



Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal

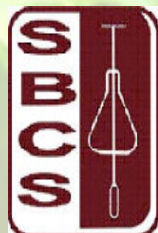
ANO 22 (2007/2008)

Londrina – PR, Setembro de 2008

gcvitti@esalq.usp.br

tvegetal@esalq.usp.br





PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL



Coordenação: Prof. Dr. Godofredo Cesar Vitti ¹

Supervisão: Barbara Pultrini Aquilante ¹

**Colaboração: Marcos Antônio F. de Camargo ¹
Caroline G. de E. Serrano ¹**

**¹ Depto. de Ciência do Solo – ESALQ/USP
Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 09
Piracicaba – SP CEP: 13418-900
Fone: (19)3417-2138 Fax: (19)3417-2110
Email: tvegetal@esalq.usp.br ou gcvitti@esalq.usp.br**

IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

- ✓ A prática da análise de tecido vegetal é importante ferramenta na avaliação do estado nutricional das plantas e da avaliação da fertilidade do solo;
- ✓ A interpretação desses resultados tem sido usada para recomendação e aplicação de nutrientes, produtos que envolvem grandes investimentos e, portanto, devem ser utilizados adequadamente.

1 ANÁLISE FOLIAR



10 ANÁLISES DE SOLO

(CASALE, 2002)

Exemplo:
**Tabela 1. AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL
DE MICRONUTRIENTES EM ÁREAS COM
CANA-DE-AÇÚCAR**



890 amostras de solo e folha (Vale et al, 2008)

	Nível Crítico				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Solo (mg dm⁻³)	0,6	0,8	12	5	1,2
Planta (mg kg⁻¹)	15	6	50	25	20

Tabela 2. Relação entre os teores de boro, cobre, ferro, manganês e zinco abaixo do nível crítico presentes em amostras de solo e de folhas de cana-de-açúcar

