

# A Maturação do Abacaxi

HEITOR W. S. MONTENEGRO

Professor Colaborador da 12.<sup>a</sup> Cadeira - Horticultura

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP  
Piracicaba, S. Paulo

## 1. INTRODUÇÃO

O ponto exato da colheita das frutas sempre constituiu dentro da fruticultura um dos mais complexos problemas.

É que as transformações fisiológicas nos frutos são contínuas, não existindo variações bruscas nos seus compostos principais que pudessem orientar o fruticultor. Não há portanto durante o desenvolvimento da fruta nenhum ponto de referência entre suas características, que possa limitar com precisão qualquer fase da vida do fruto.

A maturação é assim uma fase sem limites precisos.

Sob o ponto de vista frutícola diz-se que um fruto está maduro quando êle atinge um estágio em que é possível a sua consumação. Neste estágio o fruto adquire cor, perfume e suas qualidades organolépticas são máximas.

Ao fruticultor porém, interessa conhecer de um modo prático, o ponto ideal de colheita que, como sabemos, é variável de acôrdo com o fim a que se destina a fruta; se para consumo imediato, se para remessa a longas distâncias ou se para a indústria.

Essas considerações se aplicam perfeitamente no que diz respeito à maturação do abacaxi. Esta fruta deixada amadurecer na planta, apresenta seu melhor estado para consumo imediato, porém não se presta para remessa aos mercados distantes não somente devido a sua curta duração, mas também porque, apresentando-se com tecidos moles, estragam-se facilmente no transporte. Por sua vez, colhido imaturo, êle cessa imediatamente de se enriquecer em açúcares, apresentando assim más qualidades nutritivas e de sabor.

Assim, o problema do plantador é colhêr o abacaxi num estágio tal de maturação, que êle alcance o mercado em boas condições e que suas qualidades sejam as melhores possíveis.

Várias características têm sido descritas como pontos de referência para a colheita. A primeira seria o secamento das brácteas antes do que não se deve pensar em colhêr e o último a coloração rósea ou avermelhada de todo o fruto. Entre êstes dois estágios há um período relativamente longo com variações nas características do fruto, inclusive na sua coloração.

Neste trabalho procuramos correlacionar coloração do fruto com qualidade da polpa, visando a orientação do fruticultor para o ponto da colheita.

Ressalvamos porém que os presentes resultados se aplicam somente à variedade "Pérola", para a colheita em época normal (novembro-janeiro) e para regiões climáticas semelhantes a Piracicaba.

## 2. MATERIAL E MÉTODO.

Os abacaxis usados na presente pesquisa foram colhidos em uma plantação de 5.000 pés pertencentes aos Irmãos Inforssato e situada na região de Piracicaba.

Foram escolhidos abacaxis em 5 estágios de maturação reconhecidos pelas suas características externas, principalmente sua cor.

Para cada estágio foram tomados 16 frutos separados em quatro grupos de quatro. Eram assim 80 frutos nos 5 estágios.

Todos eles eram aproximadamente iguais nas suas características externas, e facilmente identificáveis quanto ao estágio a que pertenciam. A seguir apresentamos as descrições dos cinco estágios:

Estágio — 1 — Os segmentos do fruto são, na sua parte central, de cor verde, passando a verde bem escuro na sua periferia e a marrom escuro (quase negro) nos sulcos divisórios.

Em uma pequena área (7 - 10%) da face voltada a noroeste a parte central dos segmentos é de cor verde amarelado e os sulcos marrom claro.

A polpa é, na sua totalidade de cor branca, compacta e fibrosa.

Não apresenta nenhum perfume.

Estágio — 2 — Os segmentos da base do fruto apresentam as mesmas cores descritas para a mesma região, no estágio 1.

Na parte superior do fruto porém, essas côres são de tonalidade mais clara com o centro dos segmentos de côr amarelada. Na face voltada a noroeste desta região, há uma pequena área de côr de 5 a 10% da total em que os segmentos são quase totalmente amarelados e os sulcos divisórios de côr verde claro.

A polpa é de côr branca com partes amarelo-palha, sendo a primeira firme e a segunda sucosa.

Não exala perfume.

Estágio — 3 — Neste estágio o centro dos segmentos apresenta-se levemente alaranjado, côr que vai se acentuando na direção da base do fruto.

Na maioria dos frutos, observa-se uma pequena área, com tamanho máximo de 5% cujos segmentos são quase totalmente alaranjados com centro levemente avermelhado. Esta zona aparece normalmente na base e do lado menos ensolarado.

