



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos^{1, 2}

Centro de Solos e Recursos Ambientais do Instituto Agronômico³

Diagnose foliar na cultura do coco

Salatiér Buzetti¹

Marcelo Andreotti²

Luiz Antonio Junqueira Teixeira³

1. Taxonomia e origem da cultura
2. Área plantada
3. Mercado
4. Plantio – Calagem e adubação
5. Sintomas de deficiência
6. Diagnose foliar
7. Respostas da cultura à adubação
8. Extração e exportação de nutrientes
9. Tabelas de recomendação
10. Considerações finais

TAXONOMIA

Reino:	Plantae	
Divisão:	Magnoliophyta	
Classe:	Liliopsida	
Ordem:	Arecales	
Família:	Palmae	(=Arecaceae)
Gênero:	<i>Cocos</i>	
Espécie:	<i>Cocos nucifera</i> L.	

Cocos nucifera L.

Centro de Origem



Sudeste Asiático

Distribuição



+ 200 países

Fonte: FOALE; HARRIES (2009)

Importância

- **Alimento:** água-de-coco, coco ralado, leite de coco, doce, sorvete, outros.

USO SEGUNDO O ÓRGÃO

Raízes	fabricação de balaies.
Caule	Lenho para marcenaria e ornamentação, esteios, pisos de pontes, jangada, mourões, palmito (broto terminal comestível).
Folha	forragem (folhas novas), matéria para balaies, esteiras, peneiras, chapéus.
Fruto	fibras para cordas, tapetes, escovas, amêndoa para copra, para alimentos, para sabões, óleos, farinhas, leite de coco e água de coco.

Tabela 1. Potencial comparativo de produção de óleo de espécies vegetais.

Espécie	Origem do óleo	Teor de óleo (%)	Produção de óleo (t ha ⁻¹)
Dendê	Amêndoa	22	3-6
Coco Híbrido irrig.	Fruto	55-60	<u>2,1-2,3</u>
Coco Anão irrig.	Fruto	25-40	0,8-1,3
Coco Gigante	Fruto	63-73	0,75-0,90
Babaçu	Amêndoa	66	0,1-0,3
Girassol	Grão	38-48	0,5-1,9
Colza/Canola	Grão	40-48	0,5-0,9
Mamona	Grão	45-50	0,5- 0,9
Amendoim	Grão	40-43	0,6-0,8
Soja	Grão	18	0,2-0,4
Algodão irrig.	Grão	15-20	0,3-0,6
Castanha de caju	Casca	28	0,1-0,3

Fonte: HOLANDA et al. (2009)

Tabela 2. Caracterização físico-química da água-de-coco do coqueiro anão verde

Caracterização físico-química da água-de-coco			
sacarose (mg/100mL)	280	pH	4,91
glicose (mg/100mL)	2378	Sólidos totais (g/100g)	5,84
frutose (mg/100mL)	2400	Brix	5,00
P (mg/100g)	7,40	Vit. C (mg/100mL)	1,2
Ca (mg/100g)	17,10	Glicídeos totais (g/100g)	3,46
Na (mg/100g)	7,05	Proteína (mg/100g)	370
Mg (mg/100g)	4,77	Valor calórico (Cal/100g)	27,51
Mn (mg/100g)	0,52		
Fe (mg/100g)	0,04		
K (mg/100g)	157		

Fonte: ROSA; ABREU (2000)

Tabela 3. Produção e área colhida dos principais países produtores de coco, em 2008.

País	Área colhida	Produção	Produtividade
	(ha)	(milhões de toneladas)	(t ha ⁻¹)
Mundo	11.230.626	60,7	5,4
Indonésia	2.950.000	19,5	6,6
Filipinas	3.379.740	15,3	4,5
Índia	1.940.000	10,9	5,6
Brasil	287.016 (2,55%)	2,8 (4,61%)	9,7

Fonte: Adaptado de FAO (2011)

Brasil

Tabela 4. Área plantada com coqueiro e produção de coco nas regiões do Brasil, em 2009.

Regiões	Área plantada (ha)	Produção (mil frutos)	Produtividade (mil frutos ha ⁻¹)
Nordeste	228.911 = 80%	1.337.358 = 68%	5,8
Norte	30.353	281.746	9,3
Sudeste	21.564	311.143	14,4
Centro-Oeste	3.934	41.116	10,5
Sul	189	2.003	10,6

Fonte: Adaptado de IBGE - Produção Agrícola Municipal (2009).

Tabela 5. Produção de coco, área plantada e produtividade do coqueiro dos principais estados brasileiros produtores, em 2009.

Estados	Produção	Área plantada	Produtividade
	(mil frutos)	(ha)	(mil frutos ha ⁻¹)
Bahia	467.080	79.596 (36%)	5,8 (30 fr/pl)
Sergipe	279.203	42.000	6,6
Ceará	259.368	43.448	6,0
Pará	248.188	24.663	10,1
Espírito Santo	157.590	10.625	14,8
Pernambuco	129.822	14.237	9,1
Rio de Janeiro	78.419	4.843	16,2 (80 fr/pl)
Paraíba	63.765	11.556	5,5
Rio Grande do Norte	61.004	21.923	2,8
Alagoas	53.083	12.524	4,2

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2009).

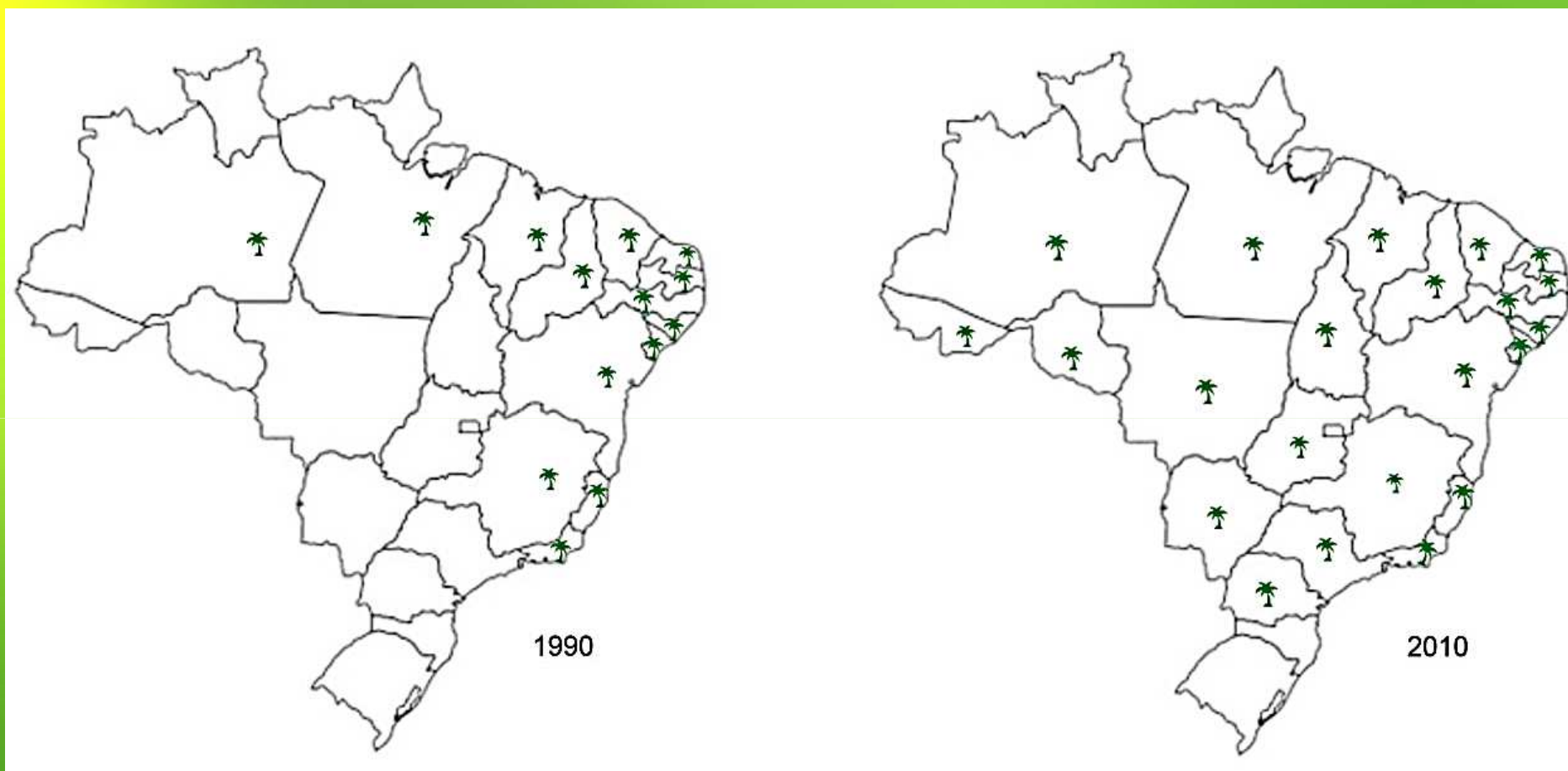


Figura 1. Avanço do cultivo de coqueiros nos estados brasileiros em 1990 e 2010.

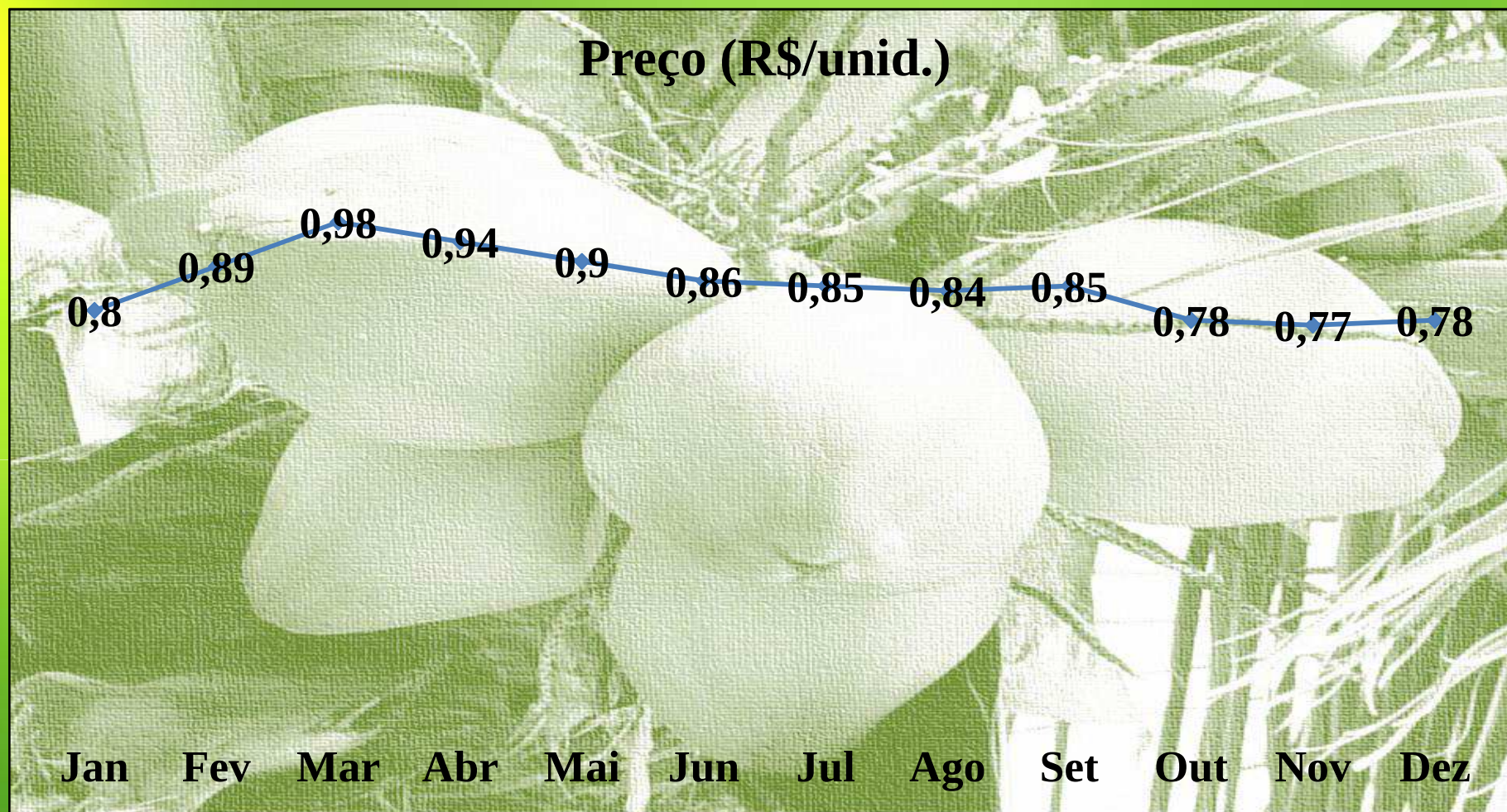
Fonte: Embrapa (2011).

Tabela 6. Cotação do coco verde para o dia 27 de março de 2012.

		Preço (R\$/unid.)		
		mínimo	comum	máximo
Nordeste	CEASA- BA	0,60	0,65	0,75
	CEASA-CE	0,80	0,80	0,90
	CEASA-PE	0,60	0,80	0,80
	CEASA-RN	0,70	0,80	0,80
Sudeste	CEASA-RJ	-	1,20	-
	CEAGESP	0,89	0,99	1,09
Sul	CEASA-PR	-	1,50	-
Centro-Oeste	CEASA-MS	1,20	1,50	1,60
	CEASA-GO	1,20	1,20	1,20

100 cocos/pl. x 200 pl./ha x R\$ 0,50 = R\$ 10.000,00

Figura 2. Preços de coco verde comercializado no Ceagesp, São Paulo, referentes a médias de 2005 a 2009.



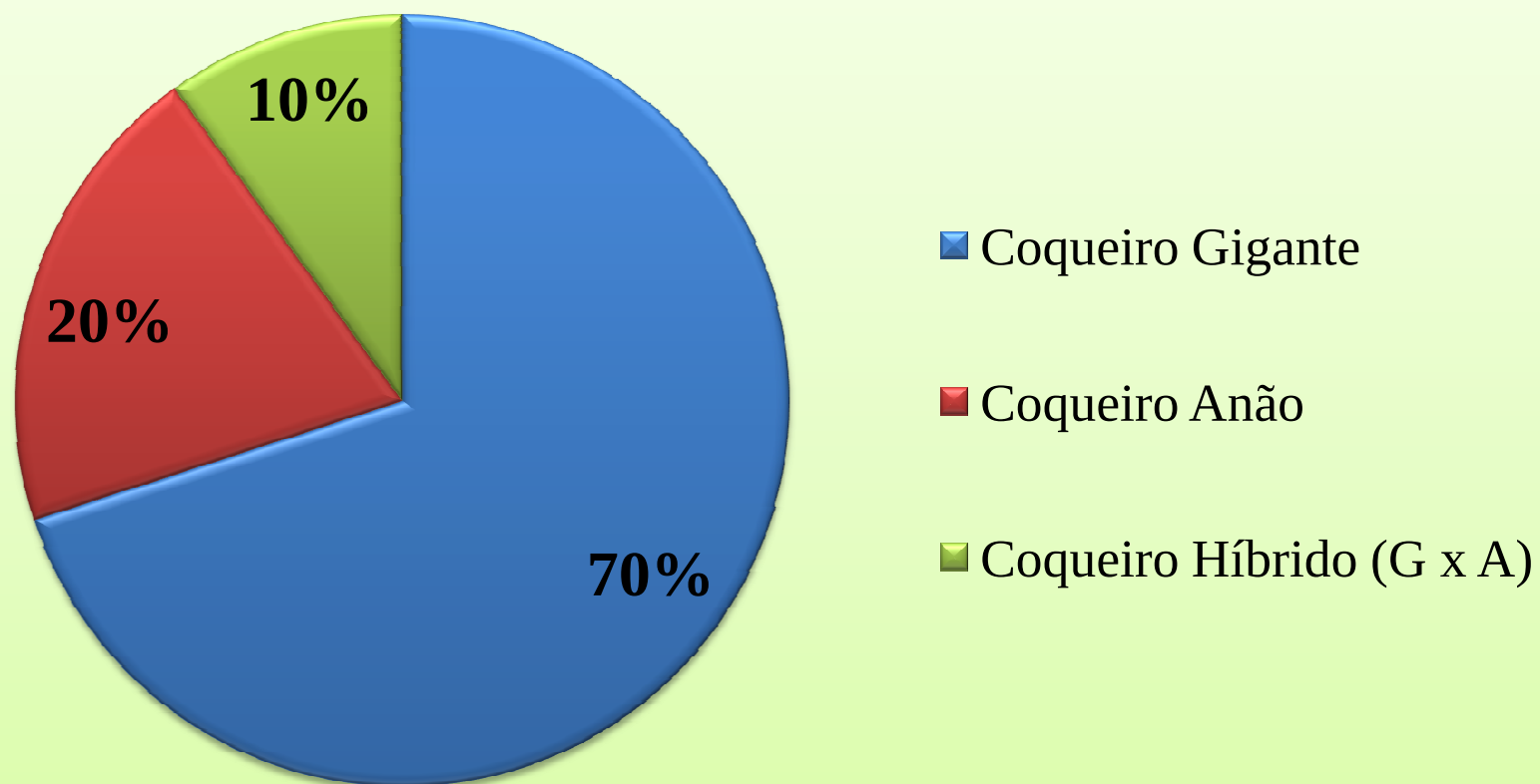
Fonte: CEAGESP (2011).

Tabela 7. Sazonalidade de preços de cocos comercializados na Ceagesp, São Paulo.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Coco verde												
Coco seco												
Legenda		Forte				Fraco				Médio		

Fonte: CEAGESP (2011).

Figura 3. Distribuição dos grupos varietais explorados comercialmente no Brasil.



Fonte: WANDERLEY; LOPES (2010).

