <u>28,78</u> |                                      |
| Perdas   | — | 4,78         | 2.649 grs.                           |
| Novembro | — | <u>30,27</u> |                                      |
| Perdas   | — | 3,29         | 2.786 grs.                           |
| Dezembro | — | <u>30,55</u> |                                      |
| Perdas   | — | 3,01         | 3.505 grs.                           |
| Março    | — | <u>31,52</u> |                                      |
| Perdas   | — | 2,04         | 6.075 grs.                           |
| Maió     | — | <u>34,05</u> |                                      |
| Ganho    | — | 0,55         | queda pronunciada de folhas.         |

Depois, maiores teores de amido até Agosto, ou seja, durante todo o periodo em que as plantas se acham despidas de suas folhas.

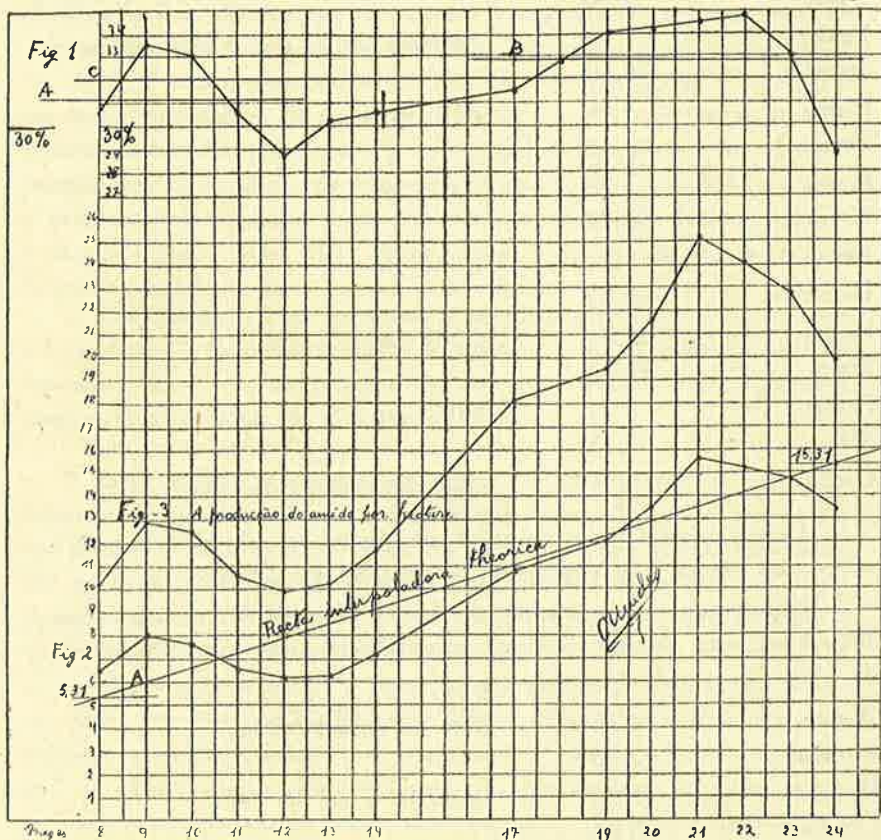
No segundo cyclo o maximo de riqueza vae coincidir, não mais com Julho e sim com Agosto, producto provavelmente das variações annuaes do clima.

|          |    |              |                              |
|----------|----|--------------|------------------------------|
| Agosto   | —  | 34,78        | (Fim do segundo cyclo).      |
| Setembro | -- | <u>32,98</u> |                              |
| Perdas   | —  | 1,80         | brotos de 5 até 10 cents.    |
| Outubro  | -- | <u>28,88</u> |                              |
| Perdas   | -- | 5,90         | brotos até de 50 e 60 cents. |

E assim por deante até atingirmos, em Agosto do anno seguinte, ou seja, no fim do 2.º cyclo, a porcentagem de 35,93 o/o de amido na materia humida. Ahi se inicia um novo cyclo — o quarto — que vae se concluir da mesma maneira em Agosto com a riqueza de 32,14 o/o de amido. Esses numeros corroboram perfeitamente tudo que atraz dissemos: *mezes mais proprios*, para a colheita de mandioca de *um anno* — Julho e Agosto; e para mandioca de *dois annos*: Maio, Junho, Julho, Agosto e mesmo Setembro. Dahi até Novembro ha grandes perdas, que começam a ser atte-

nueadas de, mais ou menos, Janeiro em deante até Maio, quando a reposição do amido já se deu totalmente.