A polpa é de côr amarelo-palha com algumas partes esbranquiçadas.

O perfume é muito fraco, quase não se percebendo.

Estágio — 4 — Cêrca de 20 a 40% do fruto (área essa localizada em sua parte basal e em volta do fruto) apresenta-se de côr alaranjada com o centro dos segmentos avermelhado. Nesta zona os sulcos têm a mesma côr dos segmentos.

A polpa é totalmente de côr amarelo-palha e muito sucosa.

Exala ela um notável perfume.

Estágio — 5 — Têm as mesmas características dos abacaxis do estágio — 4 —, apenas a área alaranjada forte atinge um tamanho variável entre 50 e 100 por cento da superfície do fruto.

A diferença de um estágio ao imediatamente superior é de 5 a 7 dias.

Os frutos eram pesados, descascados e da altura do seu primeiro têrço, a partir da base, eram retiradas fatias de polpa de pêso variável entre 120 e 170 gramas. Extraia-se o suco de cada fatia com um esmagador de batatas, determinando-se a sua porcentagem. Por titulação com soda acha-

va-se nele a acidez, expressa em ácido cítrico, e determinava-se os sólidos solúveis por meio de um refratômetro de Brix.

A parte basal da polpa era então picada e colocada em pratos numerados para serem degustados por pessoas para isso convidadas.

Os degustadores eram em número de 15. Após a prova preenchiam uma ficha procurando enquadrar cada amostra dentro da seguinte escala: ácido, regular, bom, ótimo e passado.

### 3. RESULTADOS.

3.1. Apresentamos a seguir os resultados obtidos com as pesagens e análises procedidas com os frutos das amostras dos 5 estágios:

## ESTÁGIO — 1 —

1. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1500	64,0	12,4	0,35
	2	1250	65,4	12,0	0,39
	3	1400	65,4	12,0	0,45
	4	1330	61,6	11,0	0,47
Média		1370	64,1	11,8	0,41

2. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1270	61,6	10,8	0,60
	2	1150	57,7	11,2	0,55
	3	1430	66,7	12,0	0,49
	4	1500	63,4	10,8	0,53
Média		1337	62,3	11,2	0,54

3. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1320	66,7	11,0	0,56
	2	1420	57,7	11,0	0,53
	3	1200	66,7	10,8	0,46
	4	1530	66,7	13,4	0,38
Média		1367,5	64,4	11,5	0,48

4. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1320	62,5	11,0	0,45
	2	1350	62,1	12,0	0,48
	3	1370	64,3	10,8	0,49
	4	1520	63,0	11,2	0,46
Média		1390	62,9	11,2	0,47

Tratamento — (média)	}	pêso .....	1366 g
		Acidez .....	0,48
		Brix .....	11,4
		Suco % .....	63,4
		Relação acidez × Brix..	1:23,7

## ESTAGIO — 2 —

1. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1820	67,7	12,0	0,39
	2	1350	70,0	13,8	0,29
	3	1570	69,7	13,0	0,30
	4	1840	68,5	12,8	0,37
Média		1645	68,9	12,9	0,33

2. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1670	70,6	12,8	0,32
	2	1750	66,7	12,2	0,31
	3	1460	64,3	13,0	0,27
	4	1590	65,7	13,0	0,44
Média		1617	66,8	12,9	0,33

3. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1560	67,9	13,0	0,30
	2	1580	64,3	12,0	0,38
	3	1510	66,7	13,0	0,33
	4	1720	67,9	12,2	0,37
Média		1592	66,7	12,5	0,34

4. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1560	63,4	12,8	0,33
	2	1650	63,7	12,0	0,23
	3	1330	63,0	11,8	0,51
	4	2000	65,8	12,0	0,35
Média		1635	63,9	12,1	0,35

Tratamento — (média) {
 

pêso .....	1622 g
acidez .....	0,34
brix .....	12,5
suco % .....	66,5
relação acidex × brix...	1:36,7

## ESTÁGIO — 3 —

1. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1210	70,0	12,8	0,37
	2	1630	66,7	13,2	0,35
	3	1520	66,7	12,8	0,38
	4	1570	70,4	12,8	0,34
Média		1482	68,4	12,9	0,36

2. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1650	65,7	12,0	0,28
	2	1470	68,8	13,0	0,44
	3	1720	64,6	12,2	0,30
	4	1470	67,9	12,2	0,28
Média		1577	66,7	12,3	0,32

3. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1440	67,9	12,0	0,30
	2	1650	65,5	13,2	0,31
	3	1680	66,7	12,8	0,31
	4	1720	65,7	12,2	0,28
Média		1622	66,4	12,5	0,30

4. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1890	64,6	13,0	0,30
	2	1540	66,7	12,2	0,30
	3	1970	71,0	13,0	0,30
	4	2040	63,7	12,6	0,33
Média		1860	66,5	12,7	0,30

Tratamento — (média)	{	pêso .....	1635 g
		acidez .....	0,32
		Brix .....	12,6
		Suco % .....	67,0
		Relação acidez × brix ..	1:39,3

## ESTÁGIO — 4 —

1. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1460	69,0	14,0	0,28
	2	1300	70,0	13,8	0,26
	3	1660	67,8	13,4	0,31
	4	1390	69,3	12,8	0,27
Média		1437	69,1	13,5	0,28

2. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1430	69,3	13,0	0,31
	2	1500	71,9	13,8	0,25
	3	1560	67,8	13,2	0,28
	4	1460	69,3	11,2	0,43
Média		1487	69,5	12,8	0,32

3. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1550	65,4	13,4	0,38
	2	1370	65,4	14,2	0,37
	3	1600	67,9	13,0	0,33
	4	1620	65,6	13,0	0,31
Média		1535	66,1	13,4	0,35

4. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1590	64,3	13,0	0,30
	2	1560	64,3	12,6	0,35
	3	1530	66,7	12,8	0,41
	4	1610	65,6	12,2	0,27
Média		1572	65,2	12,6	0,33

Tratamento — (média)	{	acidez .....	0,32
		brix .....	13,1
		Suco % .....	67,5
		relação acidez × brix ...	1:40,9
		pêso .....	1507 g

## ESTÁGIO — 5 —

1. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1590	75,8	14,0	0,28
	2	1570	71,5	13,0	0,28
	3	1370	75,0	13,4	0,30
	4	1580	75,0	12,0	0,32
Média		1527	74,3	13,1	0,29

2. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1340	77,0	14,0	0,28
	2	1610	75,0	12,6	0,38
	3	1700	70,6	13,2	0,39
	4	1430	71,5	12,8	0,35
Média		1520	73,5	13,1	0,35

3. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1700	69,0	13,0	0,24
	2	1500	70,4	13,0	0,27
	3	1470	75,0	13,6	0,27
	4	1300	69,3	13,0	0,27
Média		1492	70,9	13,1	0,26

4. <sup>a</sup> Repetição		pêso	% Suco	Brix	Acidez
Fruto	1	1400	71,5	15,0	0,29
	2	1550	71,9	13,0	0,31
	3	1450	68,8	13,2	0,28
	4	1520	73,4	12,8	0,33
Média		1480	71,4	13,5	0,30

Tratamento — (média)	}	acidez .....	0,30
		brix .....	13,2
		Suco % .....	72,5
		Relação acidez × brix ..	1:42,5
		pêso .....	1504 g

### 3.2. Degustação.

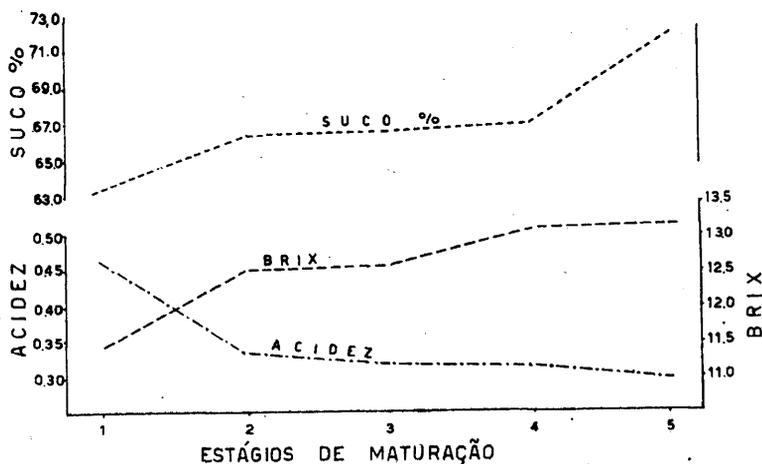
Abaixo relacionamos os resultados obtidos pela degustação das amostras dos 5 estágios. São eles expressos em percentagem do total de opiniões sôbre as amostras de cada estágio.