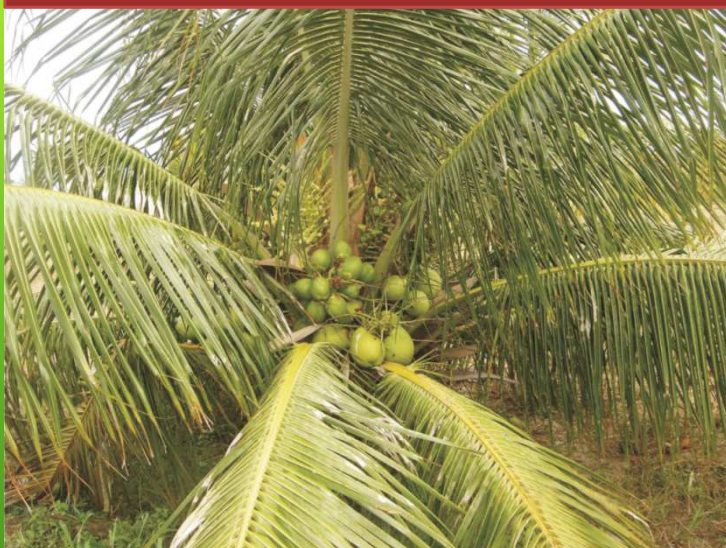
Variedade Gigante



Híbrido



Variedade Anã



Coqueiro Anão Verde



Coqueiro Anão Vermelho



Coqueiro Gigante



Híbrido



Tabela 8. Características das variedades

Característica	Anão	Híbrido	Gigante
1ª floração (anos)	2,5 – 3,0	3,0 – 4,0	5,0 – 7,0
Produção (fruto/panta/ano)	120 - 150	120 - 140	50 - 80
Produção de copra*	Baixa	Alta	Média
Porte (m)	12	20	30
Vida útil econômica (anos)	30 – 40	50	60 - 70
Utilização	Água de coco	Agroindústria, água de coco e doméstico	Agroindústria e doméstico
Exigências edafoclimáticas	Exigente	Média	Rústico
Início da estabilidade de produção (anos)	7 – 8	10 – 12	15

*Albume desidratado a 6% de umidade.

Fonte: ARAGÃO et al. (1999)

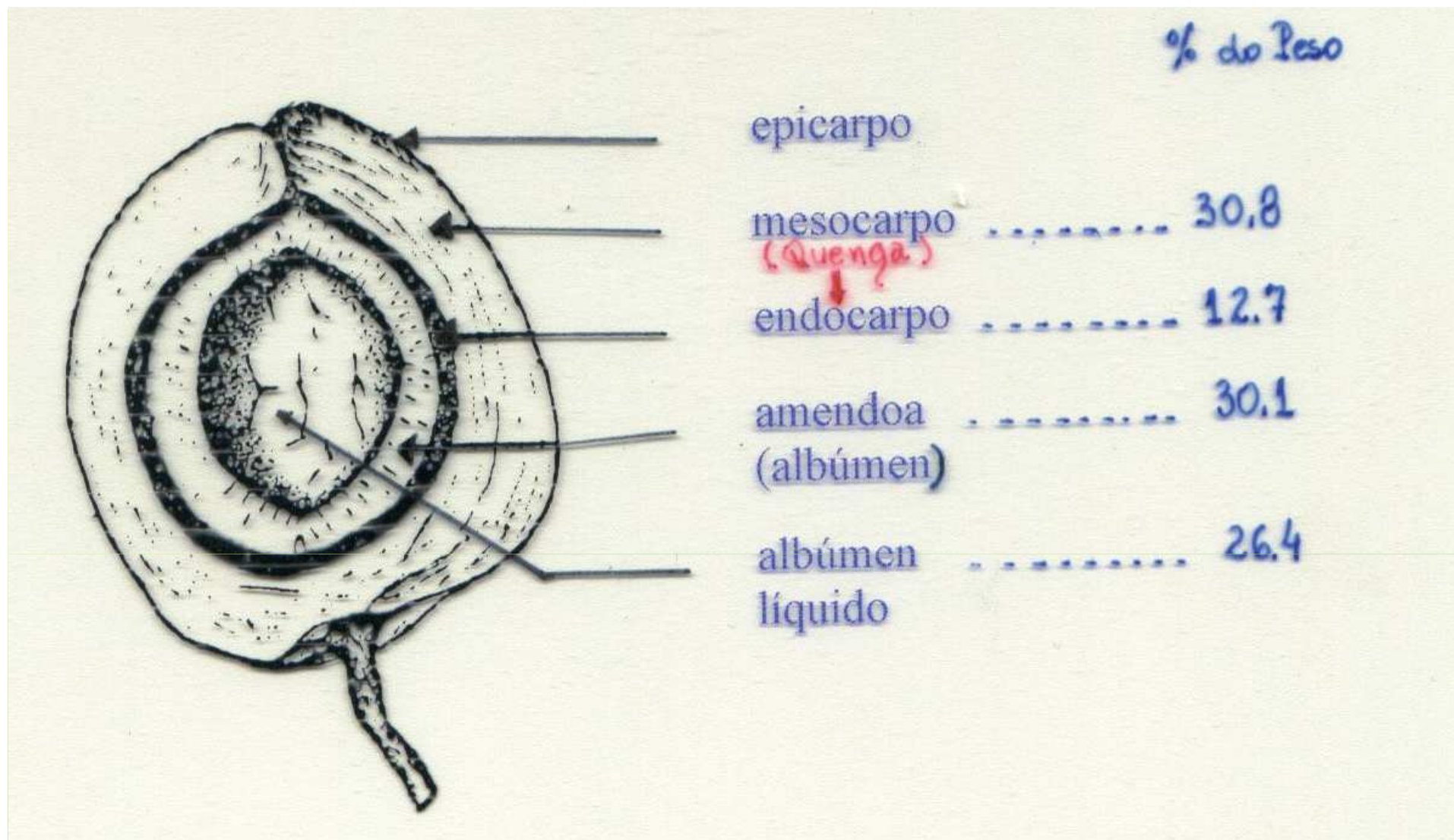


FIGURA 3 - Corte de um coco.

O período de flor a fruto maduro é de 12 meses, porém ao final do sexto mês o fruto já possui o tamanho final e ao nono mês apresenta a maior espessura do albúmen. O peso médio de um coco é de 2,36 kg.

Ecofisiologia do coqueiro

Exigências climáticas

Temperatura	- temperatura média anual acima de 22°C; - temperatura ótima em 27-28°C.
Luminosidade	- radiação solar acima de 2.000 horas/ano; - 1.800 horas/ano já é nível crítico.
Pluviosidade	- precipitação média anual superior a 1.600mm; - abaixo de 1.000 mm/ano (irrigação).
UR	- 60 – 80%.
Ventos	- ↑ tombamento da planta.

Exigências edáficas

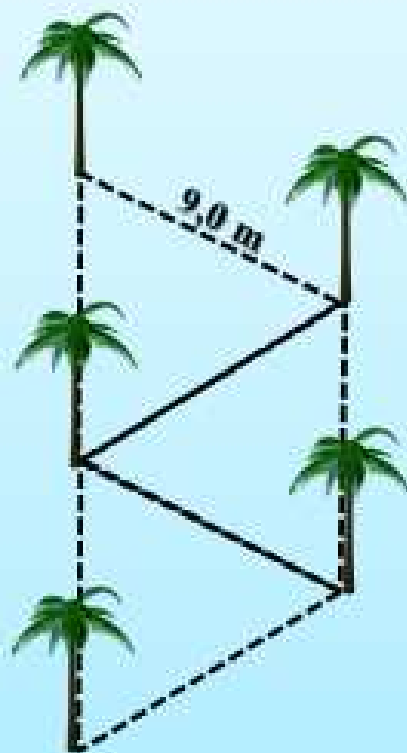
Solos	- profundos, bem drenado, de textura média e se possível de boa fertilidade
	- pH = ideal situa-se entre 6 e 6,5

An aerial photograph of a rural landscape. The terrain is divided into numerous rectangular agricultural plots by thin, light-colored lines representing roads or field boundaries. In the upper-left quadrant, there is a prominent circular feature with concentric rings, possibly a large irrigation system or a specific type of crop field. The overall color palette is dominated by various shades of green, indicating lush vegetation.

Plantio

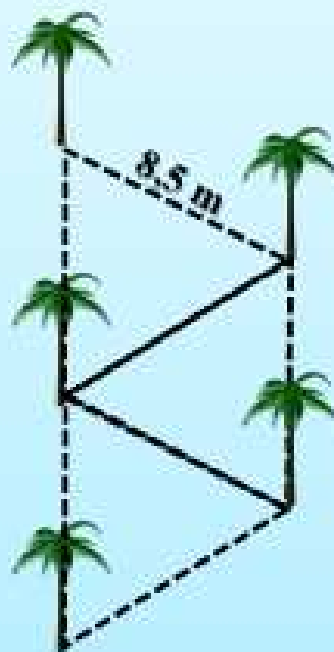
Espaçamento

Gigante



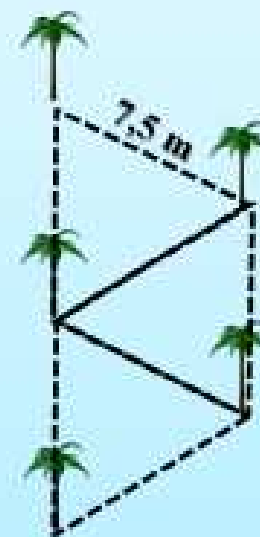
142 plantas ha⁻¹

Híbrido



160 plantas ha⁻¹

Anão



205 plantas ha⁻¹

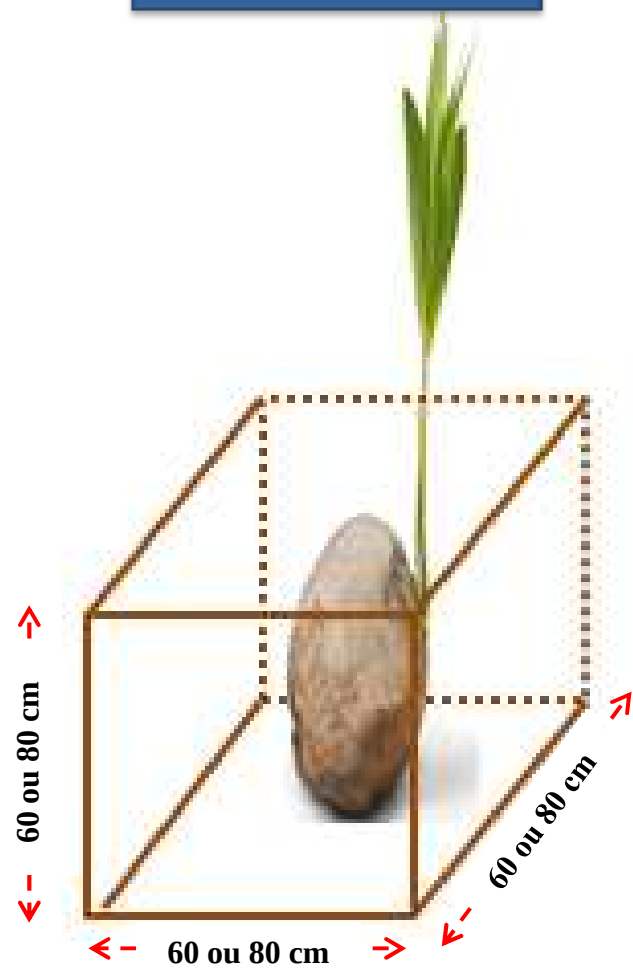
Recomendação de calagem

- **Calagem: saturação por bases a 60% e o magnésio a um teor mínimo de 5 mmol_c dm⁻³.**

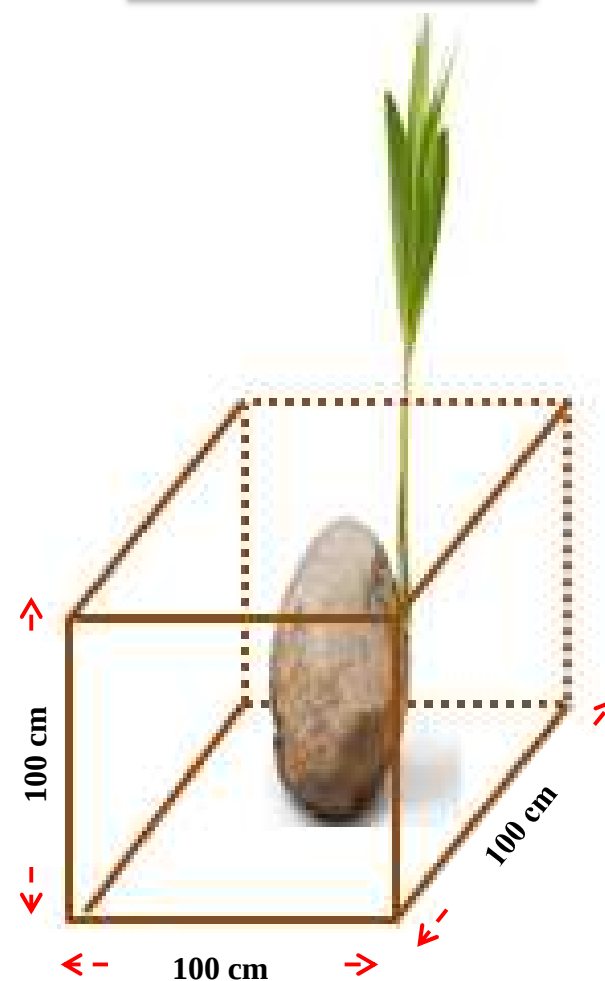
Fonte: TEIXEIRA; BATAGLIA; BUZETTI; FURLANI JUNIOR (2005a)

Covas

Anão



Gigante



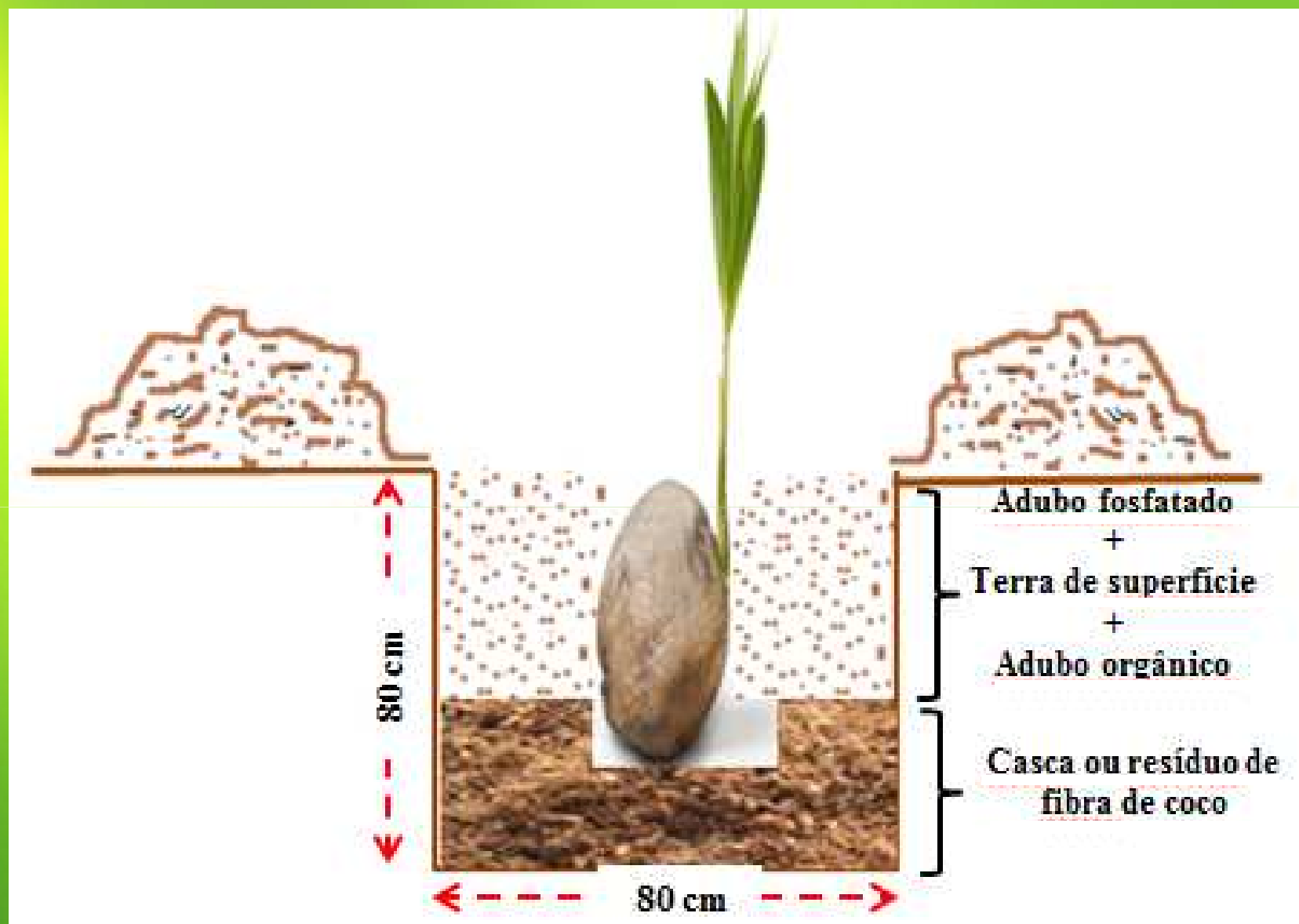
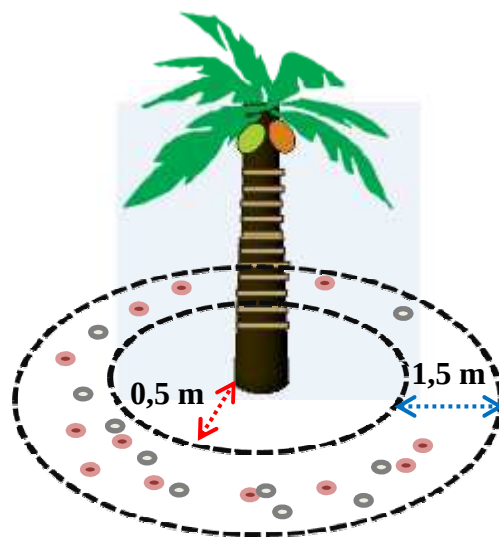


Figura 4. Preparo da cova e plantio da muda do coqueiro.

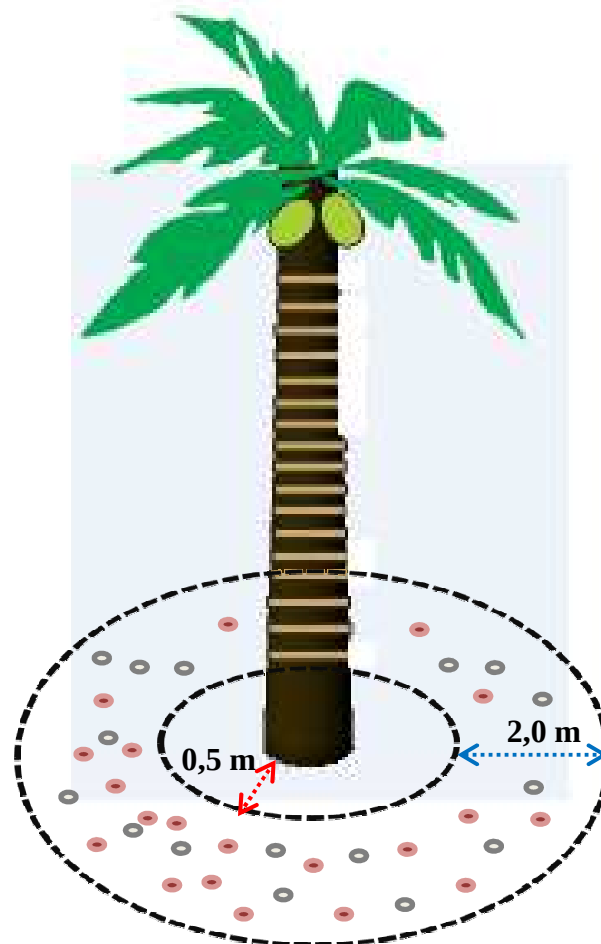
Tratos culturais

- **Roçagem:** - realizada nas entrelinhas;
- início e final das chuvas.
- **Gradagem:** - quando for fazer calagem ou início da seca
- **Coroamento:** - raio de 2 m de distância do caule
totalmente sem competição com o mato.
- **Irrigação:** - **regiões com grandes períodos de estiagem;**
- **coqueiro adulto: 150 L de água dia⁻¹.**
150 L x 200 plantas = 30.000 L
- **Adubação:** - Adubação de formação;
- Adubação de produção;
Chuva de 3 mm
Com ou sem uso de tabela de recomendação.