7.º) As conclusões a que atraz chegamos quanto ás porcentagens de amido, não se referem ás *quantidades totaes do amido accumulado*.



Graphico IV:

Fig. 1 — A oje de amido na subst. humida nos dois cyclos vegetativos. Escala dos numeros naturais. Linha A interpolação simples do 1.º ciclo; B idem do 2.º ciclo; C dos dois cyclos em conjuucto.

Fig. 2 — Curva da Materia secca total — Escala: cada divisão do papel = 1p2 kilo. A — Recta interpoladora theorica.

E' preciso não confundir esses dois phenomenos; de um lado (Fig. 1 do Graphico IV) as porcentagens de amido variando segundo a actividade da planta, actividade estreitamente ligada aos agentes externos; de outro lado essa mesma actividade, essa mesma physiologia combinada com o desen-

volver constante de uma planta que, se é annual em função de sua fructificação, aliás pequena, não o devera ser assim considerada em função do modo de sua utilização economica.

Este segundo phenomeno fica bem patente na Fig. 2 do mesino Graphico IV onde se vê a *recta interpoladora do 2º gráo*, salientando essas duas funcções; a *recta* indicando como se deveria proceder o crescimento se fosse mathematico, se não estivesse subordinado aos phenomenos biologicos, e ao redor dessa *recta* duas elevações seguidas, cada uma respectivamente de uma depressão, que por sua vez representam as concentrações de materia secca e o seu consumo pelas novas vegetações de que já tratamos.

A curva que representa o *total amido* em cada um desses momentos e portanto, que concretisa os dois phenomenos é a que nos dá a Fig. 3 desse mesmo Graphico IV (Escala: — cada divisão do papel corresponde a 500 grs. de amido puro).

8.º) Excluidos os altos e baixos da curva de desenvolvimento dessa planta (Graphico III), verificamos um augmento quasi constante de producção com o crescer da idade, ainda que mais lento nos periodos que se seguem ao primeiro cyclo vegetativo. Esse crescer constante nos faz pensar sobre qual a melhor idade com que se deve colher a mandioca, se no fim do primeiro, do segundo ou do terceiro cyclos vegetativos.

Se nos basearmos nos dados obtidos neste trabalho, chegamos á conclusão que esse crescer se resume, por hectare, e admittindo-se 8.000 (oito mil) plantas nessa area, nos seguintes numeros:

|   |                  |
|---|------------------|
| Fim do primeiro cyclo (media de Julho e Agosto)       | 19.000 kgs.      |
| Fim do segundo Cyclo (media de Julho e Agosto)        | 35.400 »         |
| Augmento sobre o primeiro cyclo                       | 16.400 » ou 86 % |
| Fim do terceiro cyclo (sómente Agosto) <sup>(1)</sup> | 44.400           |
| Augmento sobre o segundo cyclo                        | 9.000 » ou 25%   |

Não incluímos aqui o final do quarto cyclo vegetativo, comquanto o tenhamos estudado (Quadro III — 45 mezes de idade) por nos parecerem duvidosos os seus numeros: a diversidade de tamanho das raizes, produzindo pesos e amostras muito deseguaes, ficam ahí expressas sob essas reservas.

Um augmento de 80 0/0 do primeiro para o segundo cyclo é muito commum. Já escrevemos (\*) que ha variedades que augmentam a sua producção somente de 60 0/0 no segundo cyclo, mas ha tambem — e são as

(1) Porque a colheita de Julho produziu numeros absurdos.

