

Diagnose foliar na cultura do pimentão e pepino



Simone da Costa Mello

Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP

scmello@esalq.usp.br

19-34294190 r. 204



Diagnose foliar

Interpretação:

- **Material genético**
- **Sistema de cultivo**
- **Estádio fenológico da planta**
- **Sistema de condução**
- **Idade e da posição da folha na planta**
- **Condições climáticas**

Pimentão

- Espécie perene
- Hábito de crescimento: indeterminado e dicotômico (bifurcação dos ramos)
- Produção em camadas





Pimentão

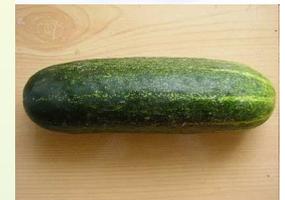


19 9:25



Pepino

- Hábito de crescimento indeterminado
- Emissão de ramos primários, secundários...
- Crescimento vegetativo e reprodutivo a longo do ciclo





Material genético

- **Cultivares destinadas ao cultivo protegido:**
Pimentão: 6 a 8 kg por planta
Pepino: 4 a 18 kg por planta
- **Cultivares destinadas ao cultivo em campo:**
Pimentão: 2 a 3 kg por planta
Pepino: 1,5 a 5 kg por planta

Sistemas de cultivo

- **Ambiente: campo e cultivo protegido**

Sistemas de cultivo

Campo



Sistemas de cultivo

Ambiente Protegido



Sistemas de cultivo

- Exigências nutricionais diferentes:
- Ciclos de produção
- Campo: 6 meses
- Ambiente protegido: 1 a 1,3 anos