Adubação



Coqueiro anão



Coqueiro gigante

-N -P -K -Mg -Ca -S -B -Cu -Fe

-Mn -Zn -Mo -N -P -K -Mg -Ca -S

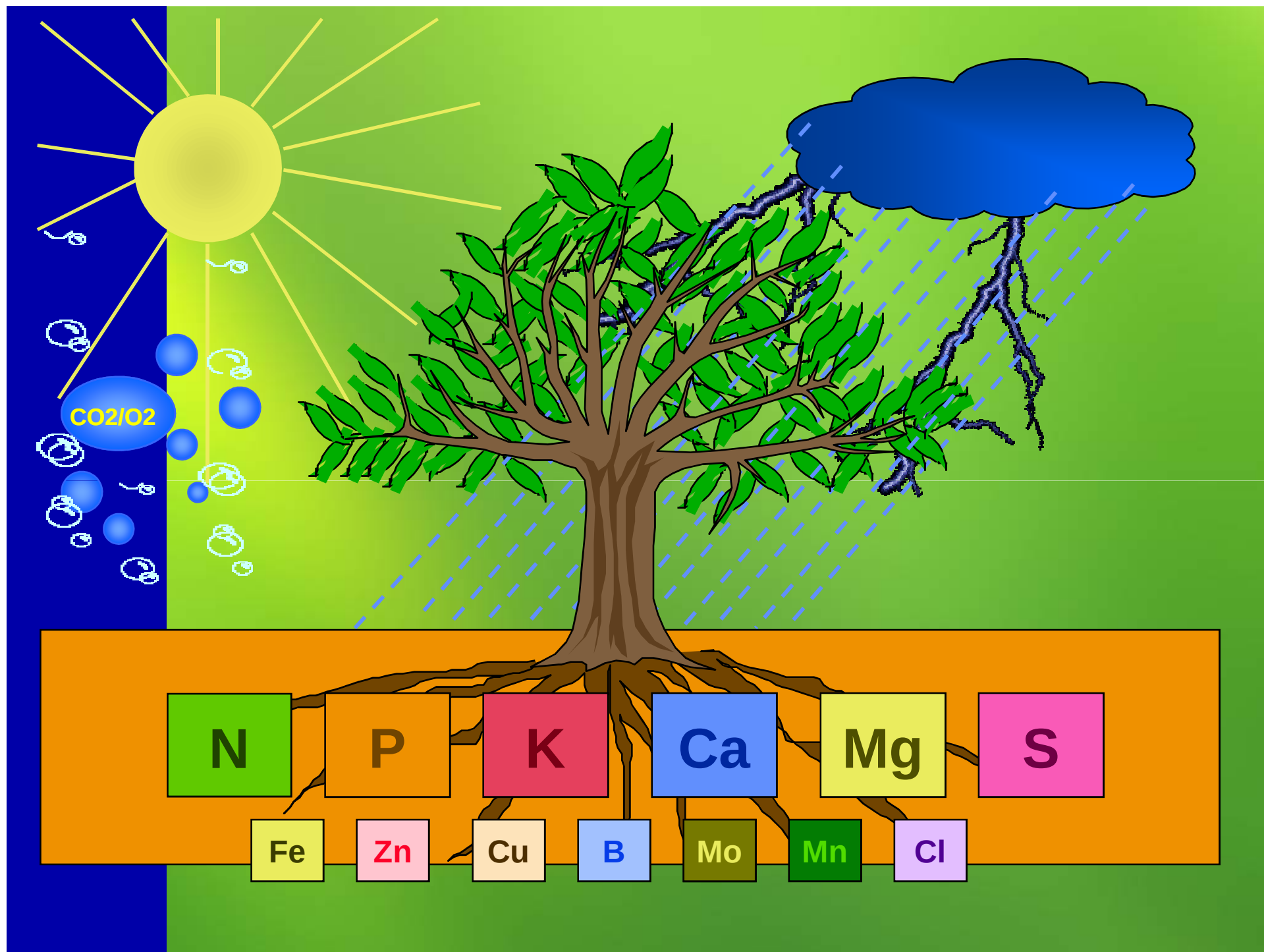
-B -Cu -Fe -Mn -Zn -Mo -N -P -K

SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA

-Mg -Ca -S -B -Cu -Fe -Mn -Zn -Mo

-N -P -K -Mg -Ca -S -B -Cu -Fe

-Mn -Zn -Mo -N -P -K -Mg -Ca -S

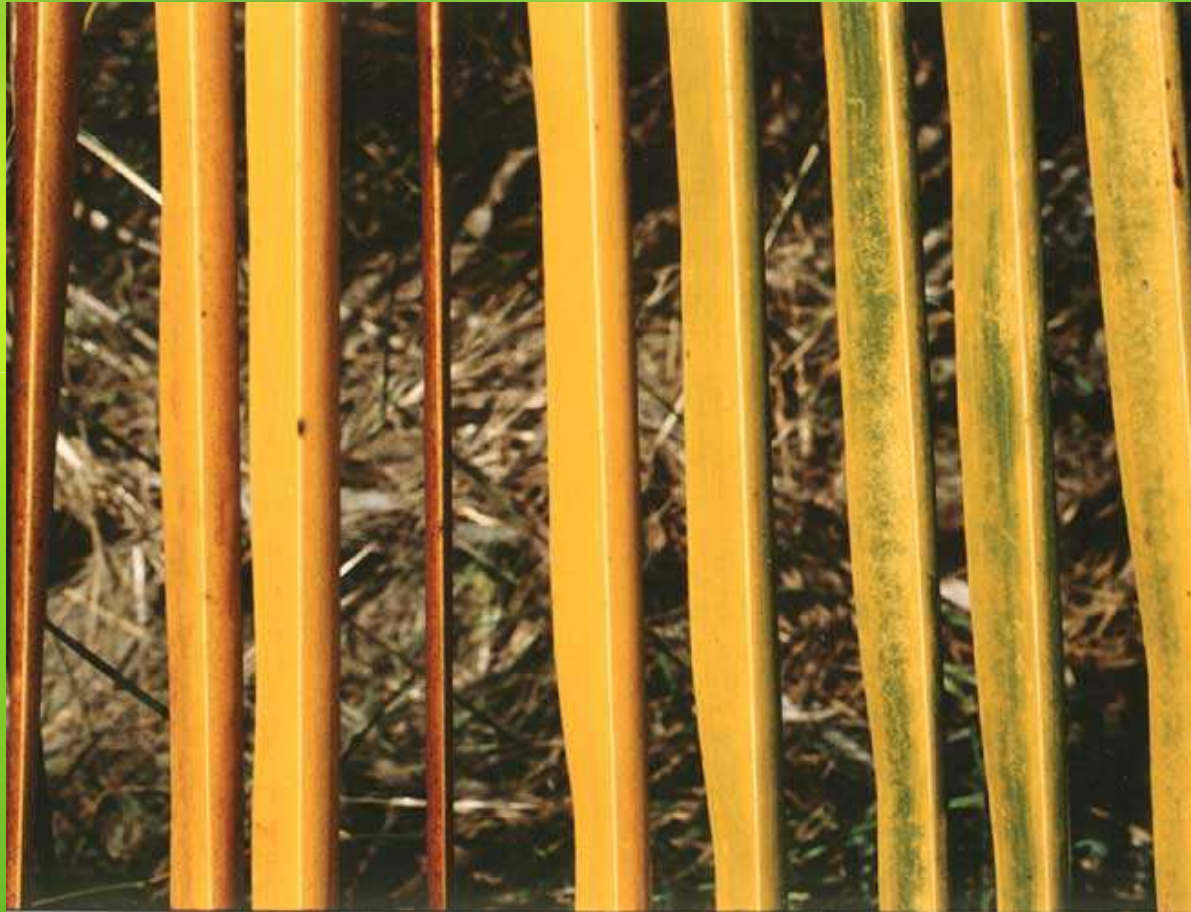


Deficiência de nitrogênio



Fonte: Resende Júnior; Tenório; Altoé (s/d)

Deficiência de nitrogênio



Fonte: OHLER (1999)

Deficiência de fósforo

Plantas menores, com caule mais fino e folhas, às vezes, verde escura, menor produção de frutos.

Deficiência de potássio



Fonte: Resende Júnior; Tenório; Altoé (s/d)

Deficiência de potássio



Deficiência de potássio



Fonte: OHLER (1999)

Deficiência de magnésio



Fonte: Resende Júnior; Tenório; Altoé (s/d)

Deficiência de magnésio



- **Formigas cortadeiras**

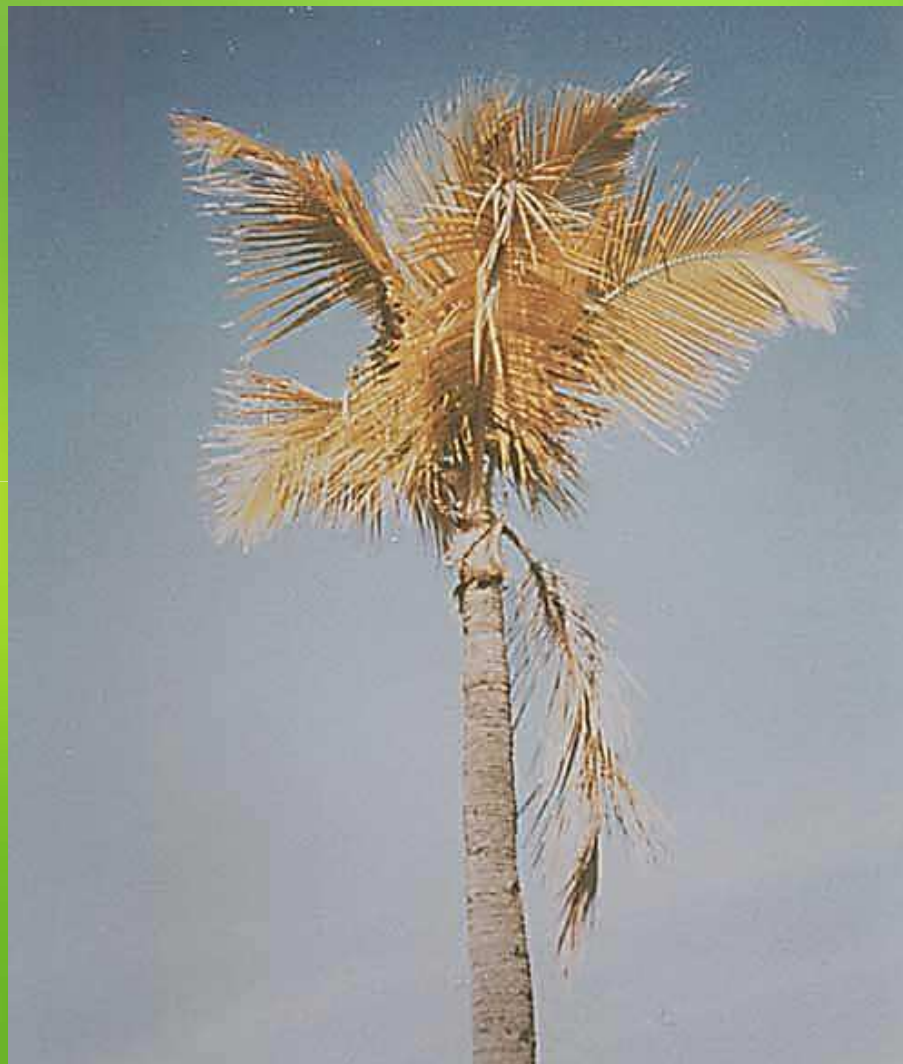


Deficiência de enxofre



Fonte: Resende Júnior; Tenório; Altoé (s/d)

Deficiência de enxofre



Fonte: Bernard (1999)

Deficiência de boro

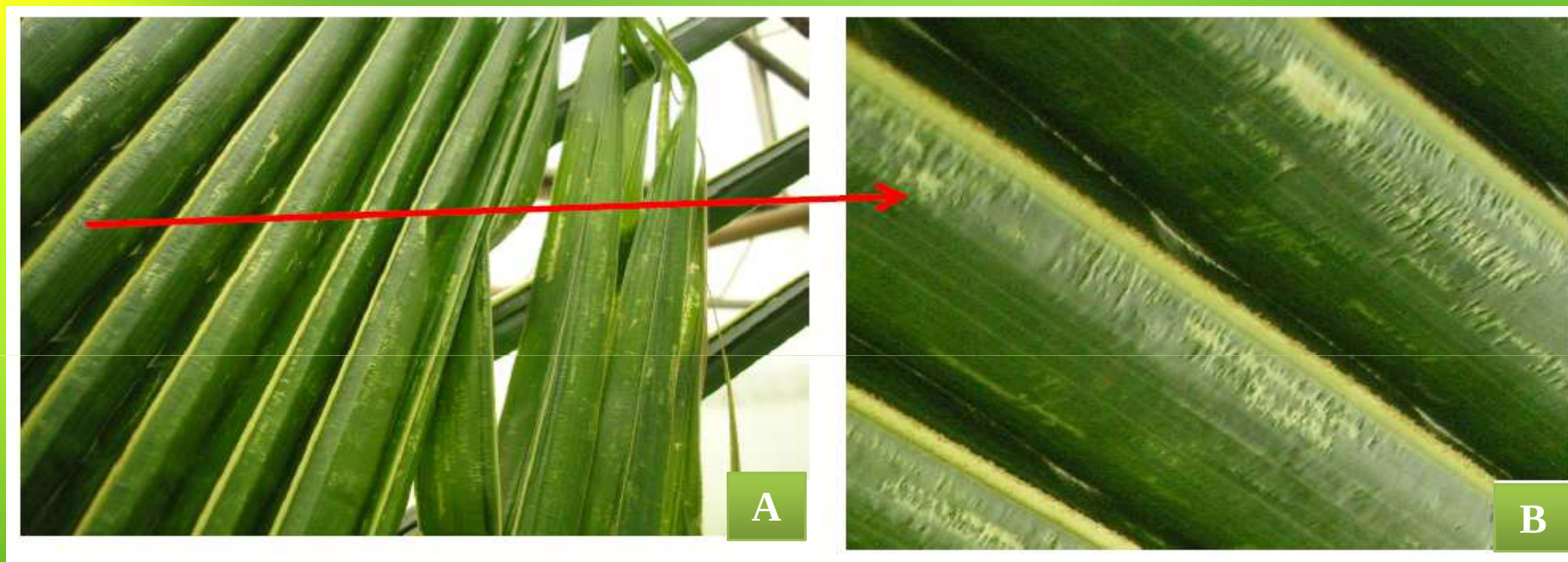


Figura 5. Folíolos de plantas de coqueiro anão verde com sintomas de deficiência de B, mostrando branqueamento, necrose e enrugamento no limbo foliar. Campos dos Goytacazes, 2007.

Fonte: PINHO (2008)

Deficiência de boro

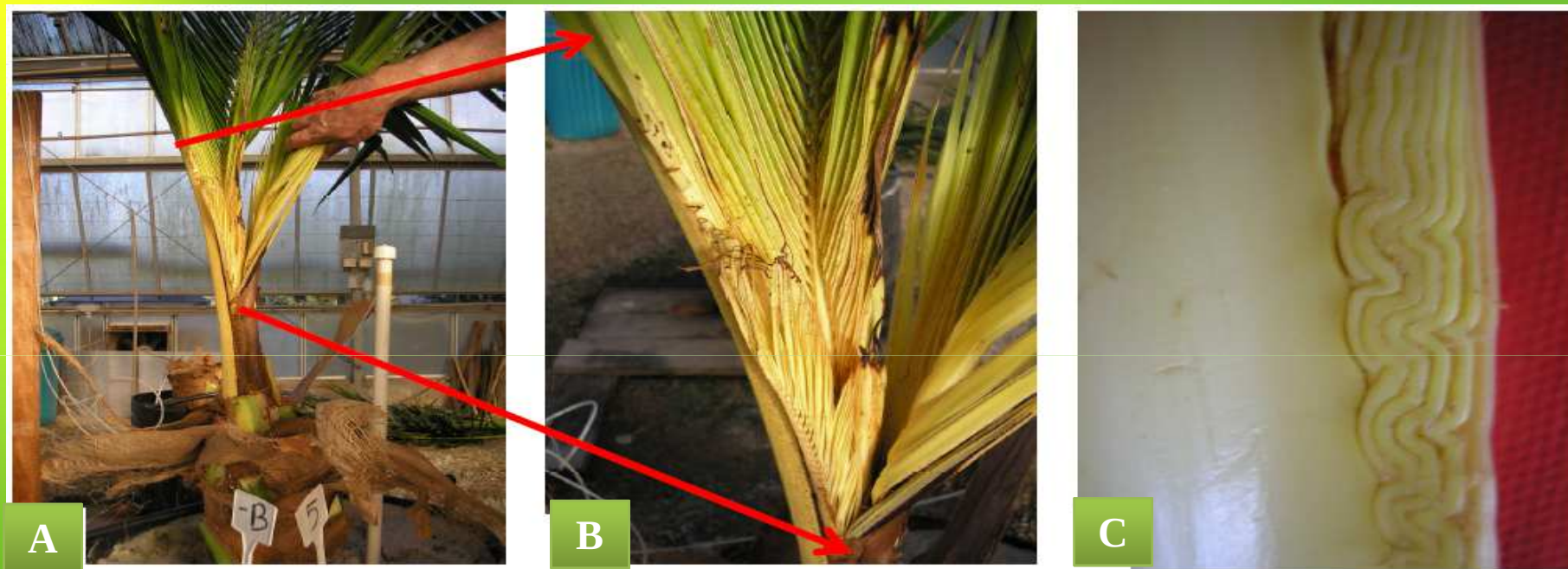


Figura 7. Visão geral de uma das plantas com sintoma de deficiência de boro (A), detalhe das folhas novas da planta (B) e enrugações nos folíolos da base da folha. Campos dos Goytacazes, 2007.