(\*) A Poda da Mandioca - «Revista» de Agricultura - Vol. IV N.º 7-8.

melhores, as que duplicam e mais que duplicam essa produção. Admittamos, para não exagerar, um augmento de 80 % do segundo cyclo sobre o primeiro, isto é, representemos por 100 a colheita da mandioca de um anno, e por 180 a de dois e vejamos qual dellas seria mais economica.

Chamemos 100 o custo de produção do primeiro anno, de accordo com os dados de culturas em grande escala da Fazenda Modelo, assim distribuidos:

|                                |     |   |                       |
|--------------------------------|-----|---|-----------------------|
| Preparo do Solo (mechanico)    | 20  | } | Custo de produção     |
| Plantação (manual)             | 20  |   |                       |
| Tratos culturaes (manuaes) (1) | 40  |   |                       |
| Colheita e transporte          | 20  |   |                       |
|                                | 100 |   | $\frac{100}{100} = 1$ |

Com dois cyclos o custo de produção seria:

|  |     |   |                          |
|--|-----|---|--------------------------|
| Preparo do solo (o mesmo)              | 20  | } | Custo de produção        |
| Plantação (idem)                       | 20  |   |                          |
| Tratos culturaes (o dobro) (2)         | 80  |   |                          |
| Transporte e colheita (1, 5 vezes) (3) | 30  |   |                          |
|  | 150 |   | $\frac{150}{180} = 0.83$ |

Para um cyclo de tres annos teriamos, admittindo-se os mesmos dados:

|                                 |     |   |                          |
|---------------------------------|-----|---|--------------------------|
| Preparo do solo (o mesmo)       | 20  | } | Custo de produção        |
| Plantação (idem)                | 20  |   |                          |
| Tratos culturaes (o triplo)     | 120 |   |                          |
|                                 | 225 |   |                          |
| Transporte e colheita (o dobro) | 40  |   | $\frac{200}{225} = 0.88$ |
|                                 | 200 |   |                          |

Donde se evidencia que o mais baixo preço de produção foi o da mandioca de dois annos. E tanto mais evidente ficará o abaixamento de custo de produção no segundo anno, quanto mais proprio for o solo para essa cultura. N'um solo silico argiloso fertil, somente as operações de capinas e transporte poderão ser duplicadas, porque o proprio arrancamento é

1 Não aconselhamos a ninguem fazer tratos culturaes mechanicos na mandioca depois que ella tenha 3 ou 4 mezes de idade: a mandioca tem raizes muito superficiaes e muito facilmente alcançaveis pelos «cultivadores»; e raiz de mandioca abalada é raiz quasi sempre apodrecida.

2 Os tratos culturaes, em geral, não custam o dobro porque, se no primeiro anno a mandioca exigir 3 capinas, no segundo não exigirá mais que duas. Para não exagerar é que admittimos o dobro, mas era mais razoavel que admittissimos os tratos culturaes do 2.º anno como uma vez e meia maiores que os do primeiro.

3 Se o transporte é quasi o dobro, a colheita é quasi a mesma porque o operario leva tanto tempo em arrancar uma planta de 3 Kilos como outra de 5 Kgs. excepto nos solos endurecidos.