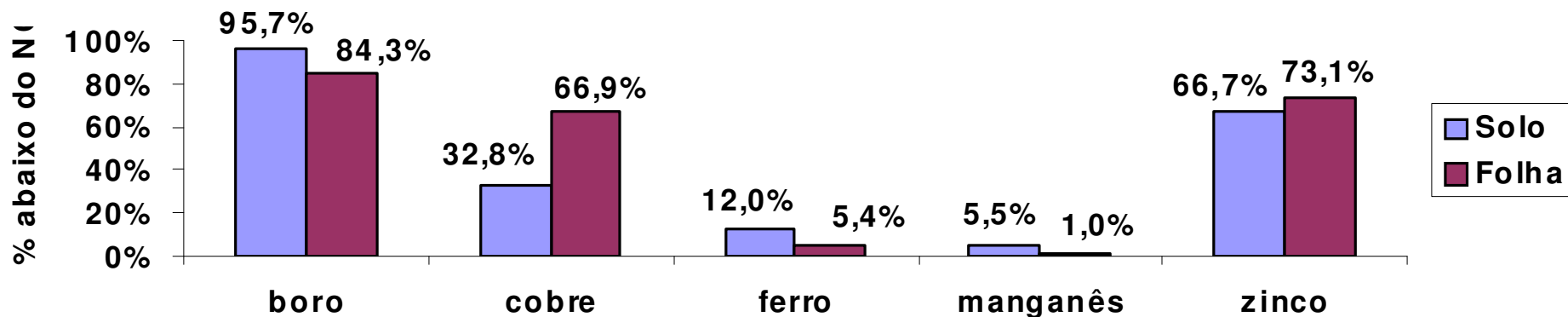
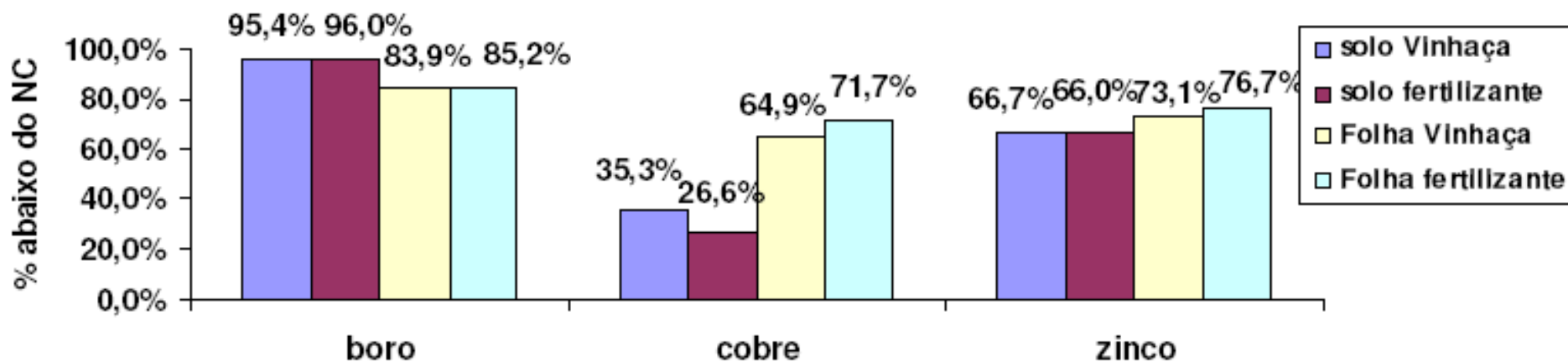
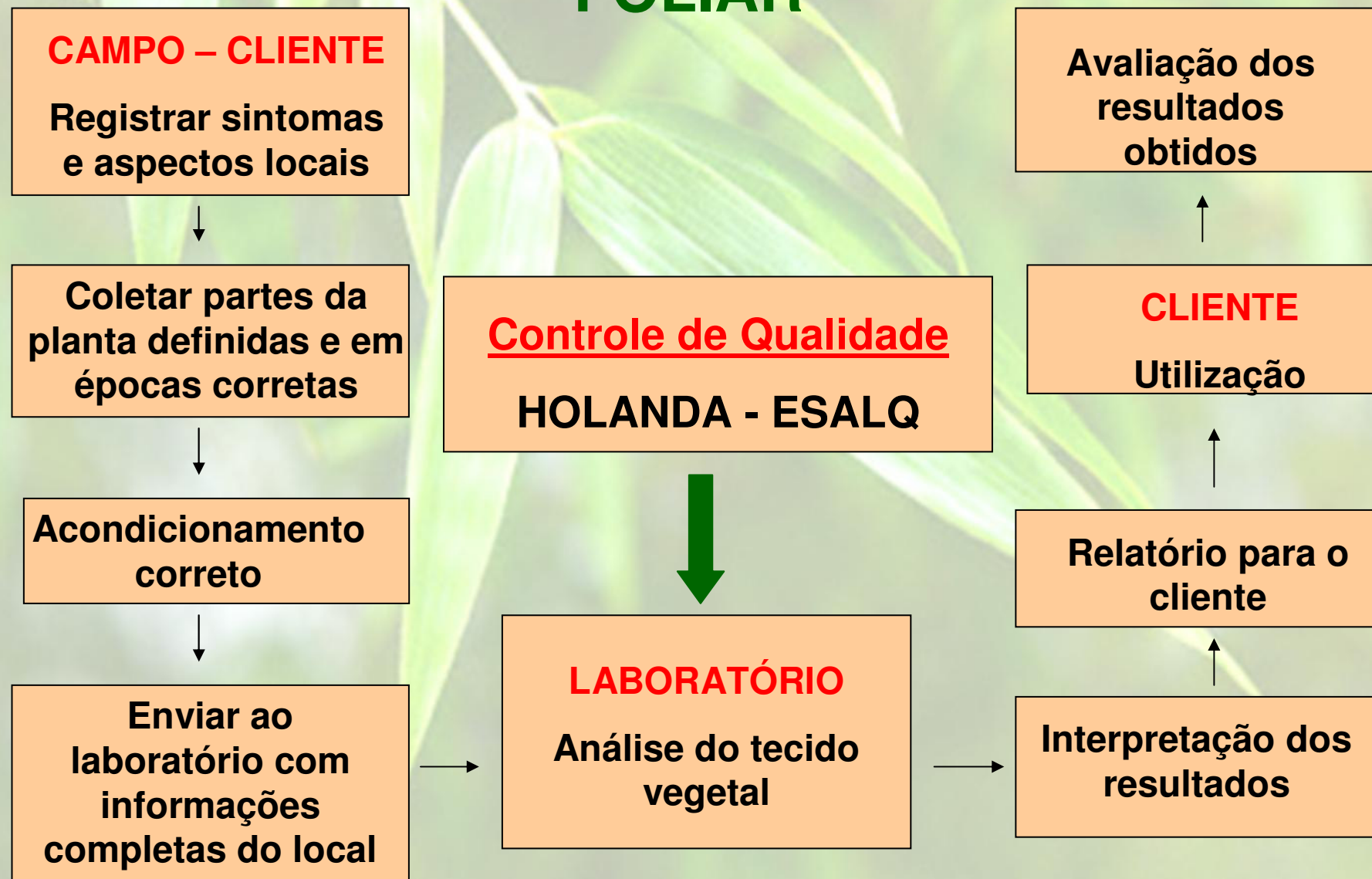


Tabela 3. Porcentagem de amostras de solo e folhas com teores de boro, cobre e zinco abaixo do nível crítico, em função da adubação com vinhaça ou fertilizante mineral



(Vale et al, 2008)

ASPECTOS PRÁTICOS DE DIAGNOSE FOLIAR



FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DA ANÁLISE FOLIAR

1. PREPARO DA AMOSTRA

- ✓ Lavagem;
- ✓ Secagem em estufa;
- ✓ Moagem;
- ✓ Armazenamento correto.

FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DA ANÁLISE FOLIAR

2. ANÁLISE PROPRIAMENTE DITA

- ✓ **Pessoal (analista);**
- ✓ **Reagentes utilizados (validade, qualidade);**
- ✓ **Metodologia adequada** { **Análise Teor total;**
Análise Forma iônica;
- ✓ **Equipamentos utilizados (qualidade, calibração);**

FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DA ANÁLISE FOLIAR

2. ANÁLISE PROPRIAMENTE DITA

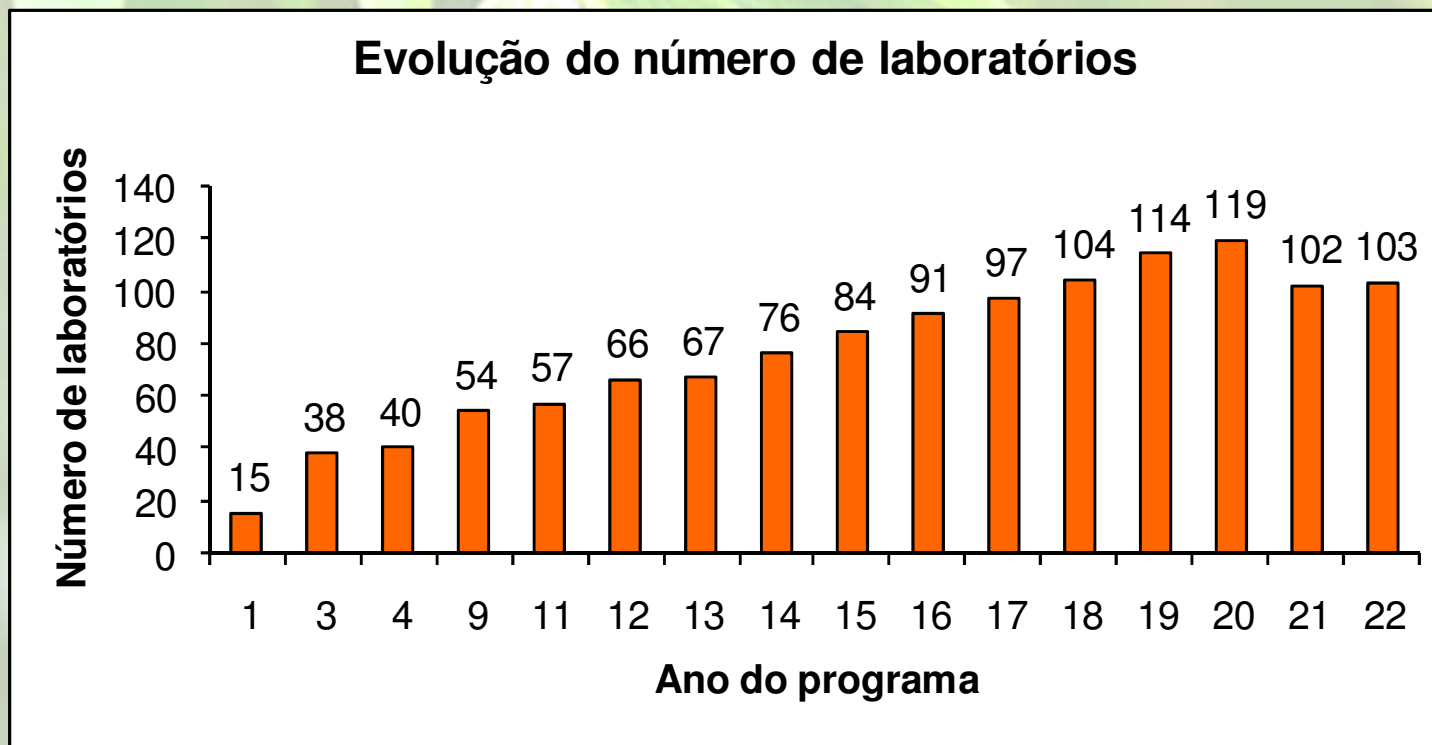
- ✓ **Organização do laboratório (contaminação);**
- ✓ **Transformação dos dados;**
- ✓ **Digitação e conferência dos dados.**

PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

1. HISTÓRICO

- ✓ **Só existe um programa similar na Holanda;**
- ✓ **Iniciado em 1982, com 15 laboratórios, por iniciativa do Dr. Ondino C. Bataglia (IAC) e do Prof. Dr. Quirino A. de Camargo Carmello (ESALQ/USP);**
- ✓ **Sob coordenação do Prof. Dr. Godofredo Cesar Vitti desde de 1988;**
- ✓ **Em 2000/2001, entrada de um laboratório do Uruguai;**
- ✓ **Participação efetiva de 103 laboratórios no ano 22 (biênio 2007/2008).**

EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE LABORATÓRIOS AO LONGO DOS ANOS



ANO 1 (82/83)



ANO 22 (07/08)