Fonte: PINHO (2008)



Enrugamento no
caule = def. B ?

- **Ácaro da necrose do coqueiro**



Deficiência de ferro



Fonte: Resende Júnior; Tenório; Altoé (s/d)

Deficiência de ferro



Fonte: TAFFIN (1999)

Deficiência de manganês



Fonte: Resende Júnior; Tenório; Altoé (s/d)

Deficiência de manganês



Deficiência de cobre

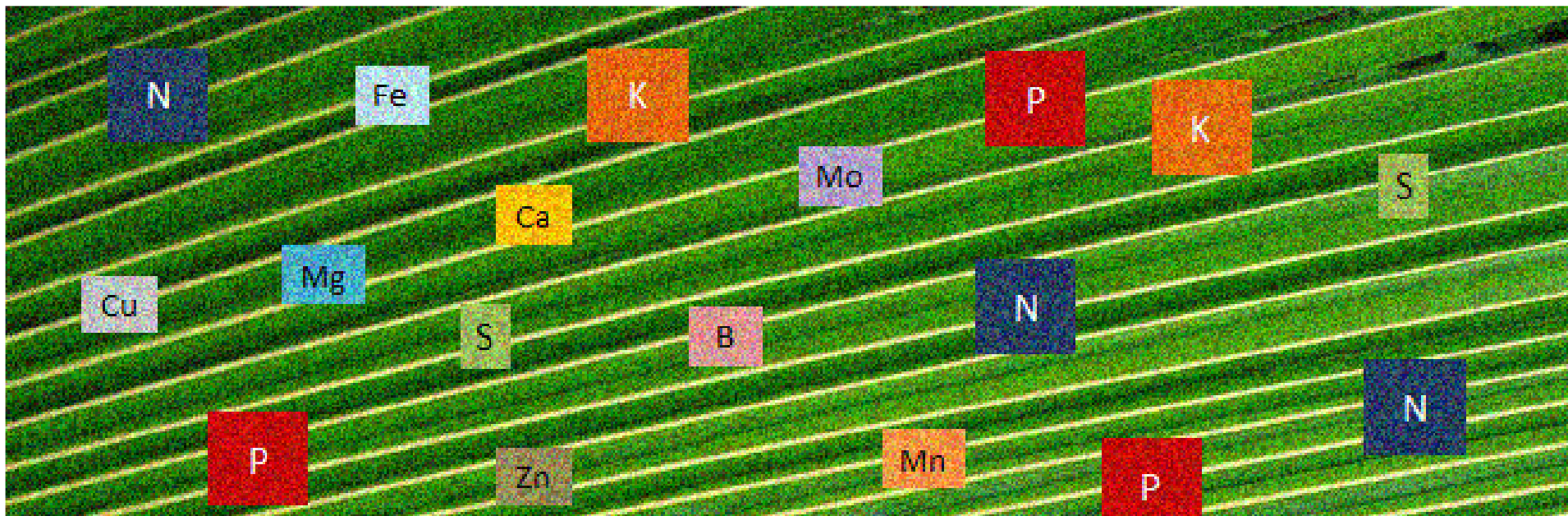


Fonte: BONNEAU (1999)

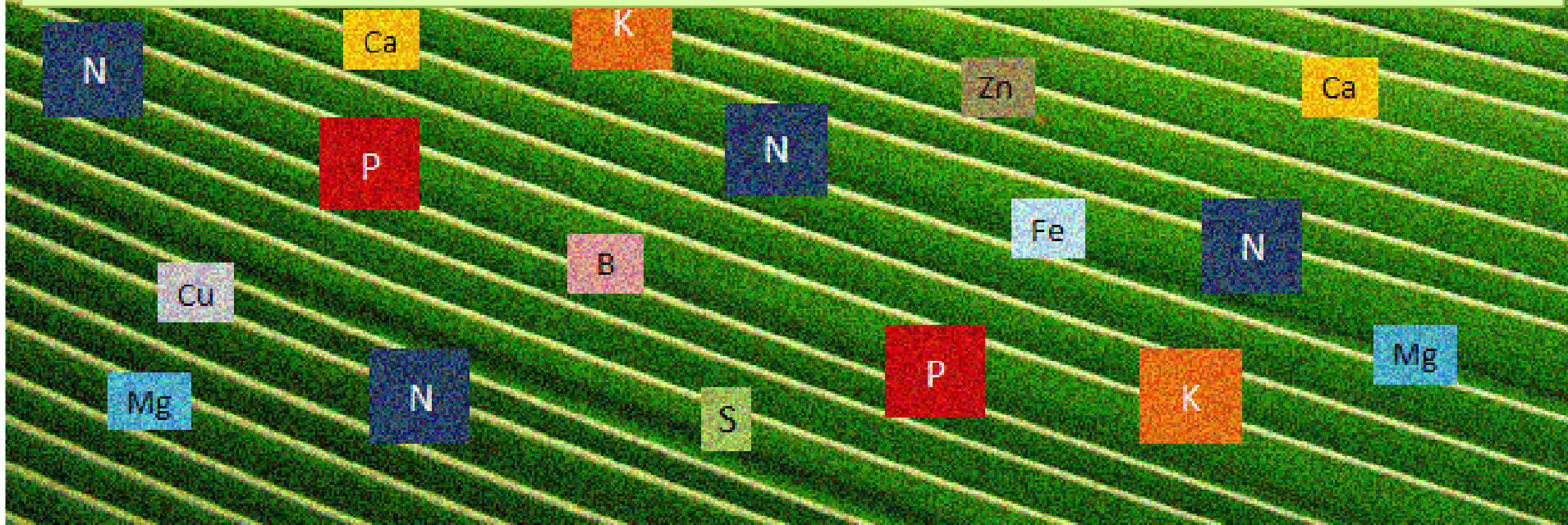
Deficiência de cobre

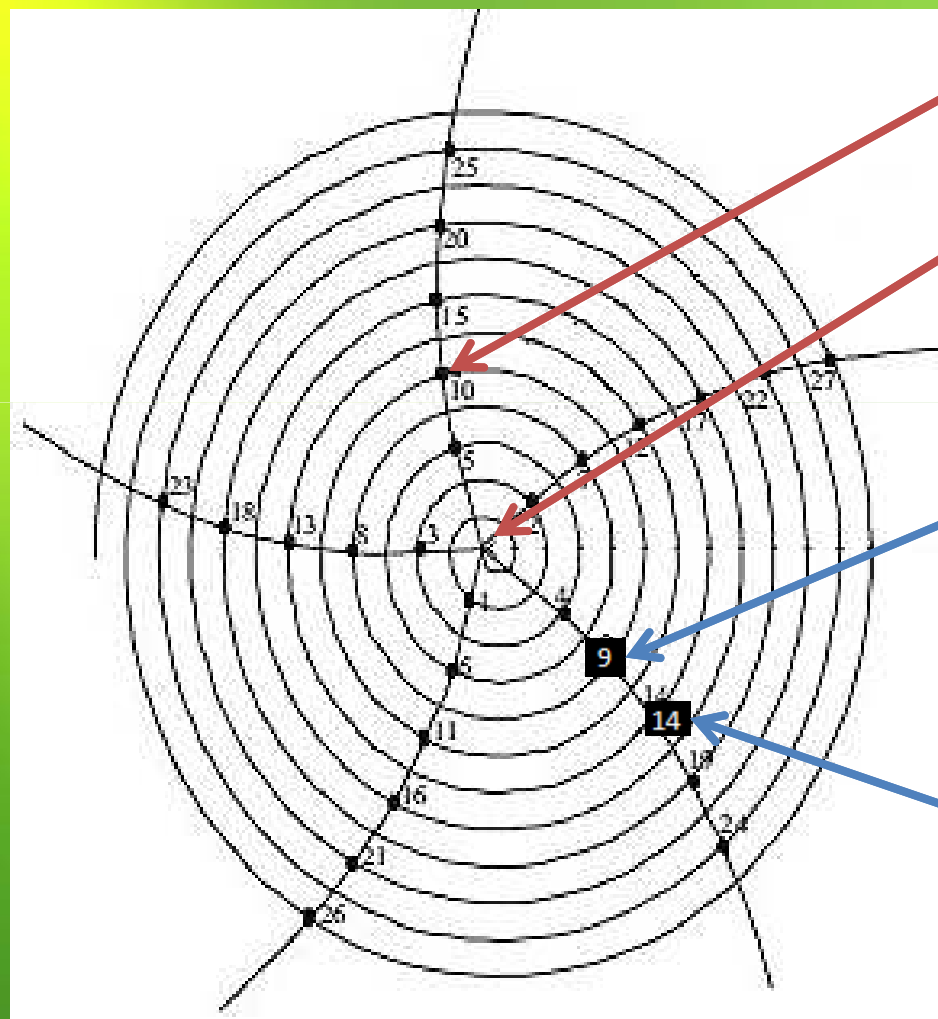


Fonte: BONNEAU (1999)



ANÁLISE FOLIAR





Inflorescência recém-aberta

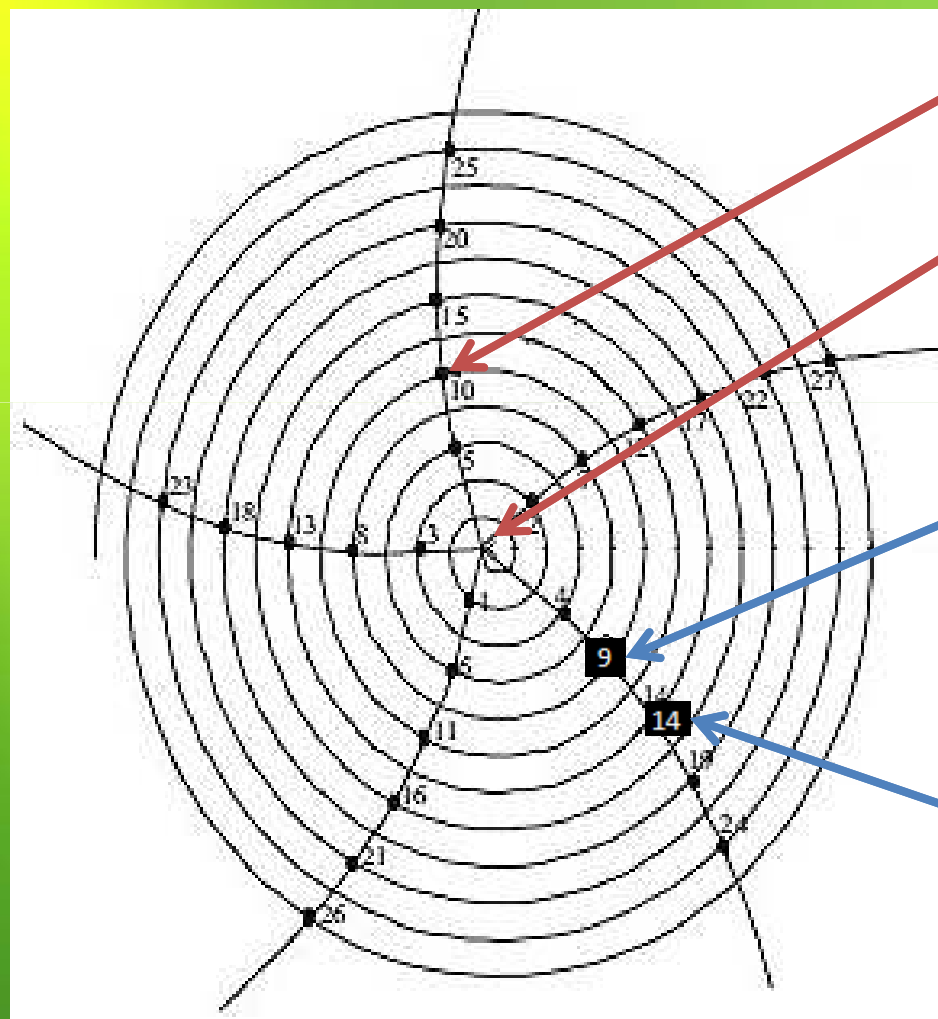
Ponto de emissão foliar

Folha 09

Folha 14

Inflorescência





Inflorescência recém-aberta

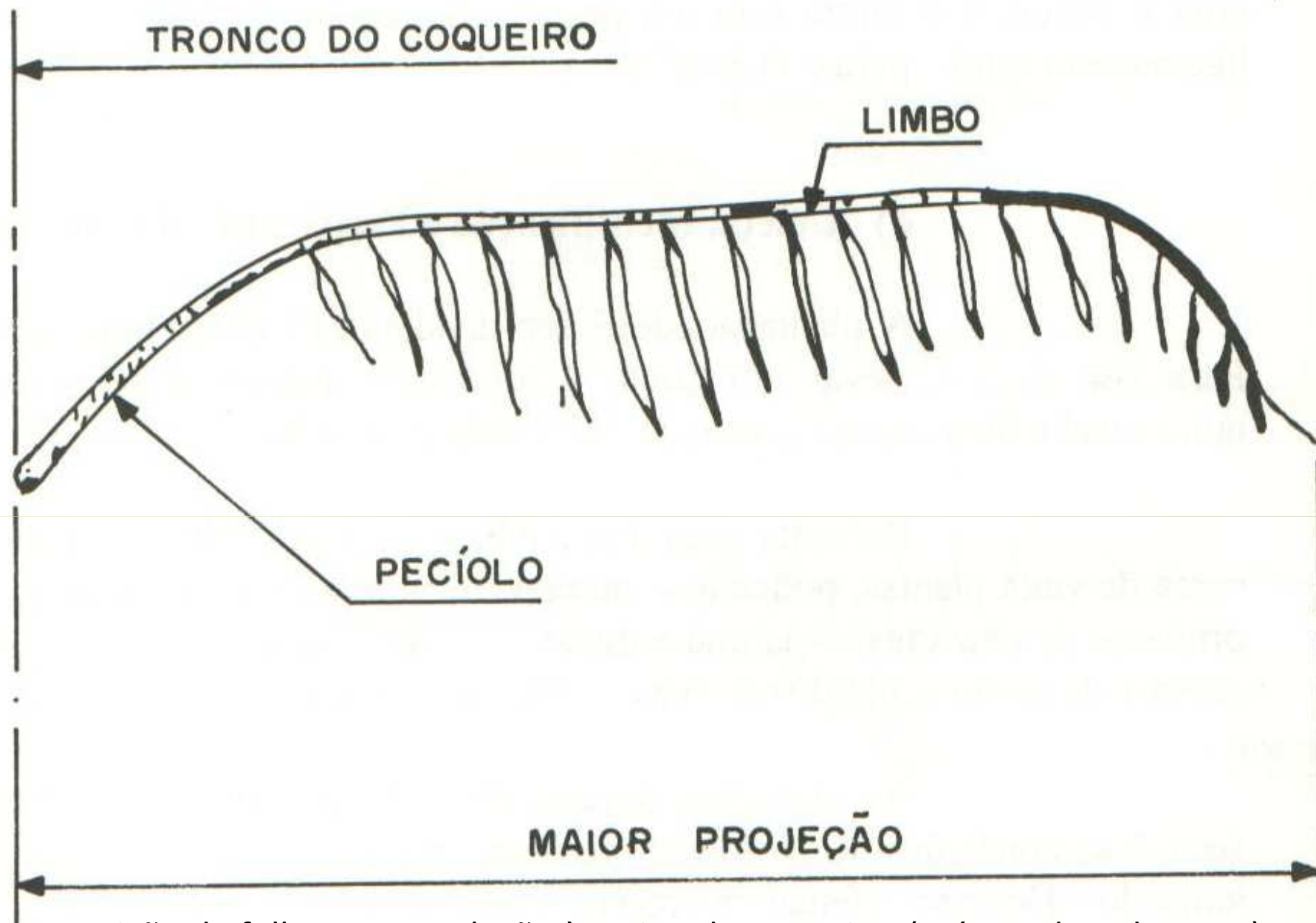
Ponto de emissão foliar

Folha 09

Folha 14

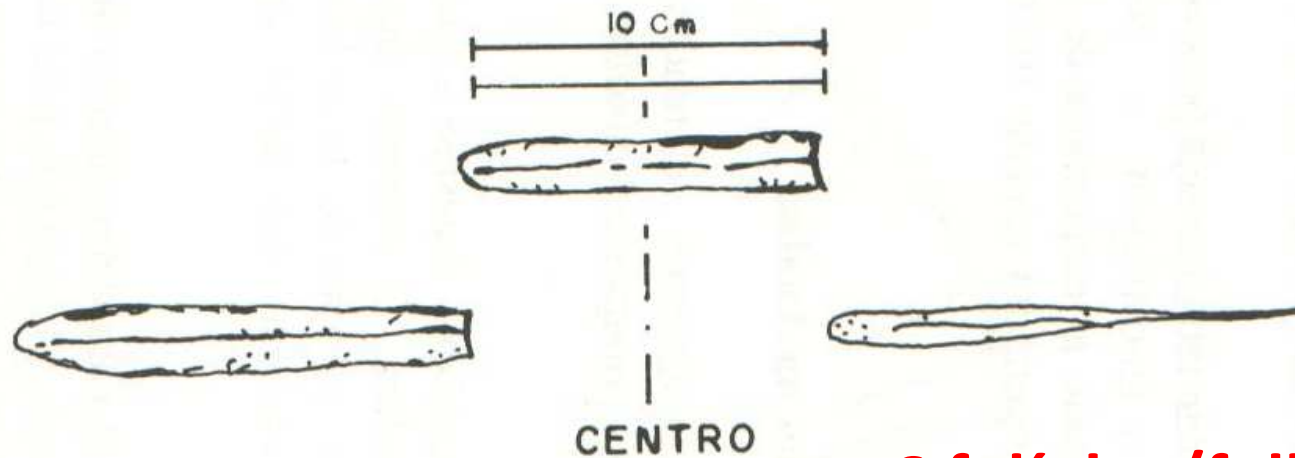
Coco = punho fechado



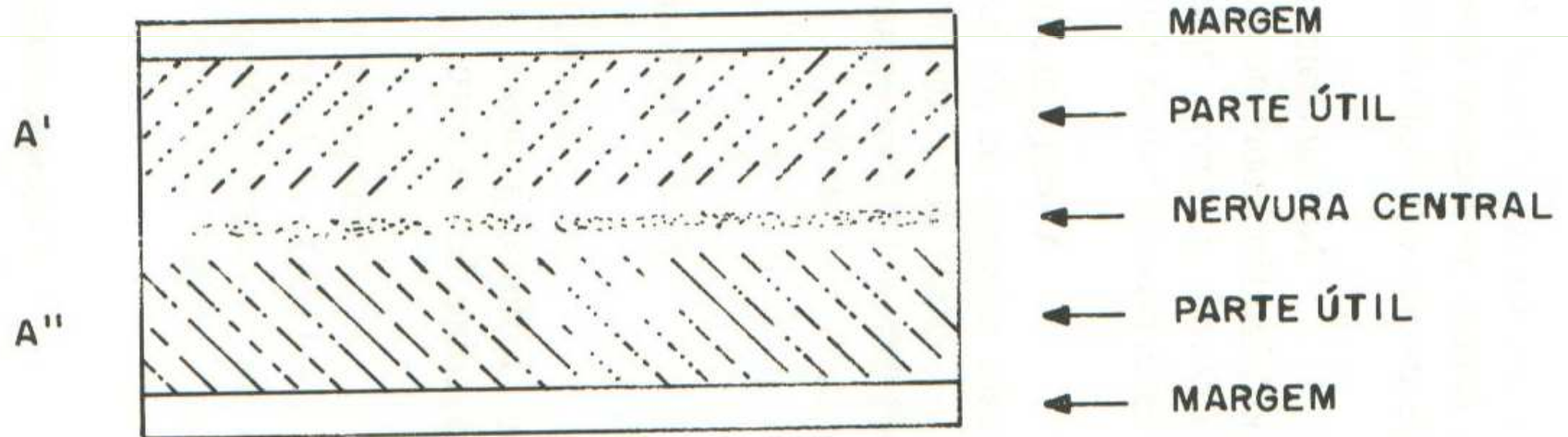


Posição da folha 14 em relação à estipe do coqueiro (Frémond et al., 1966).