## Quadro III - A mandioca

| Colheitas effectua-<br>das (1) | Datas em que foram<br>effectuadas | Edade da cultura em<br>mezes 2 | N.º medio de raizes<br>3 | Peso total das rai-<br>zes 4 | Materia secca a<br>105,0 c. 5 |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 5.a                            | 17-6-926                          | 8                              | 26.7 $\pm$ 1.27          | <sup>k</sup> 8.475 $\pm$ 285 | <sup>k</sup> 3.254 $\pm$ 112  |
| 6.a                            | 17-7-926                          | 9                              | 25.5 $\pm$ 1.66          | 9.625 $\pm$ 377              | 3.969 $\pm$ 114               |
| 7.a                            | 16-8-926                          | 10                             | 26.5 $\pm$ 0.56          | 9.400 $\pm$ 243              | 3.809 $\pm$ 114               |
| 8.a                            | 15-9-926                          | 11                             | 27.5 $\pm$ 1.66          | 8.675 $\pm$ 549              | 3.348 $\pm$ 242               |
| 9.a                            | 14-10-926                         | 12                             | 25.5 $\pm$ 0.58          | 8.525 $\pm$ 122              | 3.095 $\pm$ 29                |
| 10.a                           | 17-11-926                         | 13                             | 22.5 $\pm$ 0.84          | 8.487 $\pm$ 226              | 3.179 $\pm$ 75                |
| 11.a                           | 20-12-936                         | 14                             | 25.3 $\pm$ (6)           | 9.633 $\pm$ 657              | 3.606 $\pm$ 233               |
| 12.a                           | 15-3-927                          | 17                             | 27.2 $\pm$ 1.6           | 14.425 $\pm$ 964             | 5.471 $\pm$ 372               |
| 13.a                           | 17-5-927                          | 19                             | 26.7 $\pm$ 3.9           | 14.325 $\pm$ 477             | 6.059 $\pm$ 189               |
| 14.a                           | 17-6-927                          | 20                             | 26.0 $\pm$ 1.1           | 15.850 $\pm$ 354             | 6.769 $\pm$ 178               |
| 15.a                           | 17-7-927                          | 21                             | 26.5 $\pm$ 2.5           | 18.375 $\pm$ 771             | 7.871 $\pm$ 310               |
| 16.a                           | 17-8-927                          | 22                             | 28.5 $\pm$ 0.7           | 17.200 $\pm$ 487             | 7.670 $\pm$ 300               |
| 17.a                           | 19-9-927                          | 23                             | 28.0 $\pm$ 0.6           | 17.275 $\pm$ 458             | 7.466 $\pm$ 206               |
| 18.a                           | 20-10-927                         | 24                             | 25.7 $\pm$ 0.8           | 17.125 $\pm$ 1510            | 6.701 $\pm$ 594               |
| 19.2                           | 20-7-928                          | 33                             | 27.7 $\pm$ 0.5           | — (7)                        | —                             |
| 20.a                           | 28-8-928                          | 34                             | 28.7 $\pm$ 1.2           | 22.200 $\pm$ 1.522           | 9.628 $\pm$ 751               |
| 21.a                           | 12-7-929                          | 45                             | 27.0 $\pm$ 1.0           | 31.150 $\pm$ 2.617           | 12.203 $\pm$ 1.165            |

(1) As colheitas effectuadas, para effectos de ra'zes, só começa na 5.a por isso que antes della não ha

(2) Edade depois do nascimento medio das plantas.

(3) Numero medio de raizes de cada grupo de quatro plantas.

(4) Peso total de raizes de cada grupo de quatro plantas, expresso em Kilos e seus erros provaveis e figuram fracções dispensaveis.

(5) Materia secca total a 105,0 c. que se obeteria da producção total, tambem expressa em kilos e se

(6) A 11.a colheita, por se ter perdido uma das parcelas figura aqui com as medias detres grupos e

(7) Colheita produziu resultados absurdos em peso e resultados analyticos incoherentes. Por isso fica

(8) As medias nem sempre são a media arithmetica entre maximas e minimas, e sim as medias mais c