Classificação	1.º Est.	2.º Est.	3.º Est.	4.º Est.	5.º Est.
Ácido	100,0	—	—	—	—
Regular	—	46,6	20,0	—	—
Bom	—	46,6	60,0	6,8	—
Ótimo	—	6,8	20,0	66,6	40,0
Passado	—	—	—	26,6	60,0

## 4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

As análises dos frutos nos diversos estágios mostraram que a coloração da casca é um índice valioso para saber se aquilatar o estado de maturação do abacaxi.

No gráfico 1 pode-se observar a evolução da acidez, do brix e da percentagem de suco nos diversos estágios de maturação. Nota-se o aumento contínuo do brix (açúcares) e suco e o decréscimo da acidez.



É de se salientar as bruscas variações do brix e acidez entre os estágios 1 e 2 o que nos parece proporcionar um ótimo ponto de referência para a avaliação da maturação.

Essas variações bruscas nos parecem poder ser correlacionadas com as modificações da polpa que causam as mudanças da coloração branca para amarelo-palha. Essa modificação na cor da polpa também nos afigura um ótimo ponto de referência para a maturação do abacaxi.

A análise do teste de degustação mostra resultados bastante interessantes. Como é natural observa-se entre os provadores uma variação de paladar. Uns apreciando mais os frutos com maior acidez, outros preferindo os mais doces.

Apesar disso os resultados desse teste nos parecem excelentes. Há uma regularidade bastante normal de opiniões entre os estágios.

Outro ponto interessante a se observar é a unanimidade de opiniões quanto aos frutos do primeiro estágio considerado por todos como verdes ou muito ácidos, e apesar disso a sua relação acidez  $\times$  brix atingiu uma média de 1:23,7 e sua porcentagem de sucos, 63,4. O que nos causa espécie é o fato de que nas especificações oficiais para a exportação do abacaxi, de acordo com o decreto federal n.º 7677 de 19 de agosto de 1941, os mínimos permitidos são: relação ácido  $\times$  sólidos solúveis 1:8 a 1:10 (zona central e meridional) e porcentagem de suco igual a 40.

Comparando-se os resultados das análises dos frutos do primeiro estágio e os resultados do teste de degustação com esses mínimos podemos avaliar o grau de maturação dos frutos que, dentro das especificações oficiais, podem ser remetidos para o exterior. São frutos demasiadamente verdes. Essas especificações oficiais referentes a permissão para exportação, julgamos deverem ser modificadas.

No que diz respeito ao ponto ótimo de maturação para a colheita, consideramos como tal o estágio número 3, para as regiões que não requeiram um transporte prolongado, e o estágio 2 para as que o requeiram.

Para a indústria o estágio 1 é o melhor pois a polpa dos frutos ainda está completamente firme, resistindo bem à máquina descascadora.

## 5. CONCLUSÕES

1 — Em regiões sujeitas a um mesmo clima, e na mesma época de colheita, há uma correlação entre grau de maturação e coloração externa do fruto.

2 — Considera-se como melhor ponto de colheita para a variedade "Pérola" nas regiões mais próximas dos mercados, o estágio número 3 e, para aquelas mais distantes, o número 2.

3 — Para a indústria é considerado como melhor o estágio n.º 1.

4 — Os mínimos exigidos para a relação de acidez-sólidos solúveis e para a porcentagem de suco, nos frutos destinados à exportação são muito baixos.

## 6. SUMMARY

In the present work it was sought to correlate the coloration of the fruit of *Ananas comosus* variety Perola with the pulp quality, aiming at the orientation of the fruit grower to the correct time of harvest.

Pineapple fruit was chosen in 5 stages of maturation recognized by its external characteristics, principally its color.

The fruits of each stage of maturation were analysed, determining the weight, the percentage of soluble solids, and relation of acid to soluble solids.

At the same time a test was made classifying the fruits as acid, regular, good, excellent, and spoiled.

A correlation was found between the external coloration of the fruit and the degree of maturation.

Concluding from this that the best time to harvest the variety Perola is in the third stage in the regions closest to the market and in the second stage in the regions which are farther away.

For the cannery industry the fruit should be harvest in the first stage.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- DAVIES, R. — 1928 — Fruit storage investigations, 1 — Storage investigations of pineapple in South Africa. Science Bulletin n.º 71 - 27 p. South Africa.
- HENRICKSEN, H.C. — 1928 — Some pineapple problems. Art. 22 — Fruit maturity. Agricultural Notes — n.º 41 - 5 p.
- KOPP, A. 1929 — Les Ananas. 283 p. Editeur Paul Lechevalier. Paris.
- PY, C; M.A. TISSEAU; B. CURY; F. ABMADA — 1957 — La culture de l'ananas en Guinée. 331 p. I.F.A.C. Paris.