6 folíolos/folha de 20 plantas



Partes do folíolo utilizado para análise.

**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DO
COQUEIRO ANÃO VERDE
FERTIRRIGADO COM NITROGÊNIO E POTÁSSIO**

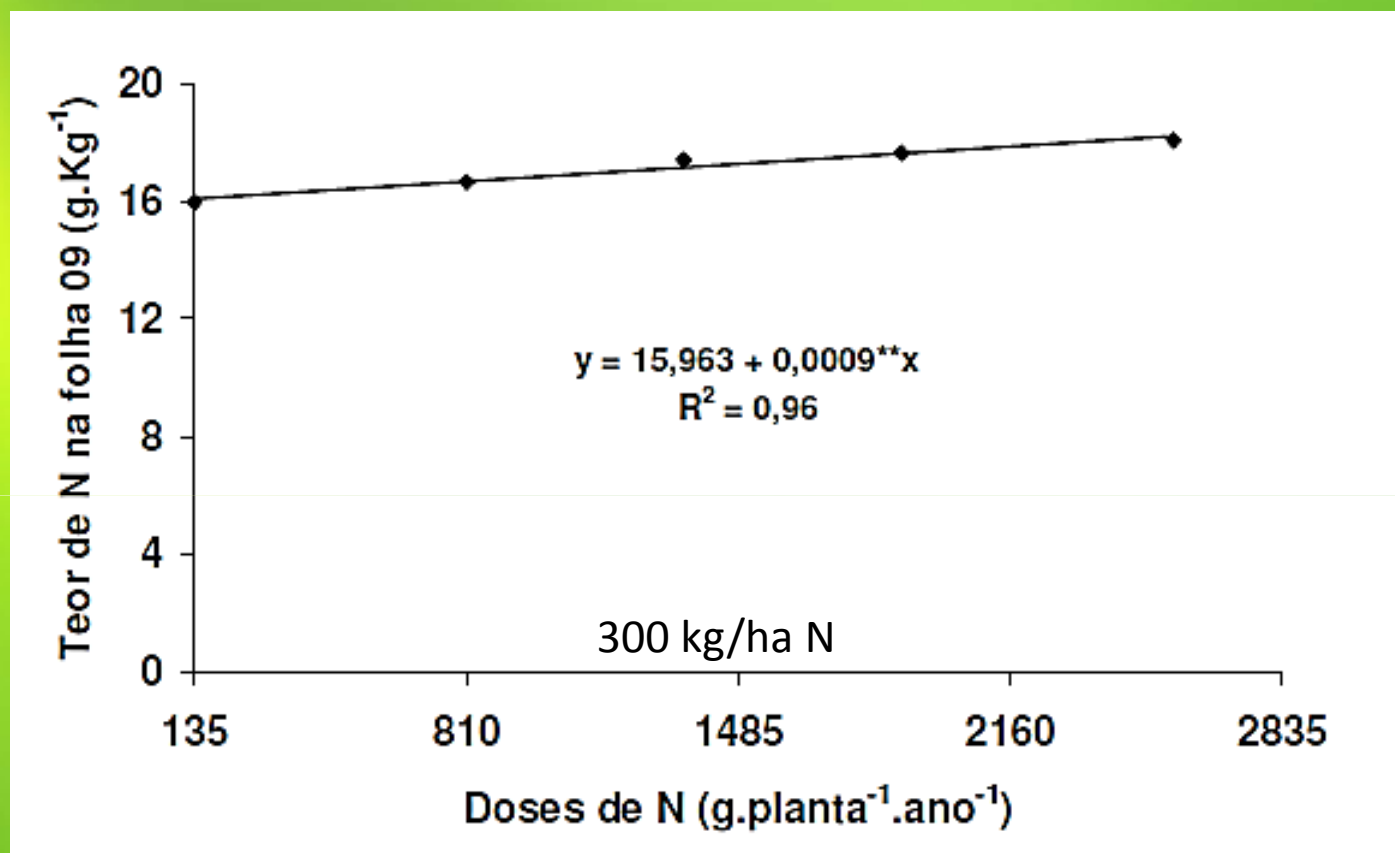


Figura 5. Teor de N na folha 09 de coqueiro anão verde em função das doses de nitrogênio. Coqueiro de 1 a 2 anos da implantação - RN.

Fonte: SILVA et al. (2009)

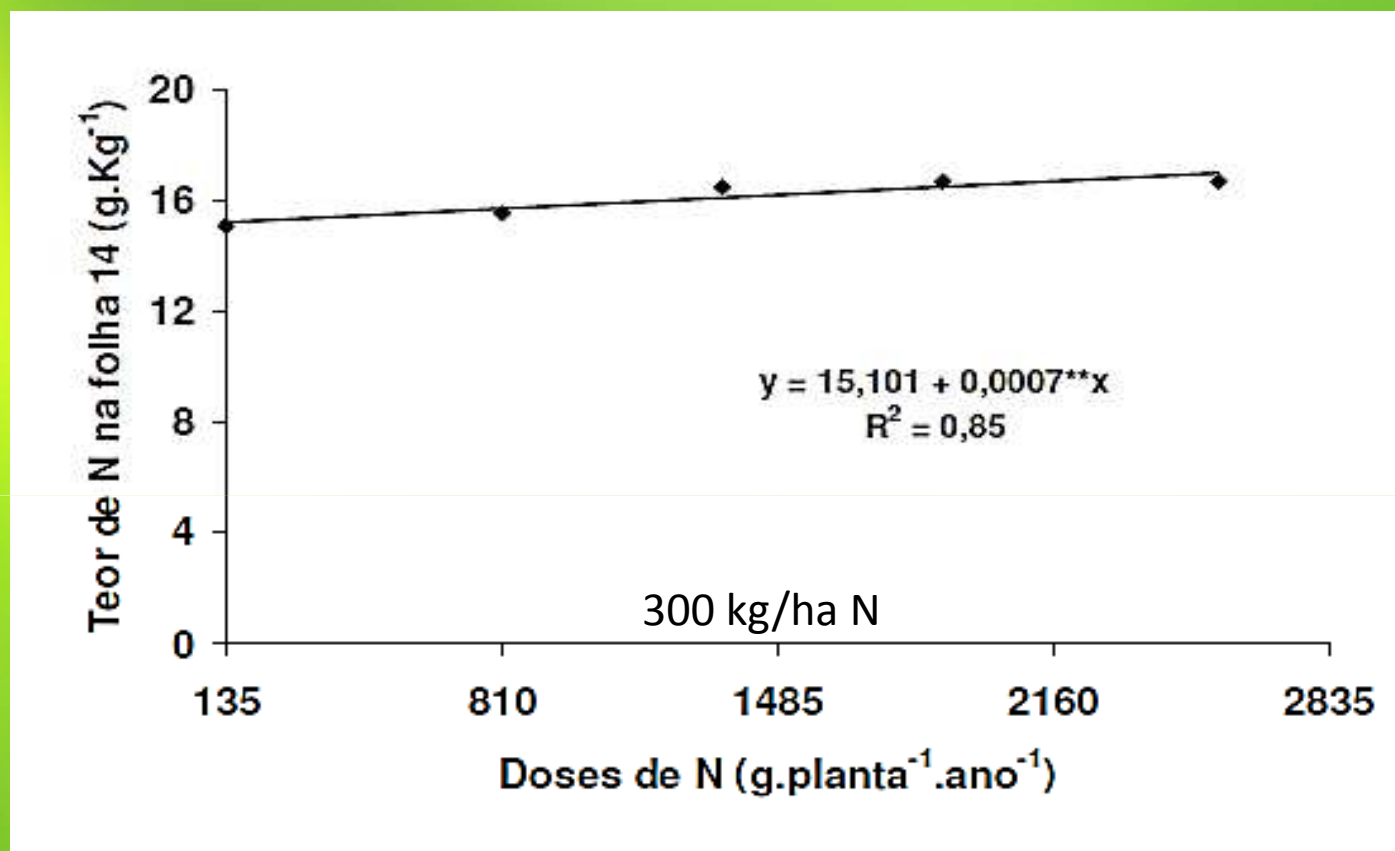


Figura 6. Teor de N na folha 14 de coqueiro anão verde em função das doses de nitrogênio. Coqueiro de 1 a 2 anos da implantação - RN.

Fonte: SILVA et al. (2009)

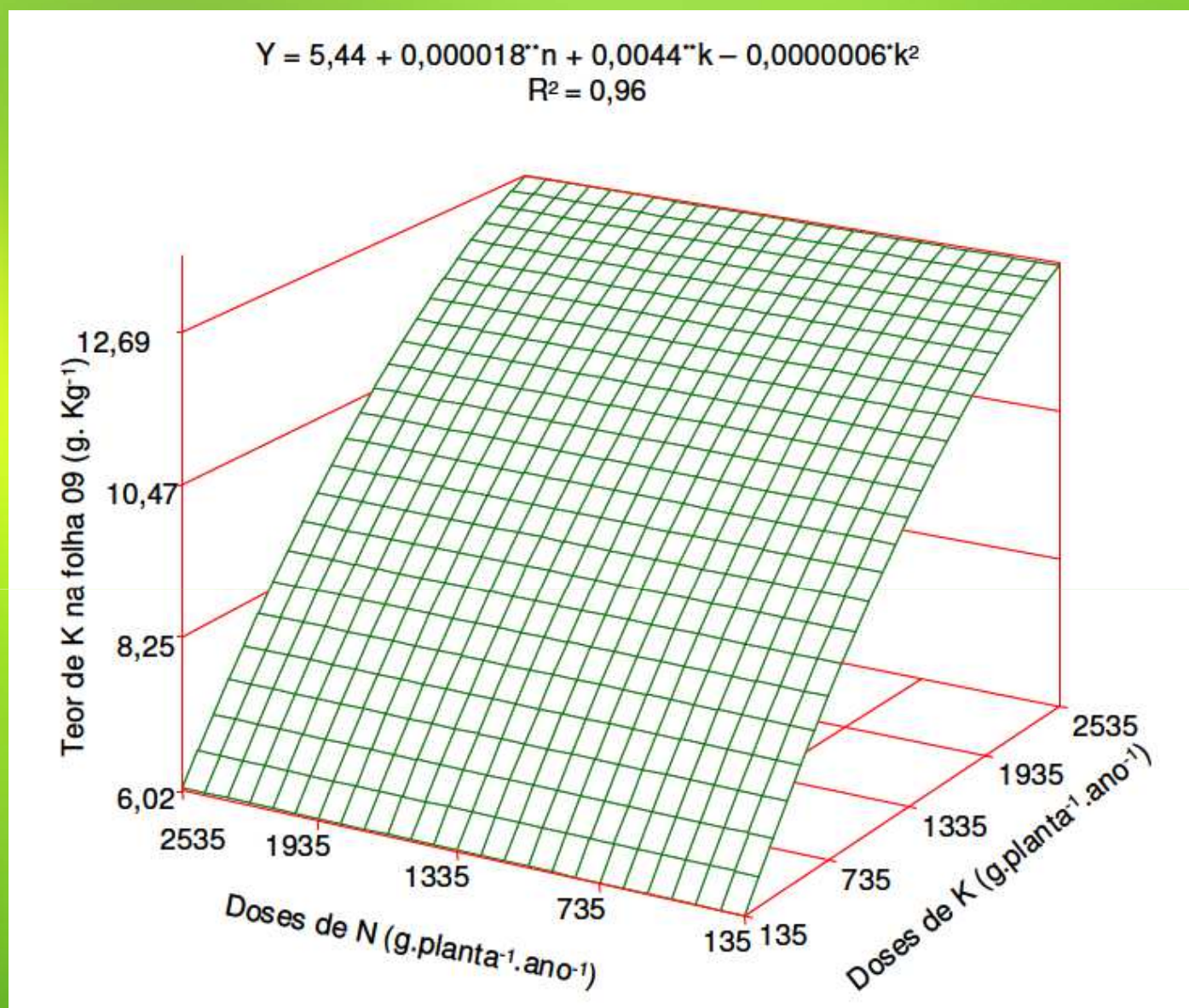


Figura 7. Teor de K na folha 09 de coqueiro anão verde em função das doses de nitrogênio e potássio . Coqueiro de 1 a 2 anos da implantação - RN.

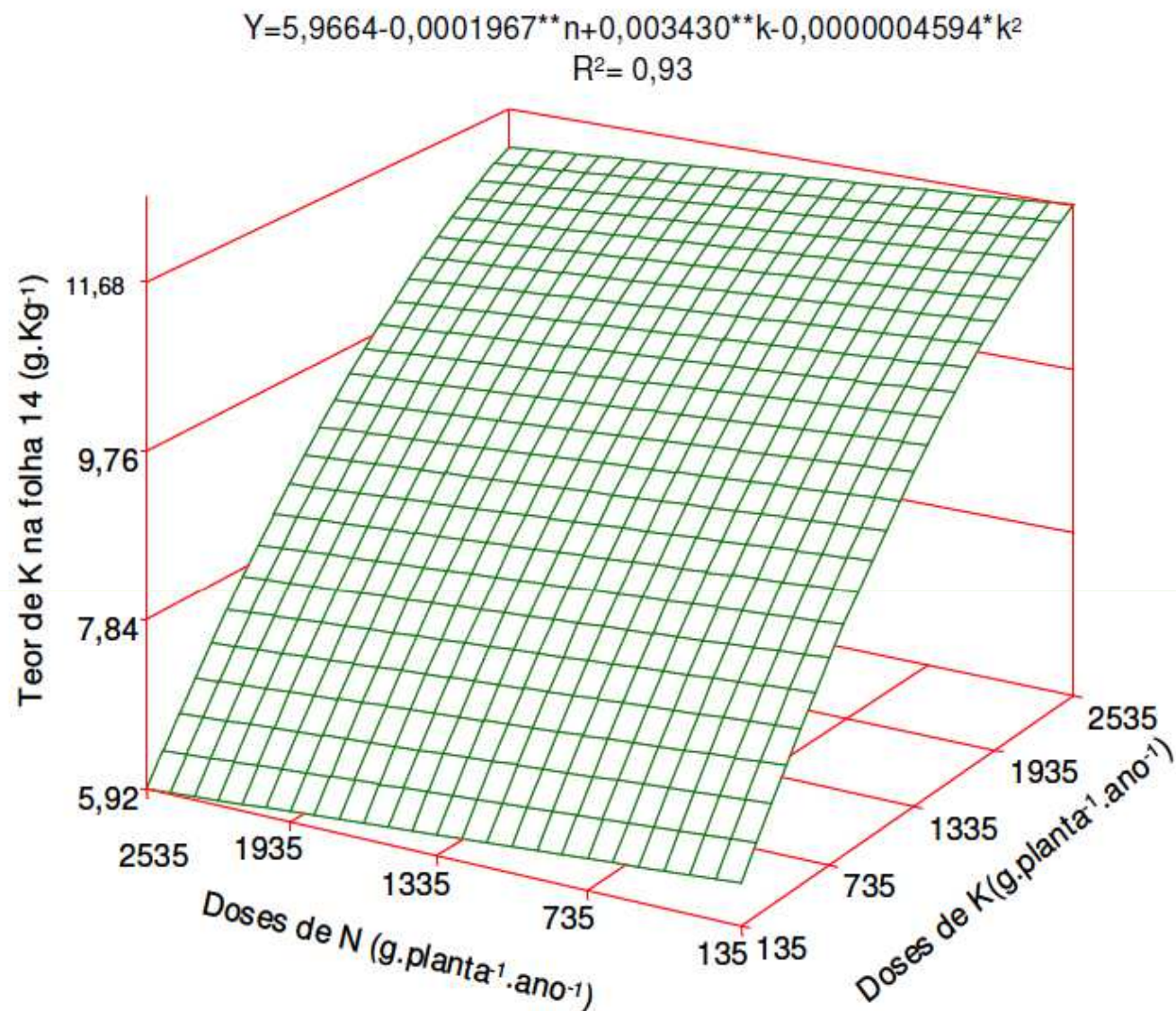


Figura 8. Teor de K na folha 14 de coqueiro anão verde em função das doses de nitrogênio e potássio. Coqueiro de 1 a 2 anos da implantação - RN.