## e seu amido

| Materia secca | ojo   | Humidade total | Amido ojo      |         |        |               |         |        |
|---------------|-------|----------------|----------------|---------|--------|---------------|---------|--------|
|               |       |                | Na Mat. humida |         |        | Na Mat. secca |         |        |
|               |       |                | Minimas        | Maximas | Medias | Minimas       | Maximas | Medias |
| 38.43         | 61.57 | 30.23          | 30.95          | 30.51   | 78.68  | 80.56         | 79.42   |        |
| 41.22         | 59.78 | 32.26          | 33.66          | 33.56   | 80.69  | 81.67         | 81.44   |        |
| 40.50         | 59.50 | 32.53          | 33.25          | 32.98   | 80.32  | 82.10         | 81.45   |        |
| 38.46         | 61.54 | 30.16          | 30.84          | 30.50   | 78.44  | 80.21         | 79.31   |        |
| 36.36         | 63.64 | 28.53          | 28.84          | 28.78   | 78.48  | 79.32         | 79.16   |        |
| 37.50         | 62.50 | 29.90          | 30.47          | 30.27   | 79.73  | 81.26         | 80.72   |        |
| 37.47         | 62.53 | 30.17          | 30.92          | 30.55   | 80.51  | 82.52         | 81.51   |        |
| 38.19         | 61.81 | 31.38          | 32.06          | 31.52   | 82.19  | 83.97         | 82.54   |        |
| 42.31         | 57.68 | 33.58          | 34.51          | 34.05   | 79.36  | 81.56         | 80.46   |        |
| 42.63         | 57.37 | 33.99          | 34.53          | 34.25   | 79.73  | 81.02         | 80.35   |        |
| 42.88         | 57.12 | 34.00          | 34.71          | 34.41   | 79.31  | 80.95         | 80.26   |        |
| 43.37         | 56.63 | 34.61          | 34.95          | 34.78   | 79.79  | 80.58         | 80.18   |        |
| 43.21         | 56.79 | 32.40          | 33.44          | 32.98   | 74.94  | 77.41         | 76.34   |        |
| 38.87         | 61.13 | 28.29          | 29.22          | 28.88   | 72.79  | 75.19         | 74.30   |        |
| 42.00         | 58.00 | —              | —              | —       | —      | —             | —       |        |
| 42.42         | 57.58 | 34.87          | 36.99          | 35.93   | 82.21  | 87.20         | 84.70   |        |
| 39.83         | 60.17 | 31.80          | 32.44          | 32.14   | 79.84  | 81.46         | 80.65   |        |

a colheita propriamente da mandioca (8 mezes)

em grammas, fracções desprezadas. Aliás, em todos os erros provaveis não

seus erros provaveis em grammas,

portanto com erros provaveis exagerados.

substituida pela colheita seguinte de 28-8-928.

constantes de series de seis, oito e até doze analyses.

tão facil com um como com dois annos. E nesses solos a producção de dois cyclos pode ser considerada o dobro da de um.

Não preconisemos, entretanto, mandioca de 3 annos, comquanto muito viavel, porque alem do factor superficie intervem o apodrecimento das raizes em algumas variedades, como por exemplo, a "Cubatão"; com mais razão a de 4 annos.

Não fizemos tambem intervir o factor "aluguel da terra" ou juros desse capital por ser elemento variabilissimo segundo a região e não guardar o mesmo relação alguma com as demais parcelas do custo de producção. Quando não quizessemos fazer intervir o factor riqueza, porque é muito variavel, poderíamos ainda jogar na balança a favor da mandioca de dois cyclos, os seguintes factores: maior diametro das raizes e consequentemente proporcionalmente menos casca; no caso de adubações, melhor aproveitamento dos adubos que são muito mal aproveitados durante o primeiro cyclo. Mas não desprezemos o factor riqueza, porque elle tambem se evidencia a favor da colheita com dois annos, como vamos ver logo adeante.

Vejamos qual a producção de amido liquido que teriamos per hectare nas diversas phases da cultura. Tomemos as producções reveladas em cada uma dellas e as multipliquemos pelo seu teor nessa substancia e teremos os numeros abaixo. Para facilidade de apprehensão de seus valores, decomponhamos esses valores em duas series; a primeira somente relativa às colheitas que se fizessem no fim do primeiro cyclo, no fim do segundo e no fim do terceiro, e a segunda visando mais as perdas de amido provenientes da brotação que se verifica no decorrer de cada primavera, e o crescer geral da producção.