Aumento de 687%

PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

2. OBJETIVOS

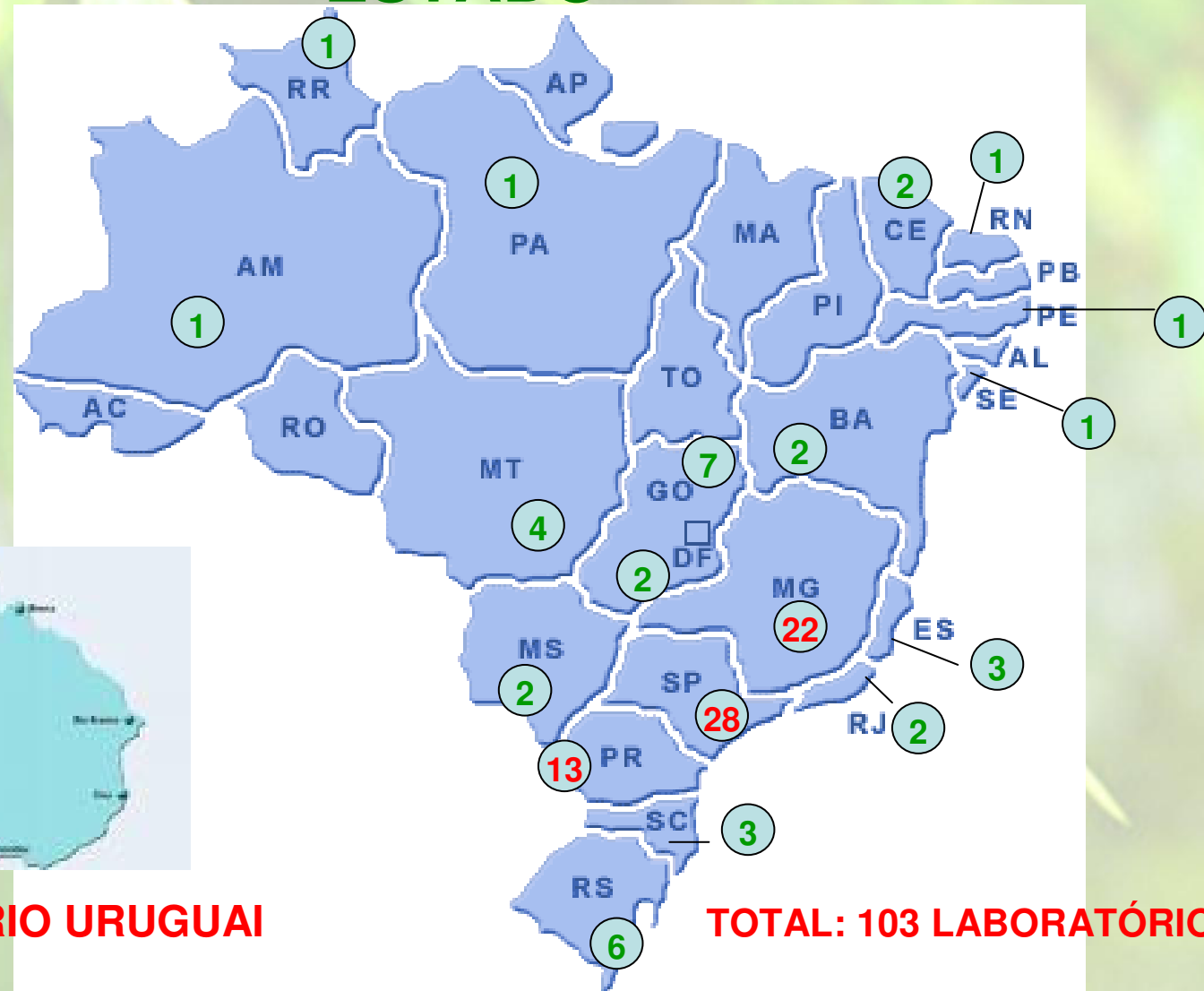
- ✓ **Preservar e estimular a prática da análise de plantas;**
- ✓ **Controlar a qualidade do trabalho dos laboratórios garantindo-lhes um diferencial no mercado;**
- ✓ **Garantir aos usuários a confiança nos resultados;**
- ✓ **Permitir aprimoramento constante da metodologia e analistas, corrigindo possíveis erros dos laboratórios;**
- ✓ **Melhorar a cada ano, proporcionando aos laboratórios participantes maior qualidade e rapidez nos serviços prestados.**

ANO 22 (BIÊNIO 2007/2008)

1. RESUMO

- ✓ **No ano 22 contou-se com a participação efetiva de 103 laboratórios.**
- ✓ **Houve aumento significativo de laboratórios com conceito A e B.**