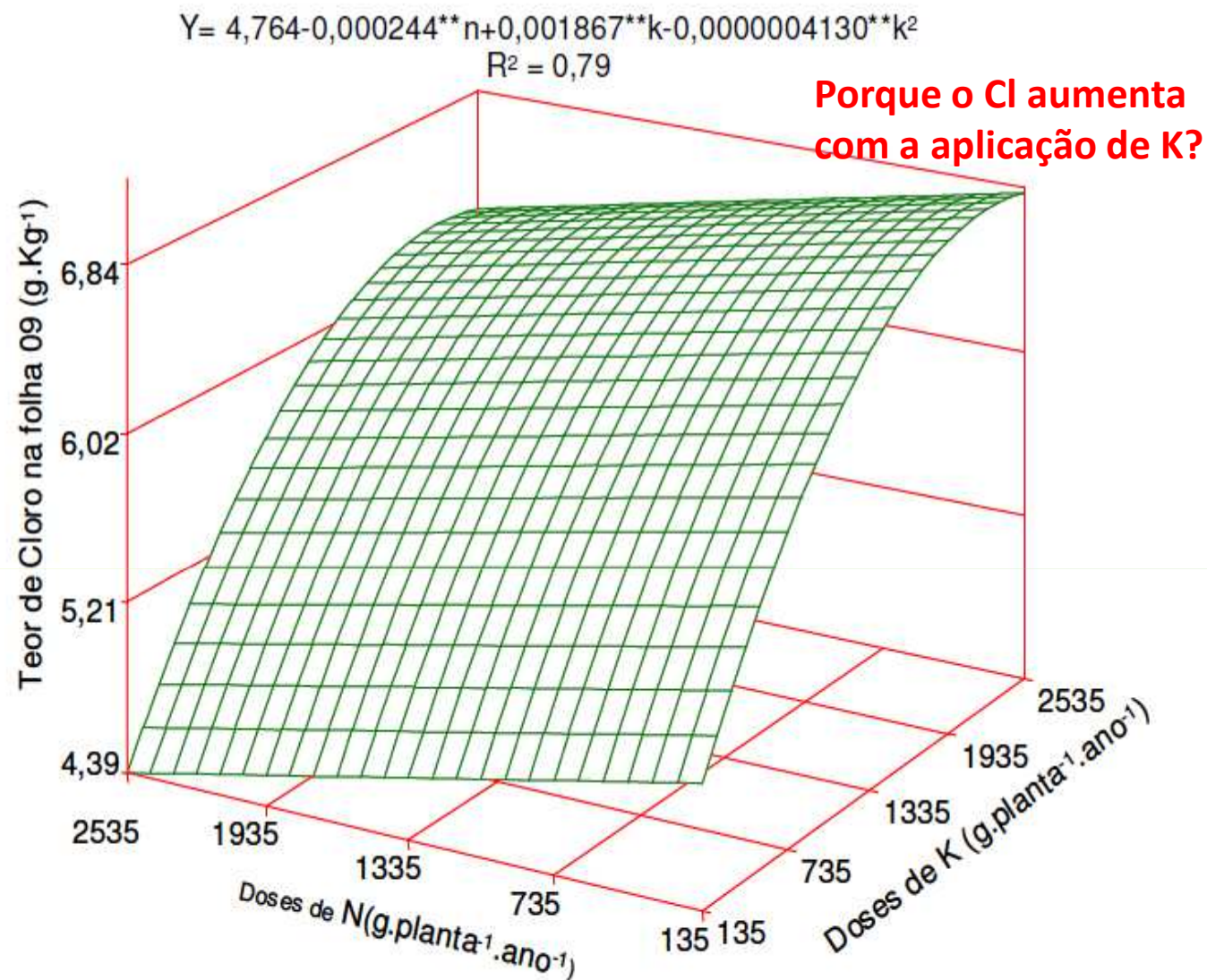


Figura 9. Teor de Cl na folha 09 de coqueiro anão verde em função das doses de nitrogênio e potássio. Coqueiro de 1 a 2 anos da implantação - RN.

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL DO COQUEIRO- ANÃO VERDE

Tabela 9: Teores médios de macronutrientes e micronutrientes na matéria seca da folha 14 do coqueiro-anão verde em quatro épocas de amostragem foliar. Dados de Mirisola, 1997 - RJ.

	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	B	Zn
Área	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹		
1ª - Novembro de 1994									
I	19,1	1,44	5,13	2,73	5,10	1,62	5,37	11,4	13,6
II	16,9	1,29	9,88	2,45	3,58	1,86	3,18	16,2	17,4
2ª - Maio de 1995									
I	19,4	1,41	4,50	3,19	6,12	1,45	4,42	14,9	14,4
II	18,2	1,42	6,38	3,21	4,56	1,44	3,60	18,6	13,7
III	16,5	1,30	7,28	2,63	4,51	1,72	5,06	16,2	13,8
3ª - Novembro de 1995									
I	18,2	1,49	5,35	3,46	5,84	1,90	5,85	18,7	10,0
II	18,6	1,51	6,34	3,38	4,67	2,15	4,43	22,1	9,1
III	17,8	1,45	9,64	2,32	3,87	2,07	4,60	26,5	10,0
4ª - Maio de 1996									
I	19,0	1,49	5,57	2,82	4,33	1,46	5,34	17,3	ND
III	20,0	1,48	6,20	3,08	3,74	1,55	4,79	18,8	ND
III	20,2	1,47	7,57	2,68	3,50	1,96	4,78	20,9	ND

Área: I = baixa produtividade; II = média produtividade; III = alta produtividade; ND = não determinado.

Fonte: SANTOS et al. (2009)

Tabela 10. Faixas de adequação nutricional para coqueiros - RN

Nutriente	Tipo de Coqueiro		
	Anão Verde	Híbrido	Gigante
Nitrogênio (%) g/kg ? x10	1,87 – 1,93	2,00 – 2,20	1,70 – 1,80
Fósforo (%)	0,11 – 0,14	0,12 – 0,14	0,12
Potássio (%)	0,90 – 1,00	1,40 – 1,50	0,80
Cálcio (%)	0,27 – 0,32	0,10 – 0,20	0,50
Magnésio (%)	0,25 – 0,26	0,20 – 0,24	0,24
Enxofre (%)	0,20	-	-
Cloreto (%)	0,50 – 0,55	0,50 – 1,00	0,50
Sódio (%)	0,22 – 0,29	-	-
Boro (mg kg ⁻¹)	24 – 36	12	10
Cobre (mg kg ⁻¹)	4,5 – 5,0	-	5
Ferro (mg kg ⁻¹)	90 – 100	30	40
Manganês (mg kg ⁻¹)	30 – 55	-	100
Zinco (mg kg ⁻¹)	11 - 12	10	15

Fonte: HOLANDA et al. (2009)

Tabela 11. Níveis críticos de N, P, K, Ca, Mg e S em posição da folha do coqueiro-gigante e coqueiro-híbrido - SE.

Nutriente	Posição da folha					
	4		9		14	
	Variedade					
	Gigante	Híbrido	Gigante	Híbrido	Gigante	Híbrido
	-----g kg ⁻¹ MS-----					
N	22,0	22,0	22,0	22,0	18,0	22,0
P	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
K	17,5	20,0	11,5	17,0	8,0	14,0
Ca	3,4		4,4		5,0	
Mg	2,2	2,4	2,4	2,3	2,4	2,0
S			1,5		1,5	1,5

Fonte: SOBRAL (1998)

EXTRAÇÃO DE NUTRIENTES

Tabela 12 - Remoção de nutrientes pelas diferentes partes do coqueiro (Pillai & Davis, 1963).

Parte	Total de 70 plantas	Nutrientes removido (em kg)				
		N	P	K	Ca	Mg
Coco	2.800 (70x40)	9,7 20 *	1,92 4,0	19,95 40	2,07 4,1	1,26 2,5
Inflorescência	910 (70x13)	1,8	0,48	4,73	1,07	0,84
Folhas	910 (70x13)	9,2	2,18	3,89	10,14	2,82
Caule: 1º ano de crescimento	70	1,8	0,22	3,15	0,43	0,12
Totais		22,5	4,80	31,72	13,71	5,04
* = 140 plantas 40 frutos/planta		45	10	63	27	10

**Tabela 13 - Quantidade de nutrientes exportada pelo Coco
kg/ha/ano (Ouvrier, 1984).**

¹ Número de frutos/planta, calculado tomando como base o peso de 200g/fruto.

Produção t/ha	N	P	K	Ca kg	Mg	S	Cl
3.379 (119) ¹	52	7,5	87	3,9	5,7	4,6	47
3.713 (130) ¹	57	8,1	110	4,9	6,2	5,1	60

The background of the slide is a grid of 12 rectangular panels, each showing a different type of fertilizer granule. The granules vary in color (white, tan, green, brown, grey, blue, red, etc.) and texture (smooth, rough, coated, etc.).

RESPOSTA DA CULTURA À ADUBAÇÃO

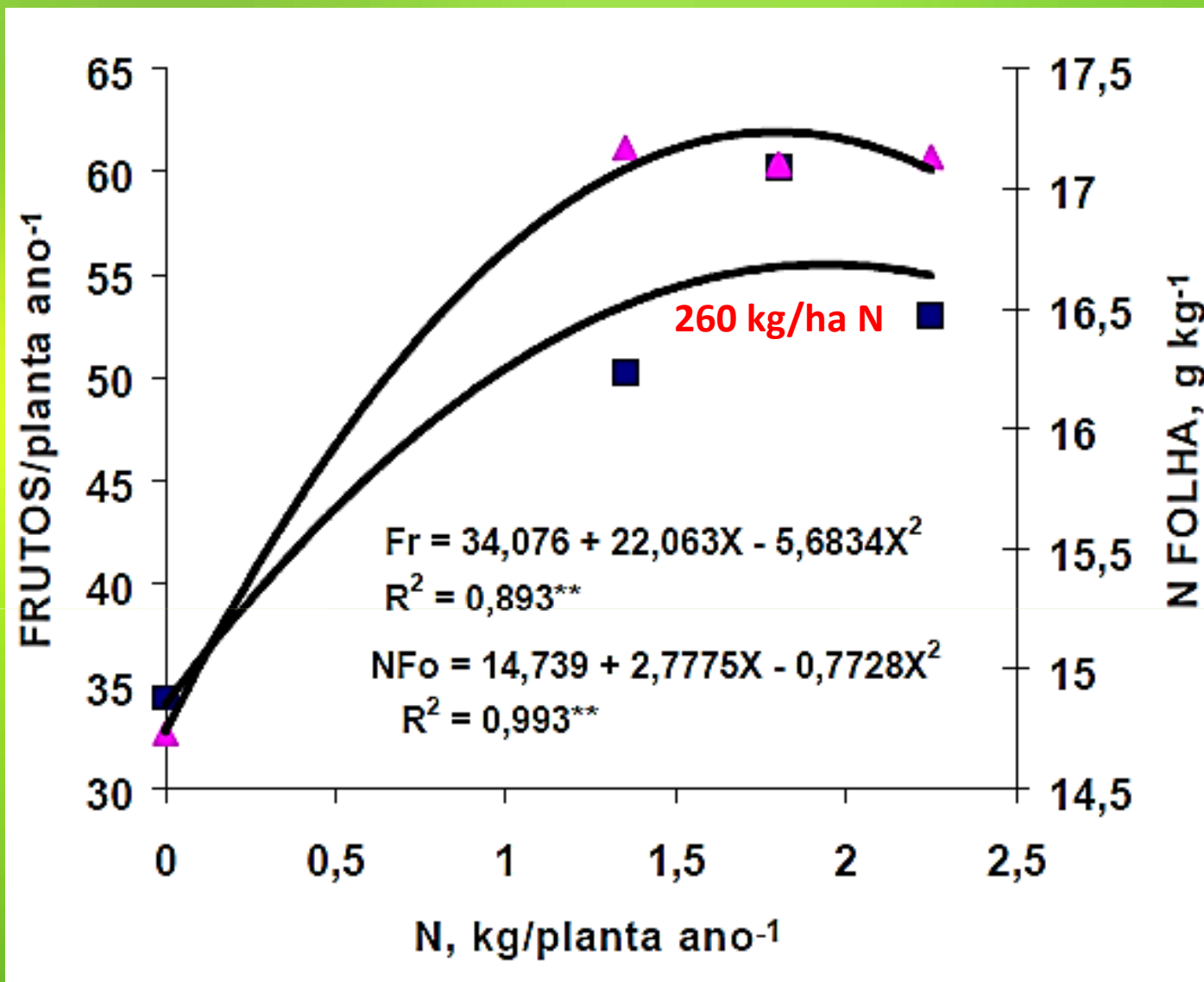


Figura 10. Número de frutos por planta por ano (Fr = ■) e teores de N na folha 14 do coqueiro – 15 anos (NFO = ▲), em função das doses de N-ureia na **Areia Quartzosa**. ** significativo a 1% - Coco gigante - SE.

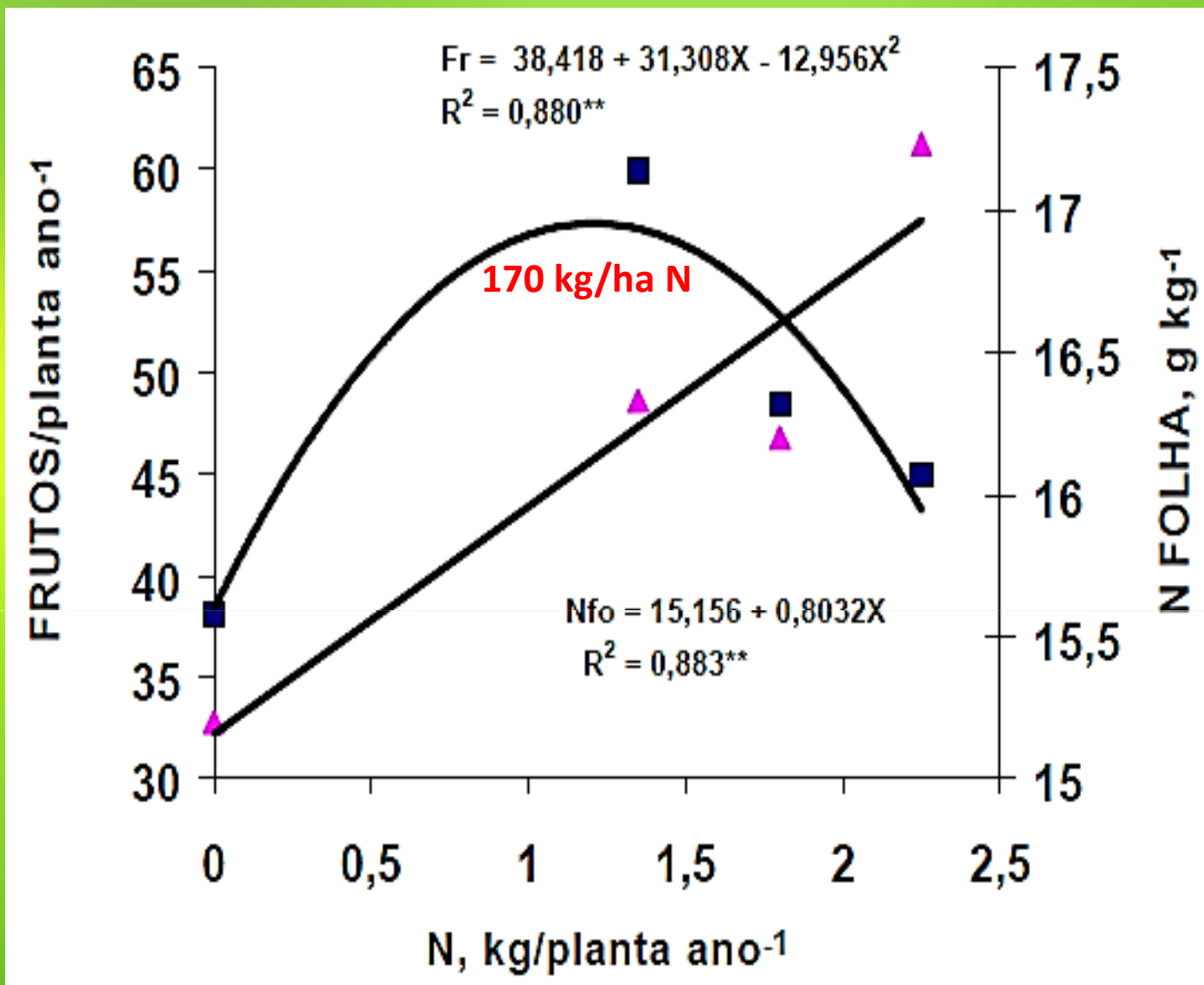


Figura 11. Número de frutos por planta por ano (Fr = ■) e teores de N na folha 14 do coqueiro – 15 anos (Nfo = ▲), em função das doses de N-ureia no **Podzólico Amarelo**. ** significativo a 1% - Coco gigante - SE.

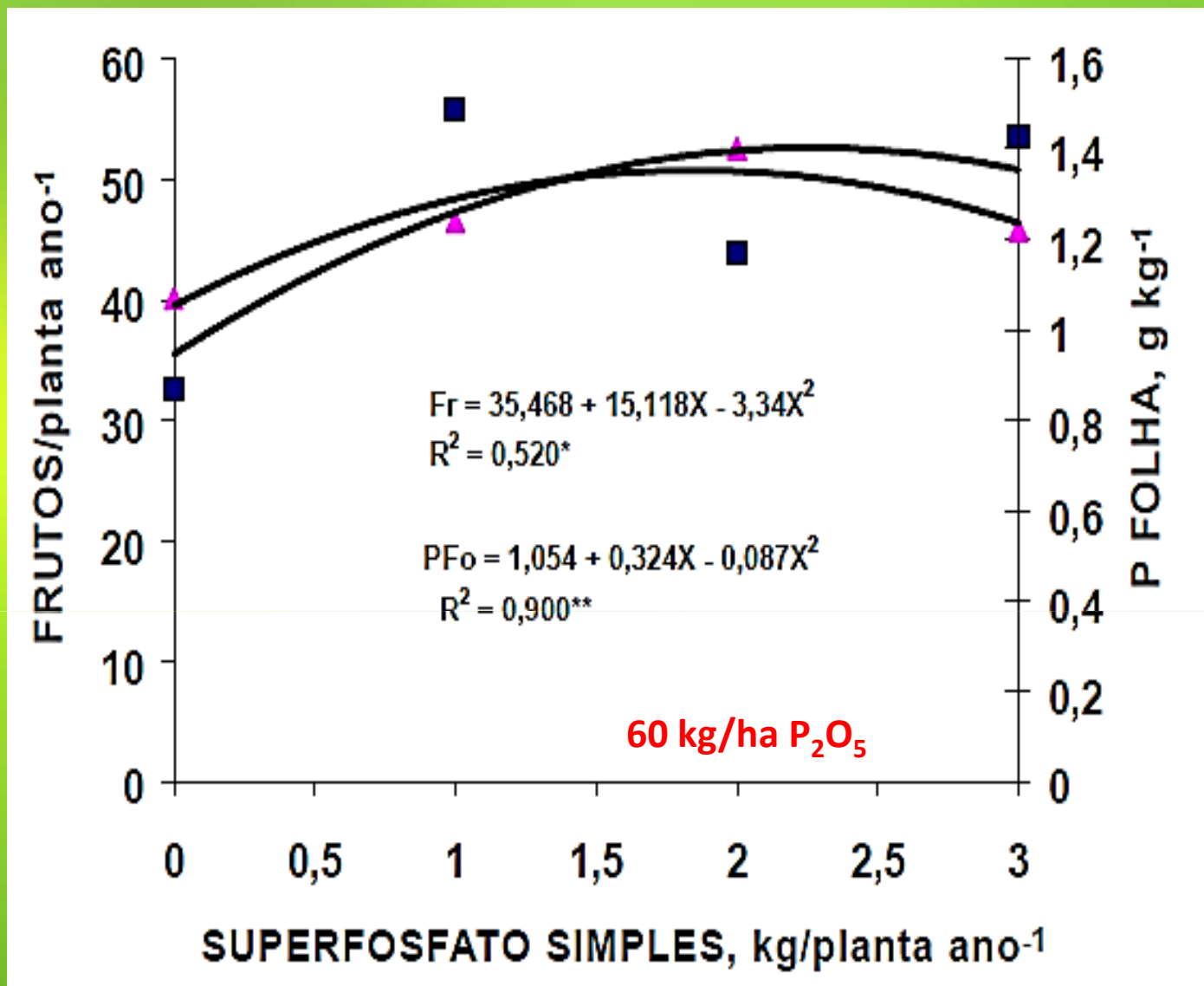


Figura 12. Número de frutos por planta por ano (Fr = ■) e teores de P na folha 14 do coqueiro – 15 anos (P Fo = ▲), em função das doses de Superfosfato simples no Podzólico Amarelo. *significativo a 5%; **significativo a 1% - Coco gigante - SE.