1.a Serie — Quadro IV

| IDADE                     | Peso total das raizes por hectare (1) | Riqueza media revelada o/0. | Amido por hectare Kgs. | Em relação a 100 |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| Com um cyclo completo     |                                       |                             |                        |                  |
| Agosto de 1926            | 18.800+487                            | 32.98                       | 6.200+160              | 100              |
| Com dois cyclos completos |                                       |                             |                        |                  |
| Agosto de 1927            | 34.400+974                            | 34.74                       | 11.964+338             | 196              |
| Com tres cyclos completos |                                       |                             |                        |                  |
| Agosto de 1928            | 44.400+3.044                          | 35.93                       | 15.952+1.093           | 241              |

(1) Considerando 8.000 plantas por hectare, ou seja uma cultura feita a 1,25 m. de distancia entre as linhas e 1.0 m. nas linhas, que são as distancias que nos parecem mais aconselháveis em experiencias desta natureza.

Deste Quadro se conclue e se reafirma o que já disssimos: a producção em elemento util da mandioca de *dois annos* é praticamente o dobro da de um anno, assim como a de tres annos é bem menos que o triplo, e a de quatro annos se nos apresenta com um valor amido pouco maior que tres vezes mais que o primeiro cyclo.

A segunda serie de numeros, com os quaes vamos tornar bem patente a vantagem da colheita nos mezes de repouso, e, ao contrario, as perdas nos mezes de vegetação intensa, se resume, como se segue, utilizando-nos apenas das medias e deixando de lado, por menos interessantes, suas dispersões.

Por hectare de 8.000 plantas:

Quadro V — Amido total por hectare.

| Edade em mezes | Materia Humida Kgs. | % de amido | Amido Kgs. |
|----------------|---------------------|------------|------------|
| 8              | 16.950              | 30.51      | 5171       |
| 9              | 19.240              | 33.56      | 6456       |
| 10             | 18.800              | 32.98      | 6200       |
| 11             | 17.350              | 30.50      | 5291       |
| 12             | 17.050              | 28.78      | 4906       |
| 13             | 16.974              | 30.27      | 5138       |
| 14             | 19.266              | 30.55      | 5885       |
| 17             | 28.850              | 31.52      | 9093       |
| 19             | 28.650              | 34.05      | 9755       |
| 20             | 31.700              | 34.25      | 10857      |
| 21             | 36.750              | 34.41      | 12645      |
| 22             | 34.400              | 34.78      | 11964      |
| 23             | 34.550              | 32.98      | 11394      |
| 24             | 34.250              | 28.88      | 9891       |

Esta serie se acha tambem representada na Fig. 3 do Graphico IV.

9.º) As raizes podem ainda ser consideradas sob o ponto de vista de sua riqueza em Azoto e em materias mineraes. E é interessante acompanhar, colheita por colheita, as porcentagens desses elementos nas raizes. Vejamos o Quadro IV que nos faz chegar a duas conclusões evidentes:

1.a) As quantidades de elementos mineraes nas raizes (cinza pura sómente) são muito variaveis e muito irregularmente; 2.a) as quanti-



dades de azoto, quer na substancia humida, mas principalmente na substancia secca, são gradativamente crescentes até se ter concluido bem o 1.º cyclo vegetativo e decrescentes dahi por deante, e com uma tal regularidade que nos permite asseverar que a mandioca é tanto mais pobre em principios azotados quanto mais velha.

Quadro VI — % de Azoto e cinzas nas raizes.