DISTRIBUIÇÃO DOS LABORATÓRIOS POR ESTADO



DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES

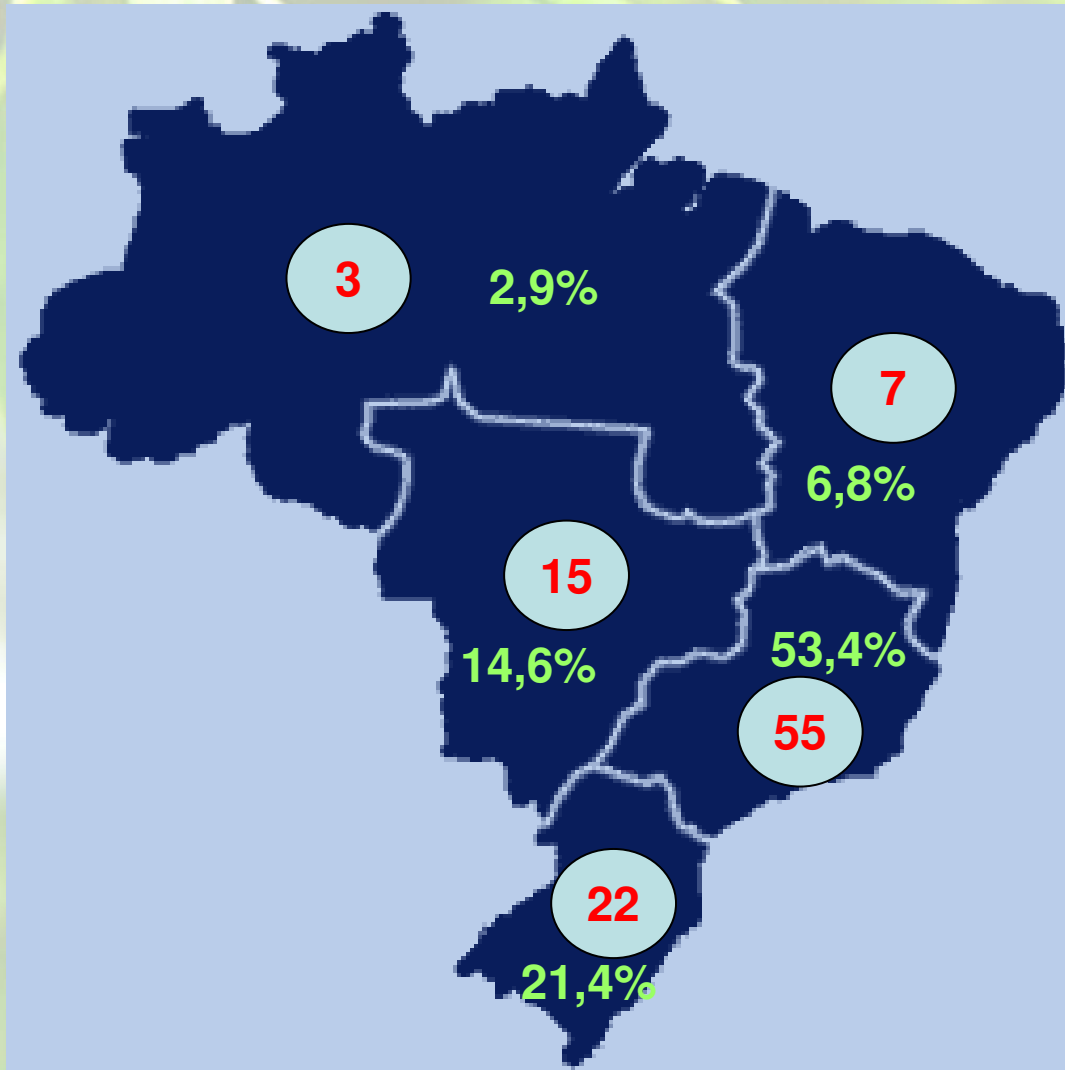


Tabela 4. TIPO DE ATIVIDADES DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES

ATIVIDADE	Nº DE LABORATÓRIOS	%
Particular	40	38,83
Centros de Pesquisa	31	30,10
Universidade Pública	18	17,48
Cooperativas, Indústrias	12	11,65
Universidade Particular	2	1,94

Tabela 5. TIPOS DE ANÁLISES REALIZADAS PELOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES

TIPO DE ANÁLISES DOS LABORATÓRIOS	Nº DE LABORATÓRIOS
Completa (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn)	86
Completa, menos S e B	5
Completa, menos B	3
N, P e B	2
N, P, K, Ca e Mg	2
Completa, menos S	1
N, P, K, S e B	1
Completa, menos B e Zn	1
Completa, menos S, B e Fe	1
Apenas N e S	1

Tabela 6. IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS E DO MATERIAL ANALISADO NO ANO 22 (2007/2008)

AMOSTRA	MATERIAL VEGETAL
1,6,11,16	Citros* (folhas)
2,8,12,13	Tomate (ramos + folhas)
3	Soja (ramos)
4	Milho (folhas)
5	Hera** (parte aérea)
7	Eucalipto (galhos)
9	Braquiarão (parte aérea)
10	Cana (colmo + folha)
14	Manga (folhas)
15	Coqueiro anão (folhas)

* Amostras padrão utilizadas

**Nome Científico: *Ficus pumila* / Nome popular: unha de gato, herinha
Família: Moraceae / Origem: China, Japão e Austrália / Ciclo de vida: perene

Tabela 7. PRAZO MÁXIMO PARA ENTREGA DE RESULTADOS POR TEMPO DE PROGRAMA.

Tempos	Amostras	Data limite para entrega dos resultados
1	1, 2, 3 e 4	30/01/2008
2	5, 6, 7 e 8	30/03/2008
3	9, 10, 11 e 12	30/05/2008
4	13, 14, 15 e 16	30/07/2008

PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

AMOSTRA PADRÃO: CITROS

Tabela 8. Critério para avaliação dos resultados enviados pelos laboratórios

Porcentagem do coeficiente de variação (CV)	Método de cálculo utilizado para discriminação de asteriscos
CV < 20%	média-2s < IC < média+2s
CV entre 20 e 50%	média-1,5s < IC < média+1,5s
CV > 50%	média-s < IC < média+s