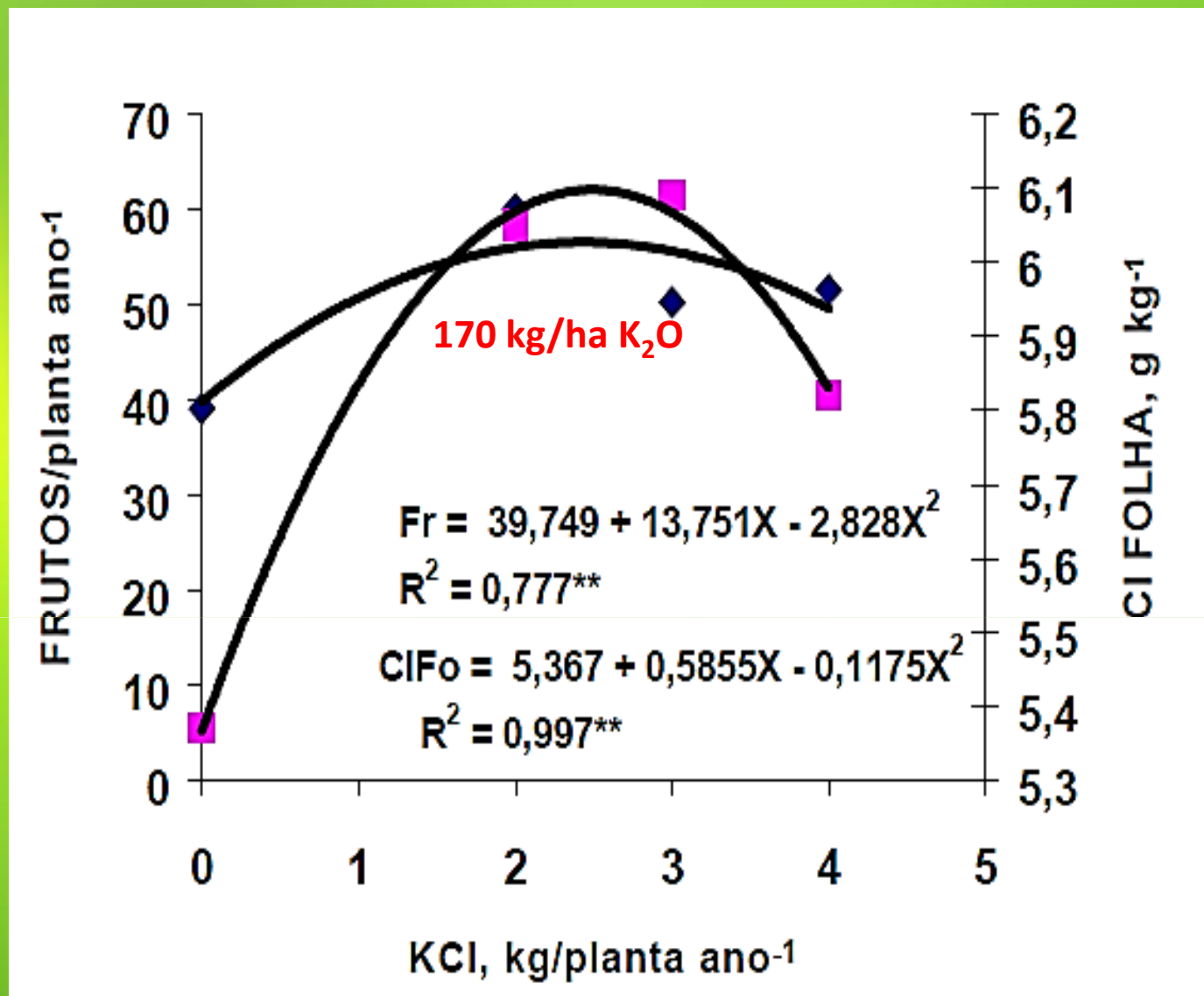


Figura 13. Número de frutos por planta por ano (Fr = ■) e teores de Cl na folha 14 do coqueiro – 15 anos ClFo = ▲), em função das doses de KCl no Podzólico Amarelo. **significativo a 1% - Coco gigante - SE.

$$\hat{y} = 1,9435 + 0,00007188^{\Delta}N - 0,00000004078^{**}N^2 + 0,0003012^{**}K - 0,00000008914^{**}K^2$$

$$R^2 = 0,68$$

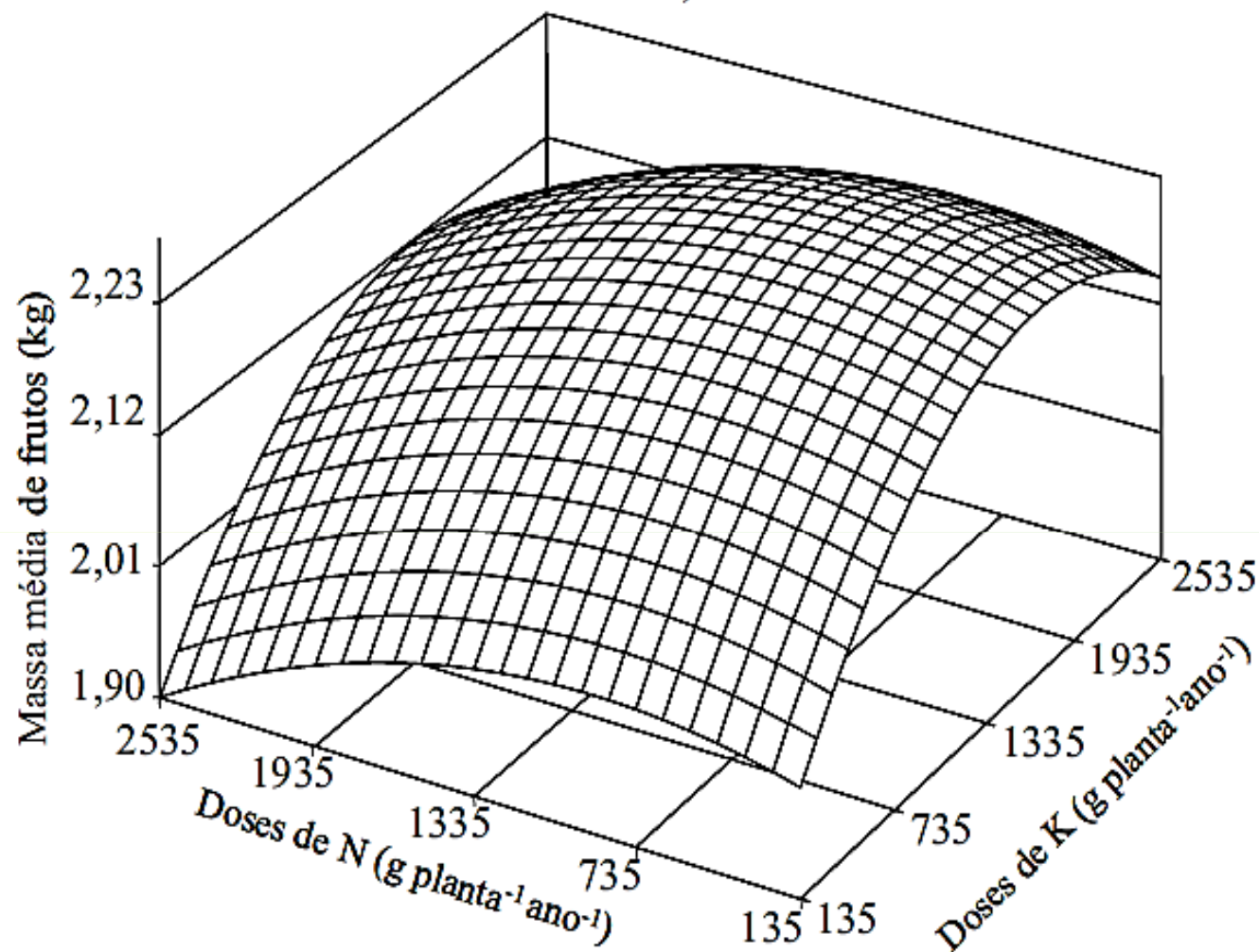


Figura 14. Massa média de frutos de coqueiro-anão verde no quinto ano de cultivo em função das doses de nitrogênio e potássio. **, Ä: significativo a 1% e 10%, respectivamente, pelo teste F - RN.

$$\hat{y} = 345,567 + 0,02447*N - 0,00001494**N^2 + 0,08368*K - 0,00002813**K^2$$

$$R^2 = 0,72$$

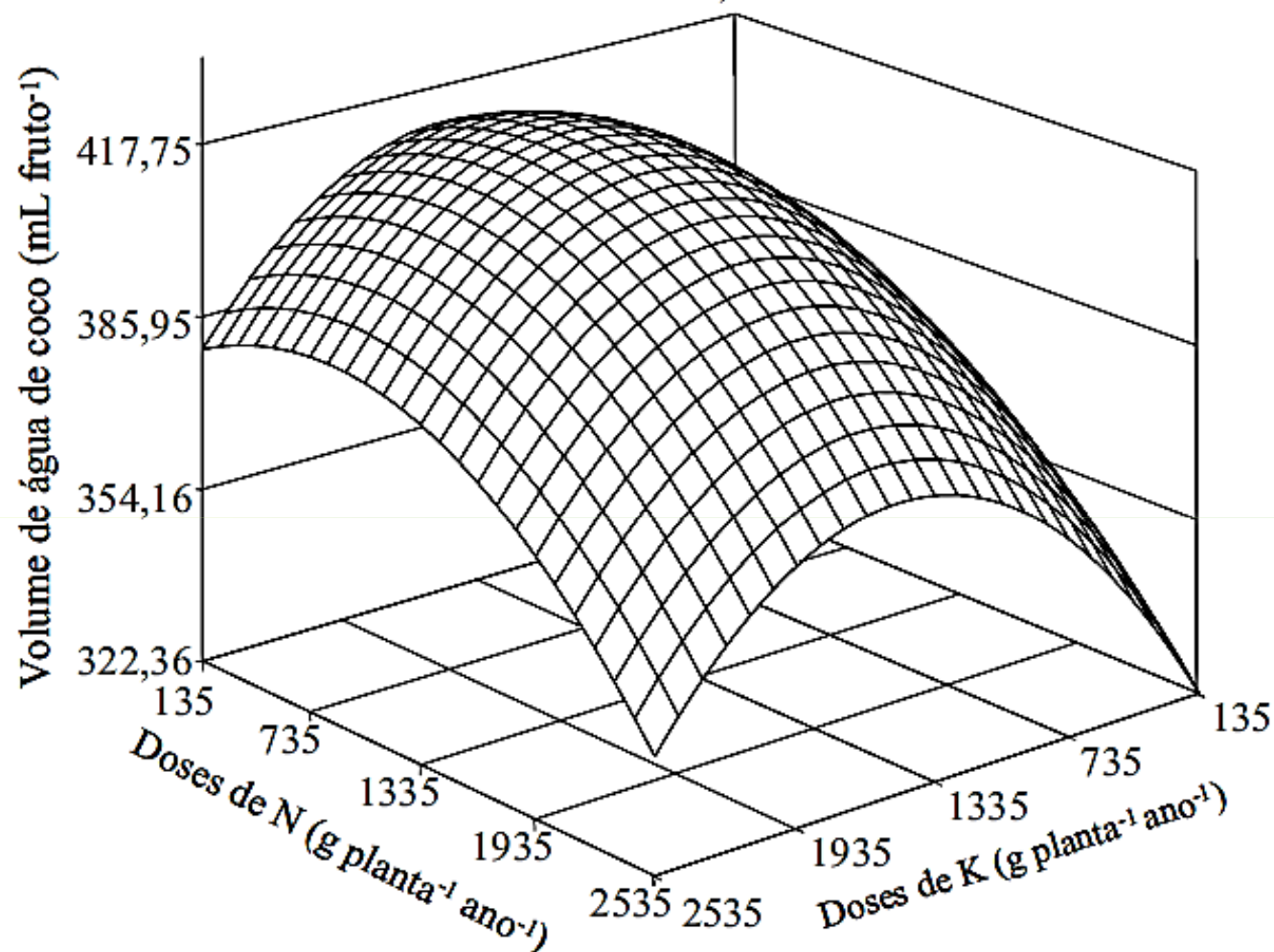


Figura 15. Volume médio de água em frutos de coqueiro-anão verde no quinto ano de cultivo em função das doses de nitrogênio e potássio. *; **: significativo a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste F - RN.

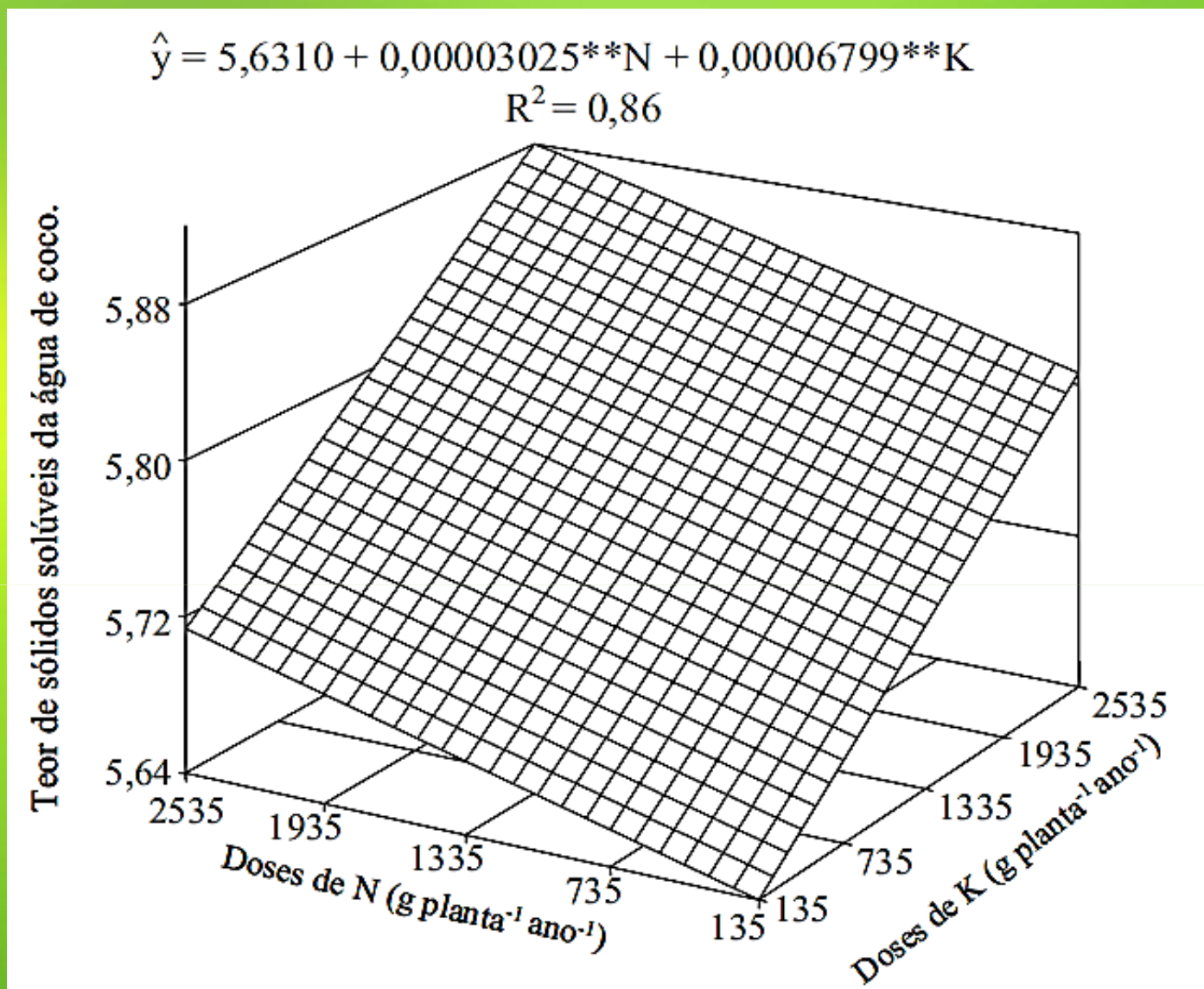


Figura 16. Teores médios de sólidos solúveis da água em frutos de de coqueiro-anão verde no quinto ano de cultivo em função das doses de nitrogênio e potássio. **: significativo a 1%, pelo teste F – RN.