| Colheitas effectuadas em mezes | Edade das plantas em mezes | Azoto total ojo |                  | Cinza Pura ojo  |                  |                  |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|                                |                            | Na subst. secca | Na subst. Humida | Na subst. secca | Na subst. Humida |                  |
| 5.a                            | 8                          | 0.688           | 0.264            | 2.470           | 0.949            |                  |
| 6.a                            | 9                          | 0.772           | 0.318            | 2.350           | 0.968            | Fim do 1.º Cyclo |
| 7.a                            | 10                         | 0.804           | 0.325            | 2.222           | 0.900            |                  |
| 8.a                            | 11                         | 0.788           | 0.303            | 2.420           | 0.930            |                  |
| 9.a                            | 12                         | 0.624           | 0.226            | 2.224           | 0.808            |                  |
| 10.a                           | 13                         | 0.584           | 0.205            | 2.272           | 0.852            |                  |
| 11.a                           | 14                         | 0.575           | 0.215            | 2.323           | 0.870            |                  |
| 12.a                           | 17                         | 0.505           | 0.193            | 2.257           | 0.862            |                  |
| 13.a                           | 19                         | 0.442           | 0.187            | 2.172           | 0.919            |                  |
| 14.a                           | 20                         | 0.455           | 0.194            | 2.297           | 0.979            |                  |
| 16.a                           | 22                         | 0.450           | 0.195            | 2.257           | 0.957            | Fim do 2.º Cyclo |
| 20.a                           | 34                         | 0.431           | 0.182            | 2.505           | 1.062            | Fim do 3.º Cyclo |
| 21.a                           | 45                         | 0.345           | 0.137            | 2.773           | 1.104            | Fim do 4.º Cyclo |

10.º) Finalizemos este trabalho estudando as exigencias desta planta e o exgottamento produzido por esta cultura. Para isso consideremos em cada fim de cyclo as duas partes: a que produz só exgottamento, a parte exportavel, as raizes e, em segundo logar, a que com ella completa as exigencias da planta para o seu completo evoluir.

Como não temos os dados referentes ás ramas e folhas em todos os cyclos, e como as novas vegetações em pouco, assim nos parece, devem ultrapassar as que substituem, e como para considerar cada nova vegetação como nova exigencia precisaríamos fazer varias considerações que alongavam ainda mais este trabalho, admittamos, o que não será grande erro, que as quantidades desses elementos no 2.º e no 3.º Cyclos sejam praticamente eguaes ás do primeiro.

Resumamos em *Kgs. por hectare de 8.000 plantas*, fracções approximadas, as exigencias e o exgottamento produzido no fim de cada cyclo vegetativo.

|                          | Azoto total Kgs.<br>por hectare | Cinza Pura Kgs.<br>por hectare |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1.º Cyclo                |                                 |                                |
| Nas folhas (maximo)      | 84                              | 230                            |
| Nas ramas (maximo)       | 66                              | 238                            |
| Nas raizes (19.000 Kgs.) | 60                              | 183                            |
| Exigencia totaes         | 210                             | 651                            |
| Exgottamento real        | 60                              | 183                            |
| 2.º Cyclo                |                                 |                                |
| Nas folhas               | 84                              | 230                            |
| Nas ramas                | 66                              | 238                            |
| Nas raizes (35.000 Kgs.) | 68                              | 334                            |
| Exigencias totaes        | 218                             | 802                            |
| Exgottamento real        | 68                              | 334                            |
| 3.º Cyclo                |                                 |                                |
| Nas folhas               | 84                              | 230                            |
| Nas ramas                | 66                              | 238                            |
| Nas raizes (44.400 Kgs.) | 81                              | 471                            |
| Exigencias totaes        | 231                             | 939                            |
| Exgottamento real        | 81                              | 471                            |

Quanto á distribuição dos principaes elementos da "Cinza Pura", fica para um outro artigo, mas desde já podemos concluir que a mandioca, que se mostra relativamente tão pouco exigente em sua composição mineral, se torna, excepto quanto ao azoto, relativamente exgottante devido á grande massa produzida.

CARLOS TEIXEIRA MENDES

“**A**lguns crustaceos vivem em poças de agua que se seccam muitas vezes por anno; poem ovos que só podem desenvolver-se depois de terem sido dissecados; um anno chuvoso que impeça que a agua represada se evapore completamente, e os ovos apodrecem num meio em que os seres que os produziram encontravam as condições de existencia mais favoraveis. Para outras especies, os ovos precisam de ser sujeitos a uma temperatura muito baixa antes de se encontrarem capazes de assimilação; se os subtrairmos á influencia inveral, apodrecerão em lugar de se desenvolverem”.

F. Le Dontec: «A Lucta universal».