S = desvio padrão

IC = intervalo de confiança

PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

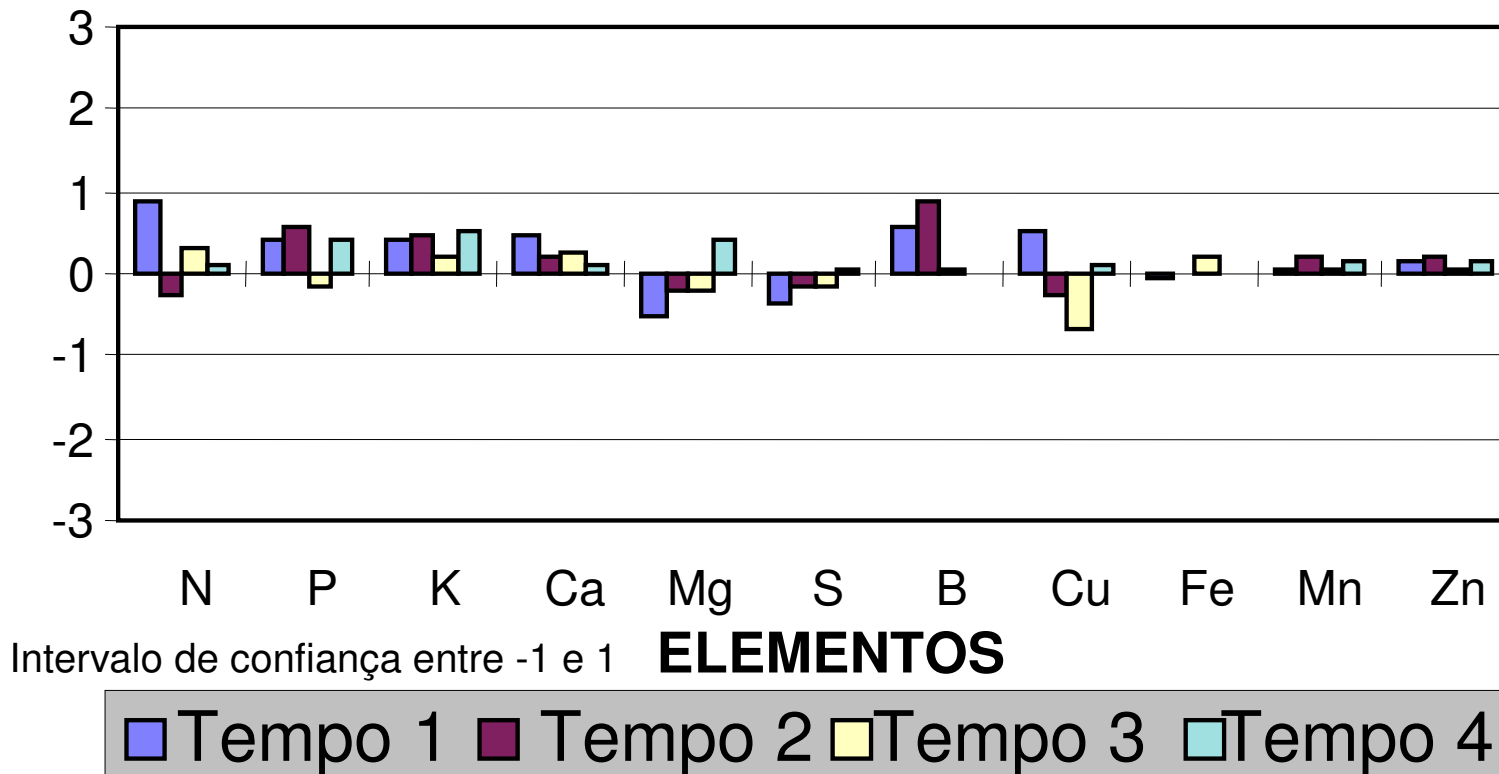
AMOSTRA PADRÃO: CITROS

Tabela 9. Distribuição dos conceitos para avaliação

CONCEITO	FAIXA % ACERTO X FREQUÊNCIA
A	85-100
B	70-85
C	55-70
D	<55

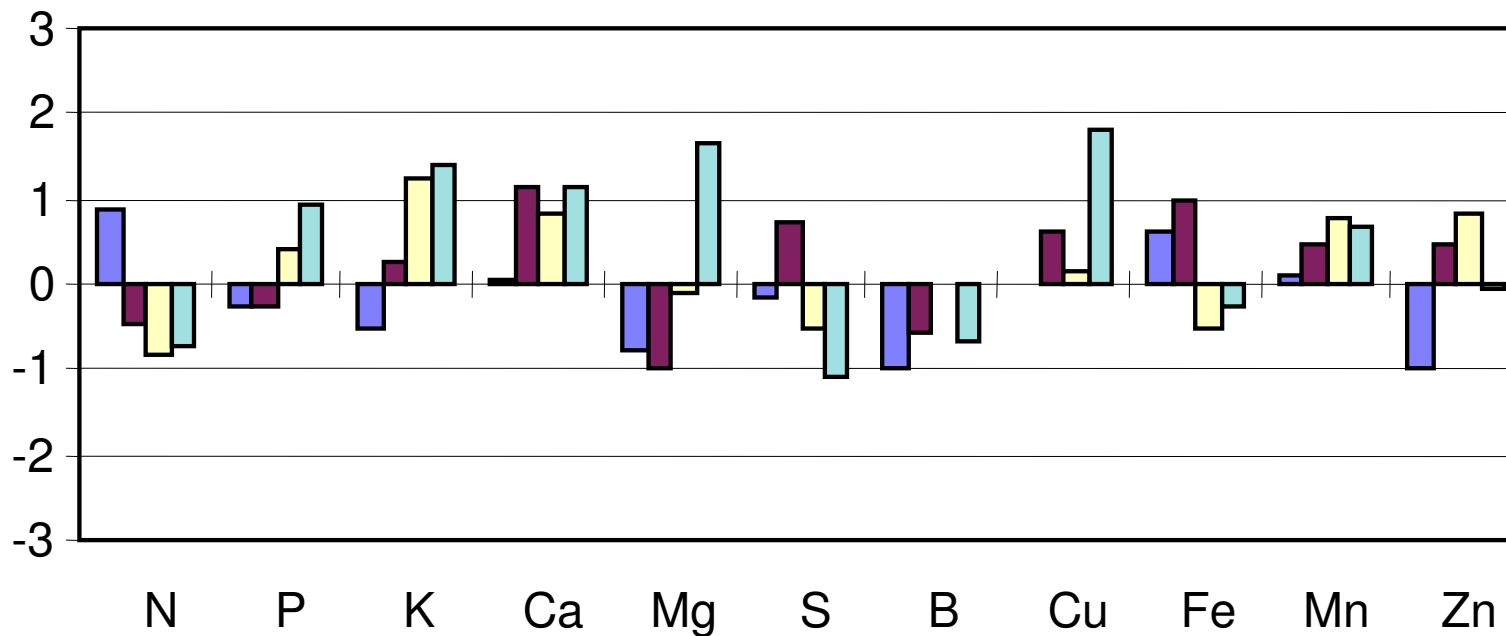
Laboratório com conceito “A”