Estádio fenológico do pimentão

0 DAT

90-110 DAT

150-450 DAT



**Transplante das
mudas (35- 60 dias)**



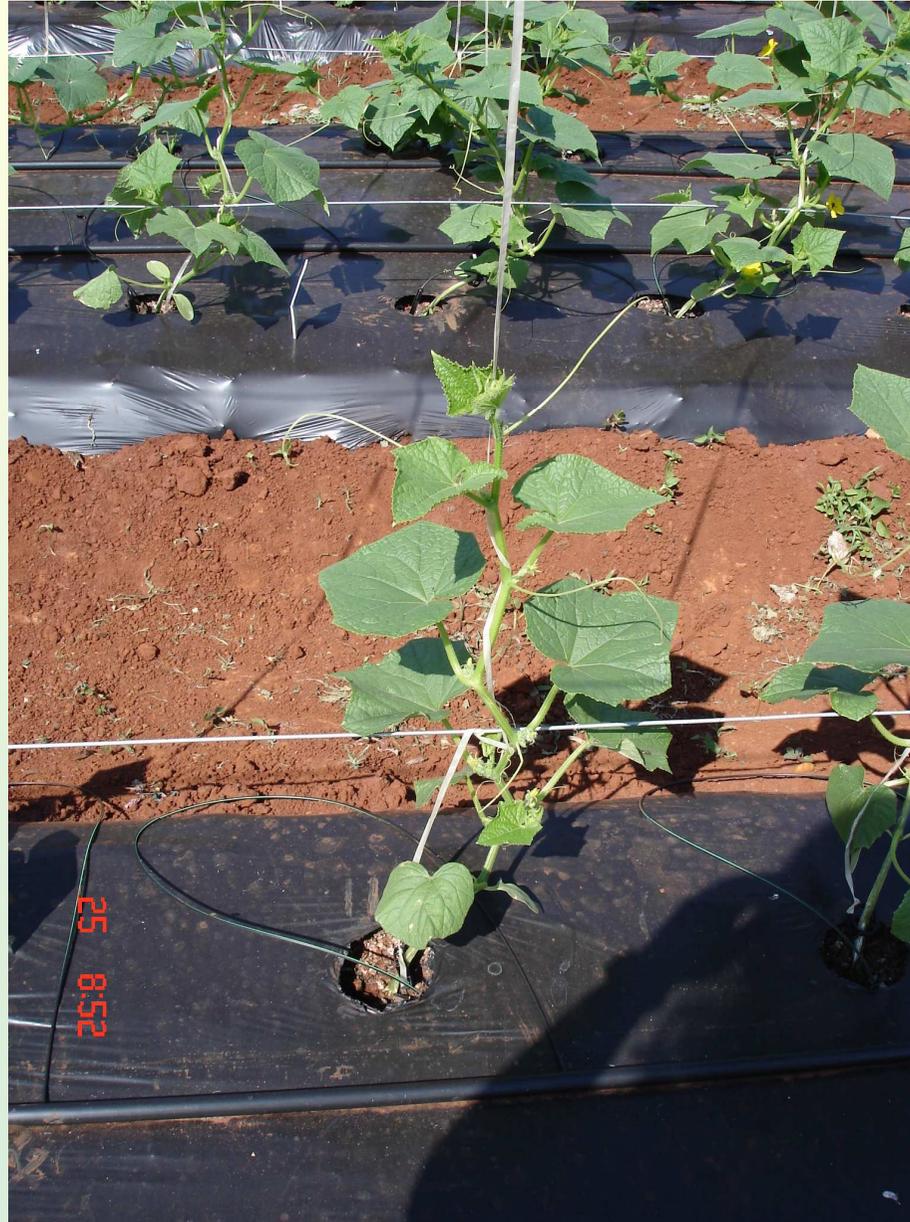
1ª colheita

Colheita final

Sistemas de cultivo

- **Ambiente: campo e cultivo protegido**

Cultivo em campo



Cultivo em ambiente protegido



Sistemas de cultivo

- Exigências nutricionais diferentes:
- Ciclos de produção
- Campo: 3 meses
- Ambiente protegido: até 6 meses

Estádio fenológico do pepino

0 DAT



Transplante das mudas (15-20 dias)

40 a 60 DAT



1ª colheita

90 a 180 DAT



Colheita final

Sistema de condução

- **Densidade de plantas**
- **Poda**
- **Desbrota**
- **Desbaste de frutos**



Manejo da adubação

- **Manejo da adubação**
- **Convencional**
- **Fertirrigação**
- **Adubação foliar**

Tolerância do pimentão à salinidade do solo (dS/m)

Inicial	0,8 - 1,0
Vegetativa	1,0 - 1,2
Floração	0,8 - 1,0
Frutificação	1,2 - 1,5
Maturação	1,5 - 2,0

Idade e posição da folha na planta

- **Folhas recém maduras: maior atividade metabólica**
- **Posição: relação fonte/dreno**

Folhas recém maduras

- Não identificam deficiência de Ca e B em outros órgãos da planta
- Nem sempre indicam estados subclínicos de deficiência nutricional: Mg

Diagnose para Ca



Podridão apical
(deficiência de Ca)

Deficiência de B



Posição da folha na planta

Pepino:

- **Frutos também recebem fotoassimilados de folhas localizadas em nós mais distantes**

Condições climáticas

- **Temperatura para o crescimento da planta**
- **Pimentão: 18 a 20 °C (noite) e 25-30°C (dia)**
- **Pepino: 18 a 19 °C (noite) e 27-28°C (dia)**

Temperaturas elevadas

- **Interferem na absorção de nutrientes**
- **Podem induzir sintomas de deficiência de nutrientes como o Ca e B**

Estádios de desenvolvimento

- Florescimento
- Início da formação dos frutos
- Crescimento dos frutos

Florescimento



Início da formação do fruto



Crescimento do fruto

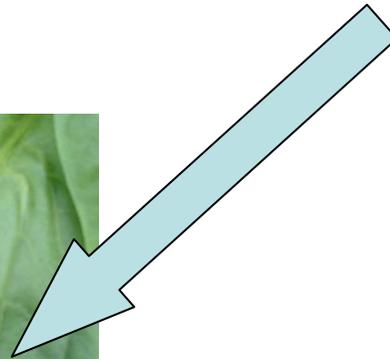


Diagnose foliar

Qual folha amostrar?