QUALIDADE DO FRUTO VERDE DE COQUEIRO EM FUNÇÃO DA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA

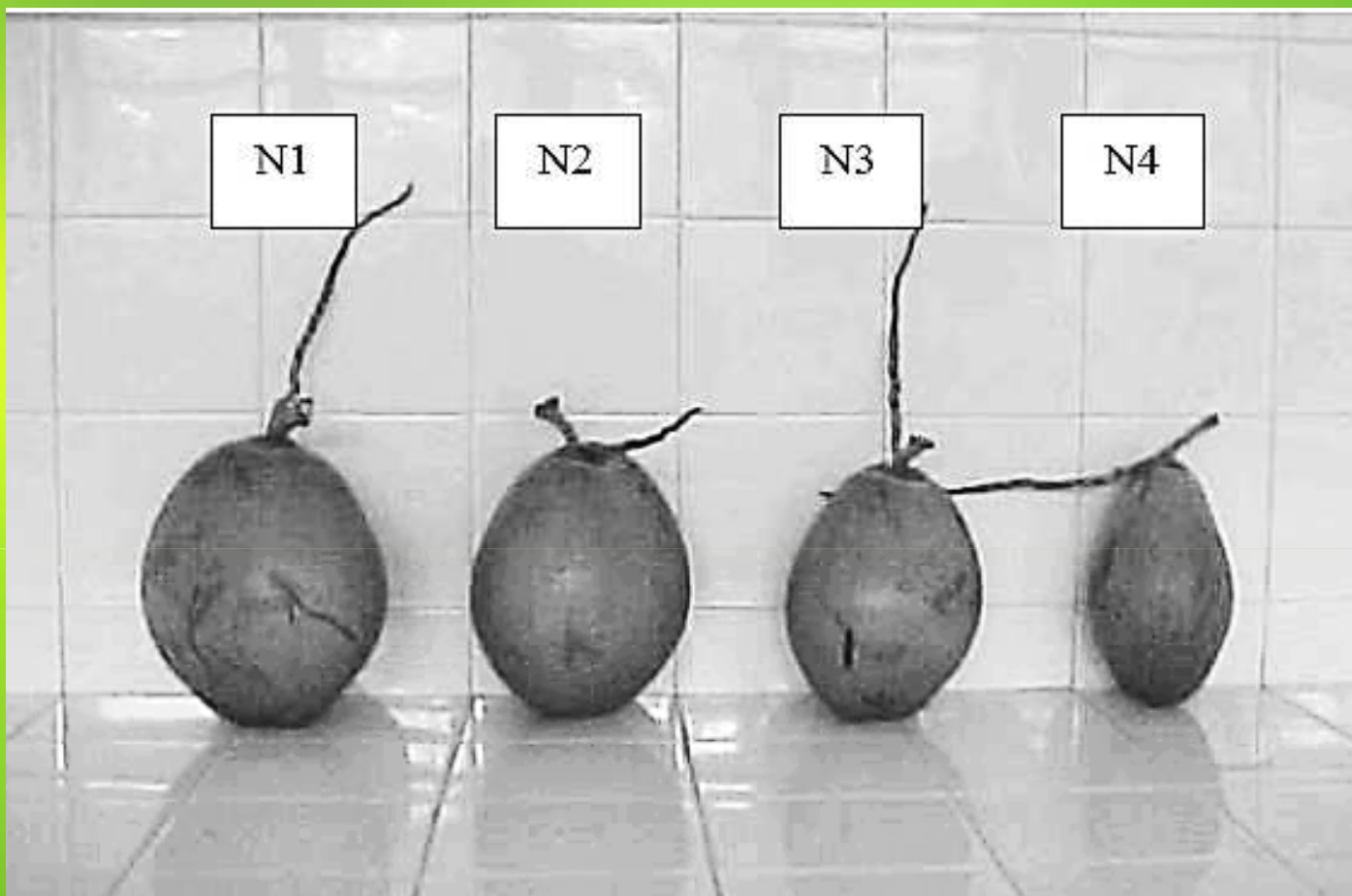


Figura 18. Frutos colhidos na 7^a colheita, após 11 meses de iniciada a irrigação com águas de diferentes níveis de salinidade (N1, N2, N3 e N4 se referem as águas de condutividade elétrica de 0,1, 5,0, 10,0 e 15,0 dS m⁻¹)
Coco anão - 3,5 anos de idade - RN

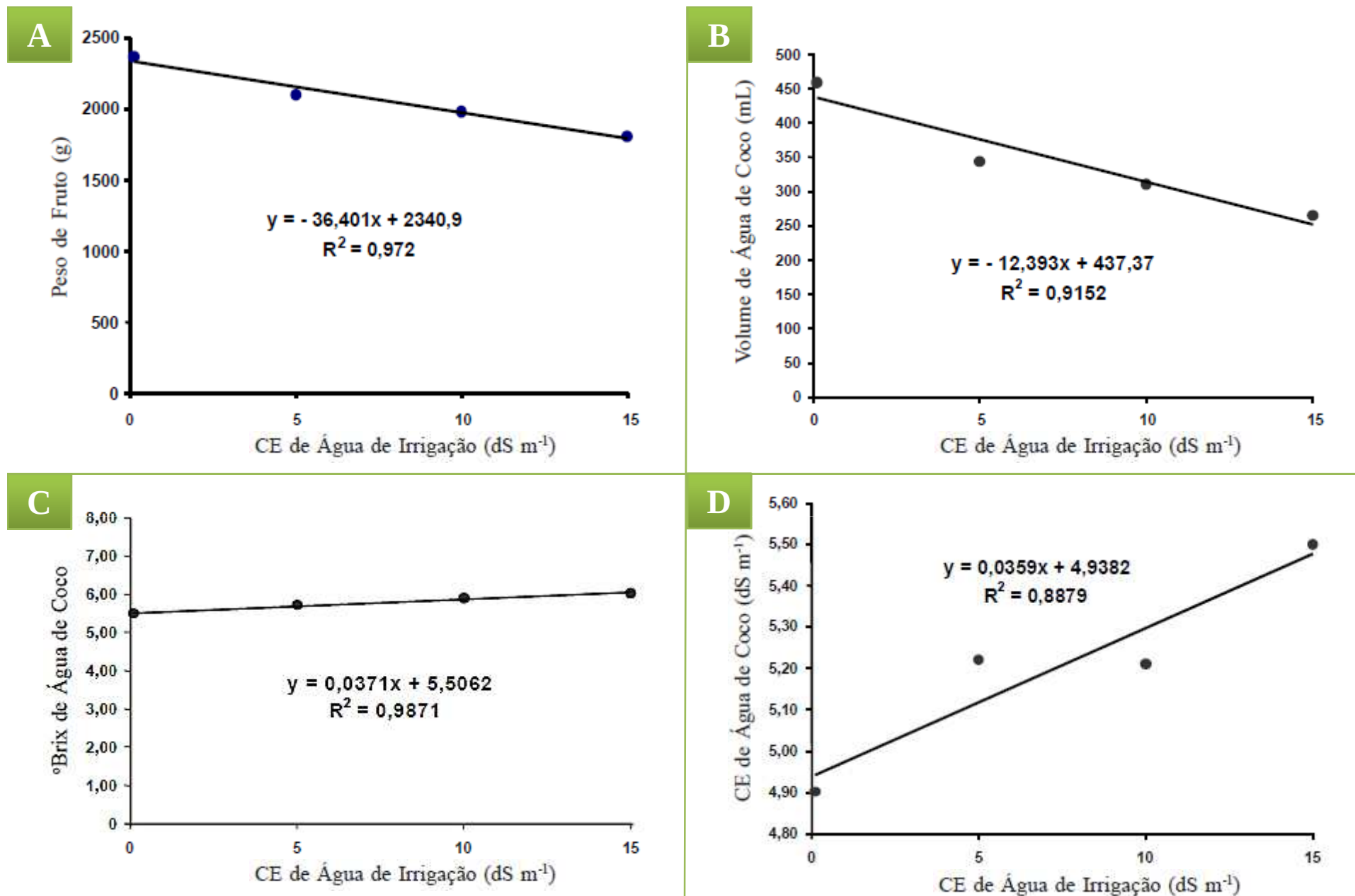


Figura 19. Massa média de fruto (A), volume de água no coco (B), °brix (C) e condutividade elétrica (CE) de água do coco (D) em função da salinidade da água de irrigação – Coco anão - 3,5 anos de idade – RN.

Fonte: FERREIRA NETO et al. (2002)

Idade	Nitrogênio	P _{resina} (mg dm ⁻³)			K _{trocavel} (mmol dm ⁻³)		
		0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
Ano	N (g planta ⁻¹)	P ₂ O ₅ (g planta ⁻¹)			K ₂ O (g planta ⁻¹)		
0 a 1	120	0	0	0	240	180	120
1 a 2	240	180	120	60	480	360	240
2 a 3	360	270	180	90	720	540	360
3 a 4	480	360	240	120	960	720	480
4 a 5	600	450	300	150	1200	900	600

TABELAS DE RECOMENDAÇÃO

Tabela 14. Doses de fertilizantes recomendadas para o coqueiro em diferentes idades quando cultivado em solo de baixa fertilidade (sem informações de análise do solo)-CE.

IDADE (anos)	FERTILIZANTE (g planta ⁻¹)		
	Ureia	Superfosfato simples	Cloreto de potássio
0 (plantio)	300**	800*	200**
1	1000	400	600
2	1400	1200	800
3	1600	1200	1000
4	1800	2000	1400
5	2200	2000	1600
6	2600	2400	1800
7 e seguintes	3000	3200	2000
	190/270 kg/ha N	90/120 kg/ha P₂O₅	170/240 kg/ha K₂O

* aplicado na cova de plantio

** aplicado em cobertura 30 dias após o plantio

190 – coco gigante, 270 – coco anão

Fonte: SOUZA et al. (2001)

Tabela 15. Recomendação de N, P e K para coqueiro anão irrigado, em formação, com base na análise foliar para N e de solo para P e K - SE.

Idade		Nitrogênio			P _{resina} (mg dm ⁻³)			K _{trocável} (mmol _c dm ⁻³)		
					0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
Ano	N (g planta ⁻¹)			P ₂ O ₅ (g planta ⁻¹)			K ₂ O (g planta ⁻¹)			
0 a 1	450			-	-	-	600	400	200	
	N na folha, g kg ⁻¹									
	<16	16-20	>20							
1 a 2	600	450	300	200	150	100	900	700	500	
2 a 3	900	750	600	300	200	100	1200	900	600	

Fonte: SOBRAL (2002)

Tabela 16. Recomendação de N, P e K para coqueiro anão irrigado em produção, com base na análise foliar para N e de solo para P e K, considerando a produtividade esperada (205 plantas/ha) - SE.

Produtividade esperada	N em folhas, g kg ⁻¹ (Folha 14)			P _{resina} (mg dm ⁻³)			K _{trocável} (mmol _c dm ⁻³)		
	< 16	16-20	> 20	0-12	13-30	> 30	< 1,6	1,6-3,0	> 3,0
(1000 frutos ha ⁻¹)	N, kg ha ⁻¹			P ₂ O ₅ , kg ha ⁻¹			K ₂ O, kg ha ⁻¹		
< 20	180	120	80	80	60	20	200	150	100
20 – 30	220	180	100	100	70	30	250	200	120
30 – 40	260	200	120	120	90	40	300	240	150
40 – 50	300	220	140	140	100	50	400	300	180
> 50	360	250	160	160	120	60	500	350	200

Fonte: SOBRAL (2002)

Tabela 17. Recomendações de micronutrientes para o coqueiro anão em produção com base na análise de solo - SE.

Nutriente/Método de análise	Teor no Solo	Quantidade do fertilizante
	mg dm ⁻³	g planta ⁻¹ ano ⁻¹
B (Água quente)	0 a 0,2 > 0,2	Bórax – 50 = 1 kg/ha B
Mn (DTPA)	0 a 1,2 > 1,2	Sulfato de Manganês – 200 = 8 kg/ha Mn
Cu (DTPA)	0 a 0,2 > 0,2	Sulfato de Cobre – 100 = 5 kg/ha Cu
Zn (DTPA)	0 a 0,5 > 0,5	Sulfato de Zinco – 200 = 10 kg/ha Zn

Fonte: SOBRAL (2002)

Tabela 18. Adubação para coqueiro anão verde e híbrido fertirrigados no Estado do Rio Grande do Norte.

Idade (anos)	Esterco de Curral	Superfosfato Simples	FTE BR 8	Ureia	Cloreto de Potássio	Dotação de água
	L planta ⁻¹ 6 meses ⁻¹	g planta ⁻¹ 6 meses ⁻¹		g planta ⁻¹ semana ⁻¹ *		L planta ⁻¹ dia ⁻¹
0 a 1	30	500	50	20	30	15 – 30
1 a 2	30	500	100	30	35	30 – 60
2 a 3	40	1.000	100	40	40	60 – 100
3 a 4	40	1.000	150	50	45	100 – 150
4 a 5	50	1.250	150	60	50	150 – 200
5 a 6	50	1.250	200	70	60	200 – 250
> 6	60	1.300	250	80	70	250

* Se na diagnose foliar for constatada valor muito baixo de sódio (Na < 1,0 g kg⁻¹ M.S.) incluir sal de cozinha na fertirrigação (10-20 g planta⁻¹ semana⁻¹).

Fonte: Holanda et al. (2009)

**RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO E CALAGEM
PARA COQUEIRO (*Cocos nucifera* L.) NO ESTADO
DE SÃO PAULO - 1ª. APROXIMAÇÃO**

Tabela 19. Recomendações de N, P e K para o coqueiro em formação, com base na idade das plantas e os teores de P e de K no solo.

Idade	Nitrogênio	P _{resina} (mg dm ⁻³)			K _{trocável} (mmol _c dm ⁻³)		
		0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
Ano	N (g planta ⁻¹)	P ₂ O ₅ (g planta ⁻¹)			K ₂ O (g planta ⁻¹)		
0 a 1	120	0	0	0	240	180	120
1 a 2	240	180	120	60	480	360	240
2 a 3	360	270	180	90	720	540	360
3 a 4	480	360	240	120	960	720	480
4 a 5	600	450	300	150	1200	900	600
	120 kg/ha N	60 kg/ha P₂O₅			180 kg/ha K₂O		

Fonte: TEIXEIRA; BATAGLIA; BUZETTI; FURLANI JUNIOR (2005a)

Tabela 20. Recomendações de N, P e K para o coqueiro em produção, com base na produtividade esperada e nos teores de P e de K no solo.

Produtividade Esperada*		Nitrogênio	P _{resina} (mg dm ⁻³)			K _{trocável} (mmol _c dm ⁻³)		
			0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
t ha ⁻¹	frutos planta ⁻¹	N (kg ha ⁻¹)	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)			K ₂ O (kg ha ⁻¹)		
< 20	<30	80	60	30	0	180	120	60
20-30	60-90	120	90	60	30	240	180	120
>30	>90	160	120	90	60	300	240	180

*Estimativa considerando 205 plantas ha⁻¹ e frutos com aproximadamente 1,6 kg.

Fonte: TEIXEIRA; BATAGLIA; BUZETTI; FURLANI JUNIOR (2005a)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da análise foliar como diagnose baseia-se na premissa de que existe **relação significativa entre os teores de nutrientes disponíveis no solo e os teores de nutrientes na planta**, e que, **para aumentos ou decréscimos nas concentrações na folha**, correspondem **aos aumentos ou decréscimos nas produtividades da planta**, respectivamente.

No caso dos coqueiros, **o estado nutricional** tem efeito sobre seu desenvolvimento vegetativo, além de determinar, em grande parte, **o volume e a qualidade da produção,** considerando, obviamente, o grupo varietal.

A análise foliar, sendo uma ferramenta auxiliar para a recomendação de adubação, se torna de extrema importância, para obtenção de plantas bem nutridas e consequentemente alcançando **altas produtividades e com qualidade diferenciada.**

6. Pesquisas futuras

Calagem - 60%

Enxofre

Micronutrientes

Salatiér Buzetti

Professor Titular/FEIS/UNESP

sbuzetti@agr.feis.unesp.br

OBRIGADO!



Prof. Dr. Salatiér Buzetti
sbuzetti@agr.feis.unesp.br

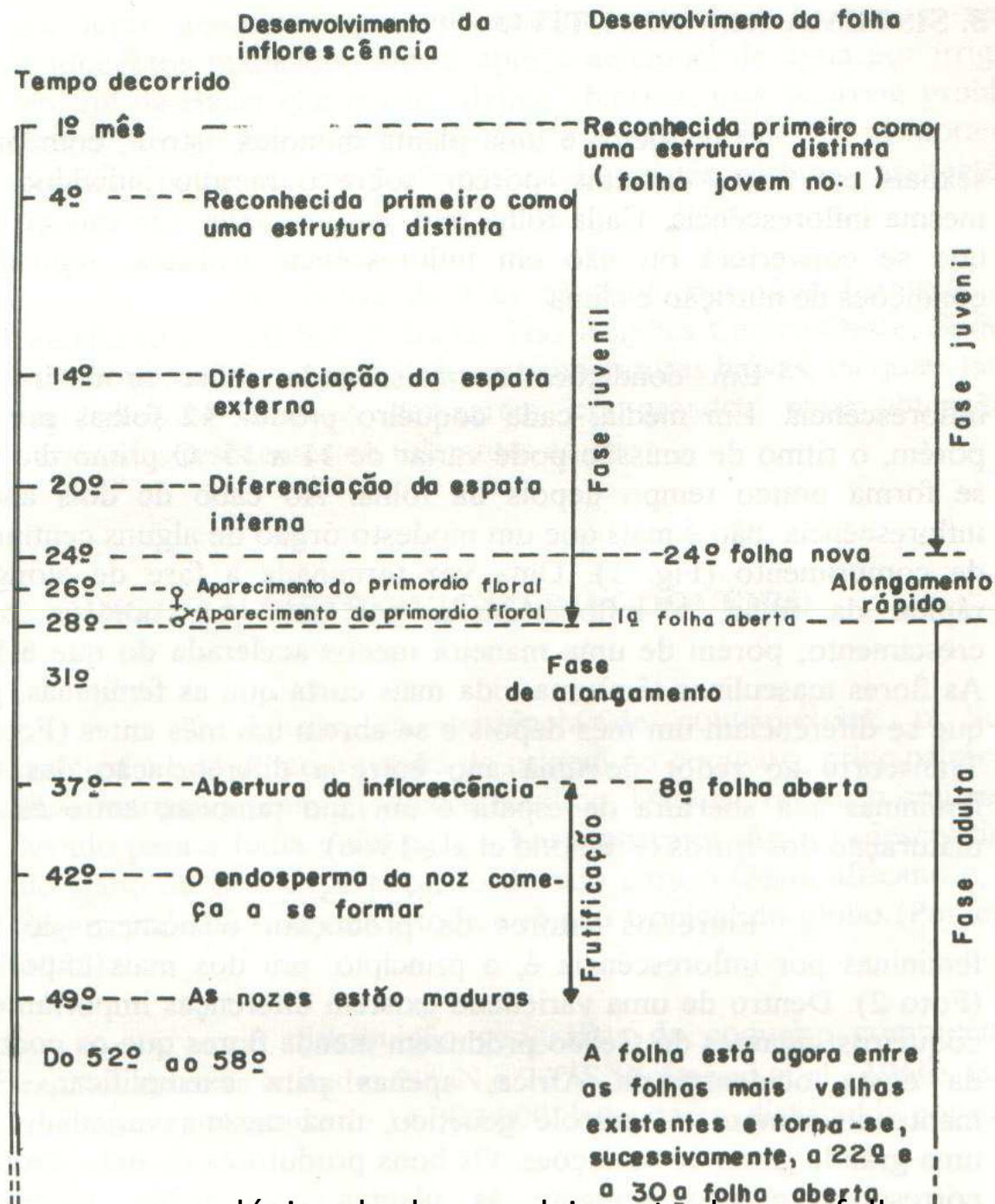


FIGURA 2 - Esquema cronológico do desenvolvimento de uma folha e sua respectiva

A análise do albúmen revela que este é constituído de :

Constituinte	Albúmen	
	Sólido (%)	Líquido (%)
Água	44,64	91,50
Substâncias albuminóides	5,41	0,46
Óleos	35,98	0,07
Substâncias nitrogenadas	8,06	6,78
Celulose	2,91	---
Cinzas	0,97	1,19