LABORATÓRIO 24



Laboratório com conceito “B”

LABORATÓRIO 51



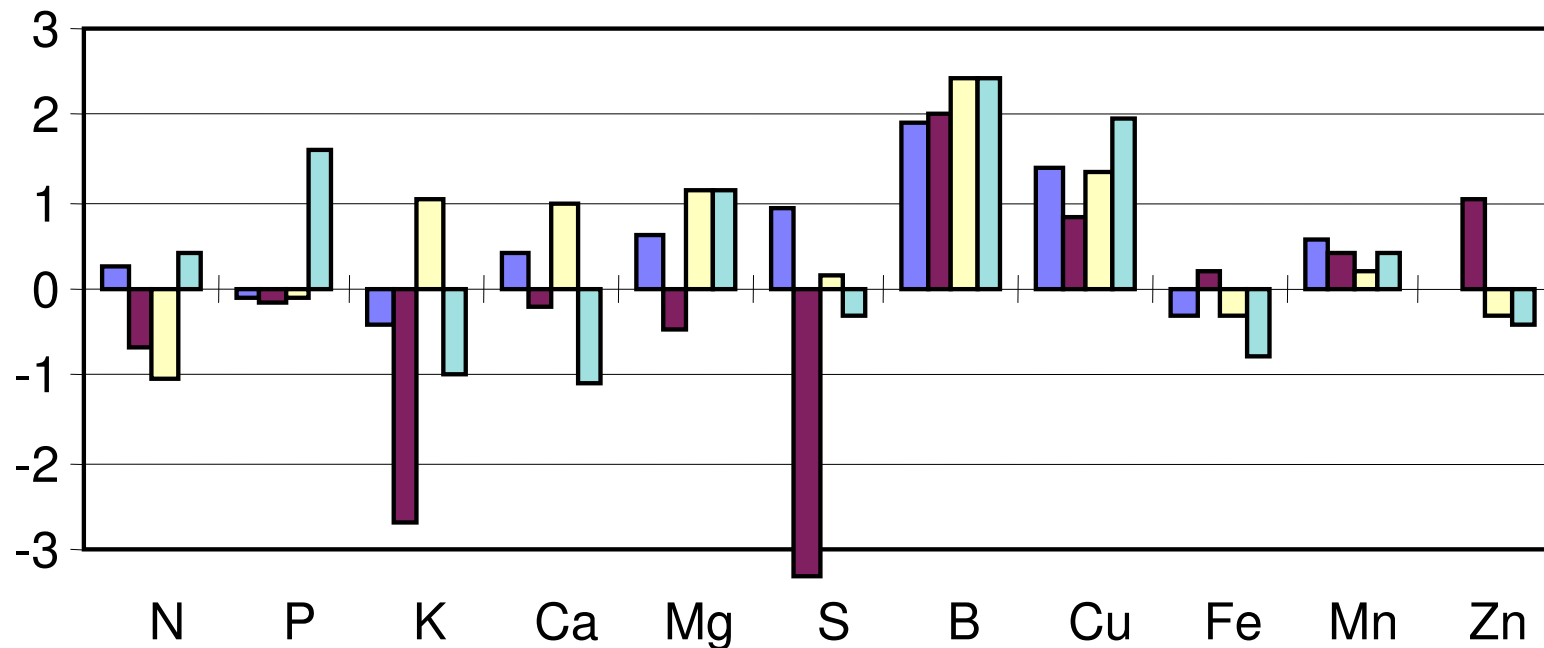
Intervalo de confiança entre -1 e 1

ELEMENTOS

■ Tempo 1 ■ Tempo 2 ■ Tempo 3 ■ Tempo 4

Laboratório com conceito “C”

LABORATÓRIO 73



Intervalo de confiança entre -1 e 1

ELEMENTOS

■ Tempo 1 ■ Tempo 2 ■ Tempo 3 ■ Tempo 4

Laboratório com conceito “D”