Folha a ser amostrada

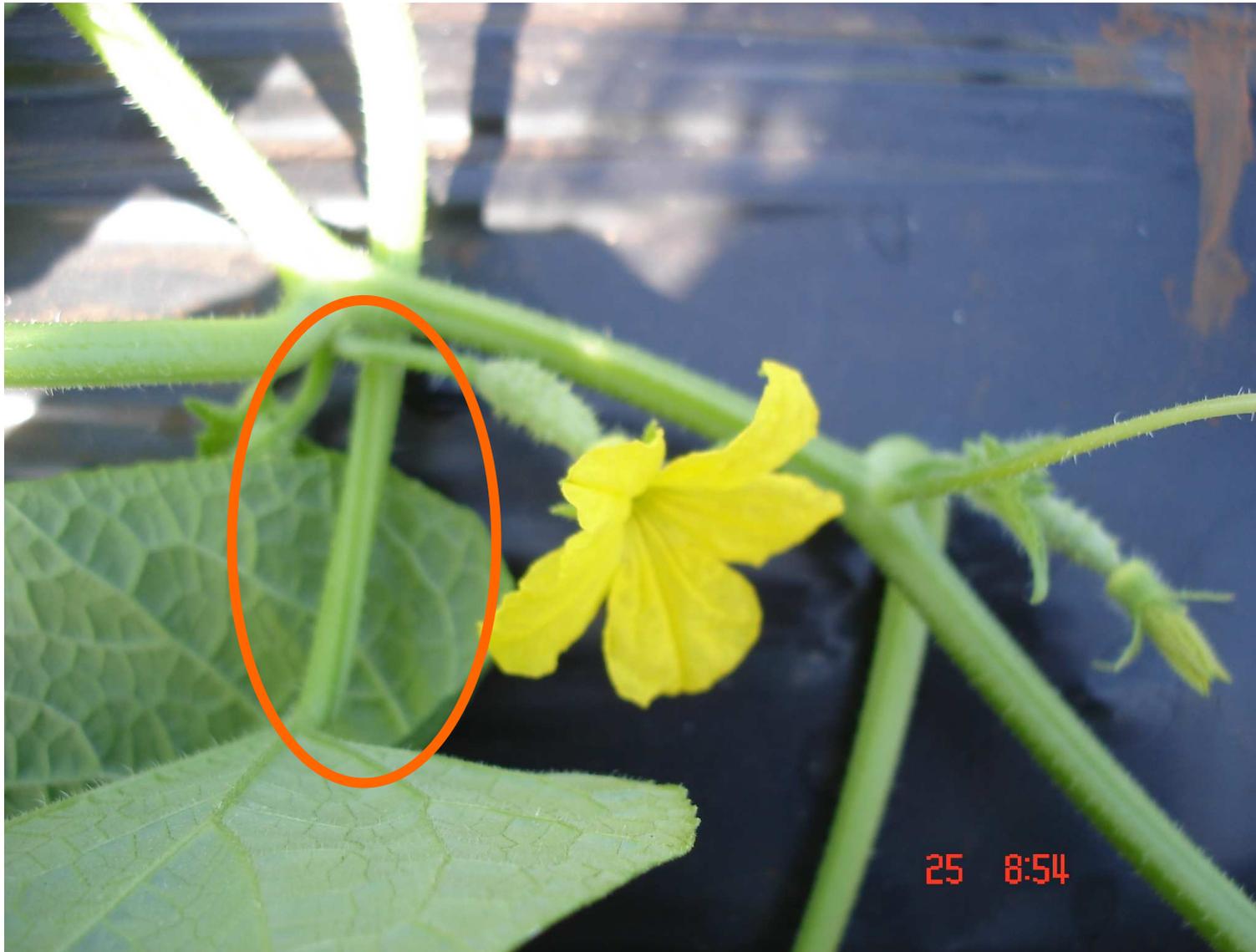
Folha recém desenvolvida



Folha a ser amostrada



Pecíolo da folha



Diagnose foliar para pimentão

Época de coleta	Folha	Número de folhas ou plantas	Autor
Florescimento pleno	Recém-madura inteira	40/ha	Malavolta et al. (1997)
Florescimento até a metade do final do ciclo	Recém desenvolvida	25 plantas	Trani e Raij (1996)
Início do florescimento	Folha recém-madura, 3 ^a ou 4 ^a folha a partir do ápice da planta		Silva et al. (2001)

Diagnose foliar para pepino

Época de coleta	Folha	Número de folhas ou plantas	Autor
Primeiros frutos	Pecíolo da sexta-folha a partir da ponta	40 folhas/ha	Malavolta et al. (1997)
Início do florescimento	Quinta folha a partir da ponta excluindo o tufo apical	20 plantas	Trani e Raij (1996)

Interpretação dos resultados

Valores de referência:

- **Níveis críticos**
- **Faixas de teores de nutrientes**

Faixas de teores foliares de macronutrientes em pimentão

Nutriente	Normal	Médio	Alto
	g kg ⁻¹		
N	40-50	30-39	51-60
P	3-7	2-3	7-8
K	45-55	35-45	56-60
Ca	20-40	5-19	41-50
Mg	10-17	5-9	18-25

Cadahia (1988)

Faixas de teores foliares adequados de macronutrientes em pimentão

Nutriente	Teor (g kg ⁻¹)
N	30-60
P	3-7
K	40-60
Ca	10-35
Mg	3-12

Trani e Raij (1996)

Faixas de teores foliares de micronutrientes em pimentão

Nutriente	Normal	Médio	Alto
	mg kg ⁻¹		
Mn	90-200	41-89	201-500
Fe	80-200	61-80	201-500
Cu	10-20	5-10	21-50
B	20-60	13-19	61-80
Zn	25-60	15-24	61-100

Cadahia (1988)

Faixas de teores foliares adequados de micronutrientes em pimentão

Nutriente	Teor (mg kg ⁻¹)
B	30-100
Cu	8-20
Fe	50-300
Mn	30-250
Zn	30-100

Trani e Raij (1996)

Teores de nutrientes em folhas de pimentão

Período	Autor	N	P	K	Ca	Mg
		g kg ⁻¹				
Início do florescimento	Reuter e Robinson (1997)	40 a 60	3,5 a 10	40 a 60	10 a 25	3 a 10
Produção do primeiros frutos	Mills e Jones (1996)	35 a 50	2,2 a 7	35 a 45	13 a 28	2,5 a 12

Teores de macronutrientes em folhas de pimentão 'Elisa'

Dias após o transplante								
	g kg ⁻¹							
	0	20	40	60	80	100	120	140
N	21,0	37,0	46,3	39,0	37,3	37,3	37,8	45,8
P	15,5	4,8	3,7	2,6	1,4	1,7	2,5	2,7
K	52,0	60,0	58,8	58,8	40,3	41,5	49,0	44,0
Ca	20,0	22,0	20,5	22,0	20,8	27,5	31,8	27,5
Mg	6,1	10,7	10,2	10,2	9,0	11,1	11,3	7,9
S	6,5	4,1	5,6	5,3	3,3	3,5	4,8	5,7

Marcussi (2005)

Teores de micronutrientes em folhas de pimentão 'Elisa'

Dias após o transplante								
	mg kg ⁻¹							
	0	20	40	60	80	100	120	140
B	46	43	43	50	34	43	57	62
Cu	10	6	10	8	5	6	11	12
Fe	170	187	179	216	137	208	177	158
Mn	64	82	105	109	88	115	122	83
Zn	95	80	113	124	85	84	105	79

Marcussi e Villas Bôas (2003)

Teores de macronutrientes no fruto de pimentão 'Elisa'

	Dias após o transplante				
	60	80	100	120	140
	g kg ⁻¹				
N	50,0	28,3	24,5	29,0	34,3
P	40,8	32,0	29,8	35,0	28,8
K	5,2	2,9	2,8	3,6	5,2
Ca	6,1	2,1	2,4	2,8	3,3
Mg	7,7	2,4	3,0	4,2	5,1
S	10,3	2,3	3,0	3,5	6,3

Marcussi (2005)

Faixas de nutrientes consideradas adequadas para folhas de pepino

Nutriente	Teor (g kg ⁻¹)
N	29 a 42
P	2 a 4
K	16 a 27
Ca	6 a 16
Mg	9 a 12
S	4,0 a 4,2

Sólis (1982)

Faixas de teores foliares adequados de macronutrientes em pepino

Nutriente	Teor (g kg ⁻¹)
N	45-60
P	3-12
K	35-50
Ca	15-35
Mg	3-10
S	4-7

Trani e Raij (1996)

Faixas de teores foliares adequados de micronutrientes em pepino

Nutriente	Teor (mg kg ⁻¹)
B	25-60
Cu	7-20
Fe	50-300
Mn	50-300
Mo	0,8-1,3
Zn	25-100

Trani e Raij (1996)

Teores de micronutrientes em folhas de pepino

Nutriente	Teor (mg kg ⁻¹)
Fe	287,5
Cu	13
Mn	960
Zn	127,5

Fernandes et al. (2002)

Teores de nutrientes na parte aérea de pepino (g kg⁻¹)

	Enxertia	6	20	35	63
N	Sem	22-22,8	16,5-17,5	17,4-24,7	16,7-22,0
	Com	17,9-29,1	15,3-21,6	15,5-28,6	13,4-26,0
P	Sem	5,4-7,3	4,7-6,5	4,4-5,9	4,5-5,7
	Com	6,0-7,3	5,3-7,4	4,5-6,2	5,2-4,8
K	Sem	33,6-38,0	22,4-29,5	17,0-22,0	16,2-13,7
	Com	35,2-43,3	27,7-33,5	25,8-31,2	22,9-20,4
Ca	Sem	16,4-22,7	26,2-26,9	35,2-30,5	36,0-42,6
	Com	16,1-22,3	24,6-19,7	25,6-26,3	30,2-35,2
Mg	Sem	5,4-5,3	7,7-6,4	8,3-6,5	8,1-12,8
	Com	4,3-4,9	6,3-5,5	6,6-5,8	7,3-10,4
S	Sem	35,5-38,3	20,5-38,0	26,7-37,2	26,6-30,1
	Com	15,9-30,6	16,5-29,8	16,7-29,7	15,8-28,1

Kathia et al., 2005)

Teores de N em diferentes partes da planta de pepino

Partes da planta	Ramos	Teor de N (g kg ⁻¹)
Folhas	Haste principal	43-50
	Ramos laterais primários	47-50
	Ramos laterais secundários	58-67
Hastes	Haste principal	30-35
	Ramos laterais primários	33-40
	Ramos laterais secundários	38-46
Frutos	Frutos	39-40
	Frutos pequenos	50-54

Tanemura et al. (2008)

Considerações finais

- **Necessidade de outros estudos sobre folhas a serem amostradas**
- **Estabelecer faixas de teores para os novas cultivares**
- **Estabelece faixas de teores em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas**



Obrigada!