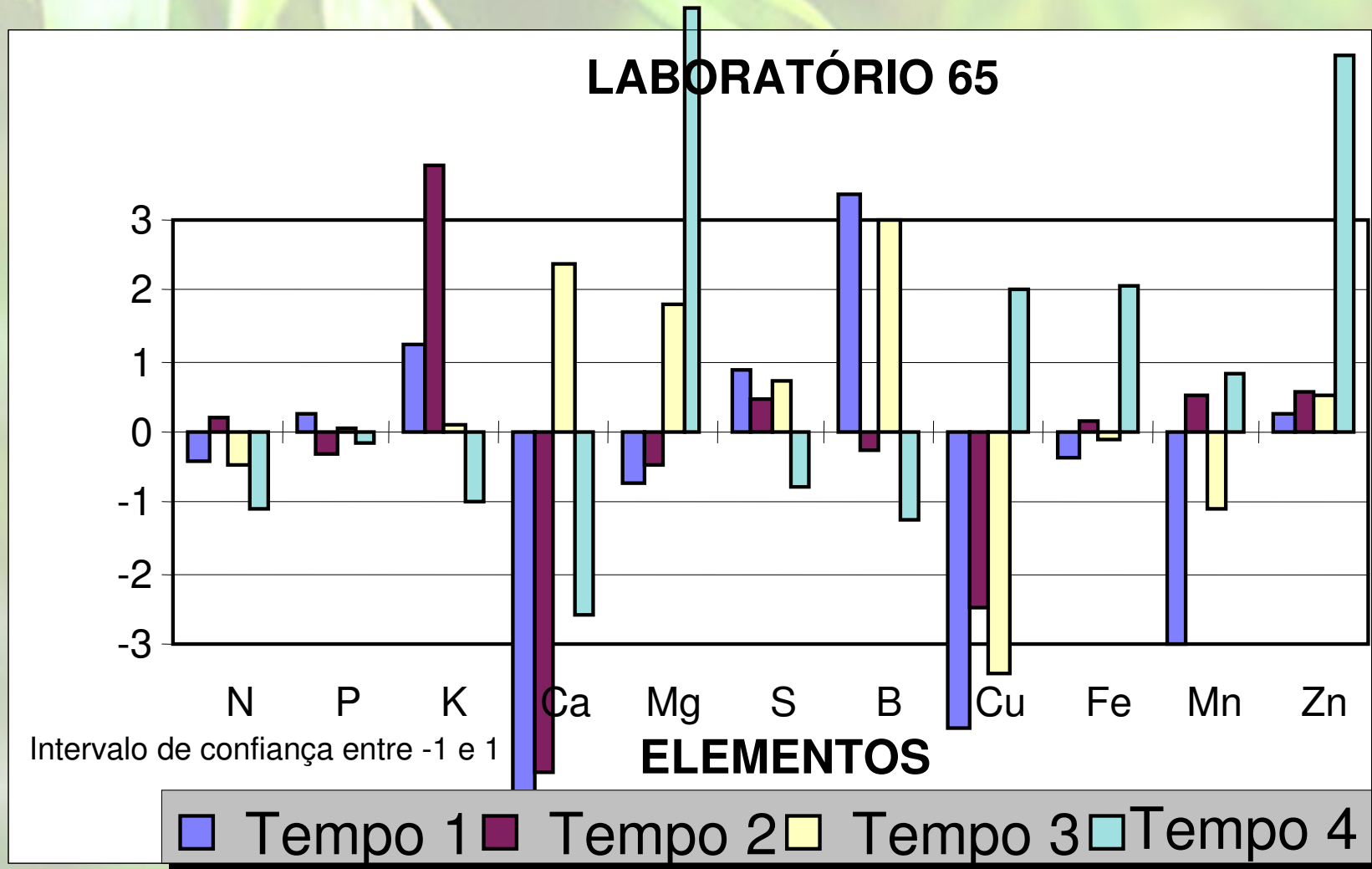


Tabela 10. Valores para a construção da carta controle das amostras de Citros do ANO 22 (macronutrientes = g/kg e micronutrientes = mg/kg).

ELEMENTOS	LIC	MÉDIA	LSC	CV
N	23,12	25,51	27,90	4,69
P	0,99	1,15	1,31	7,14
K	11,19	13,34	15,48	8,03
Ca	28,64	33,79	38,93	7,61
Mg	1,64	1,98	2,32	8,61
S	2,15	2,64	3,13	9,29
B	37,02	45,94	54,86	9,71
Cu	27,62	33,11	38,61	8,30
Fe	350,5	431,49	512,47	9,38
Mn	34,23	42,02	49,81	9,27
Zn	28,69	35,96	42,49	9,07

- ✓ O maior índice de CV entre os macronutrientes está relacionado a S, indicando maior número de erros desse elemento, enquanto o menor é N.
- ✓ O maior índice de CV entre os micronutrientes está relacionado a B, indicando maior n° de erros desse elemento, enquanto o menor é Cu.

Tabela 11. Comparação entre teores de nutrientes obtidos pelos laboratórios e faixas consideradas adequadas para cultura do Citros. (Boletim Técnico, 100)

Macronutrientes	N	P	K	Ca	Mg
Faixa de teores considerados adequados	23-27	1,2-1,6	10-15	35-45	2,5-4,0
Teores médios obtidos pelos laboratórios	26	1,1	13	34	2,0

Micronutrientes	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Faixa de teores considerados adequados	36-100	4-10	50-120	35-100	25-100
Teores médios obtidos pelos laboratórios	46	33	431	42	36

Tabela 12. Evolução dos conceitos dos laboratórios nos últimos nove anos.

CONCEITO	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
A	46	50	54	47	37	49	57	54	57
B	38	29	27	26	19	20	30	20	24
C	9	17	10	15	17	14	6	11	6
D	6	4	9	12	17	17	11	17	16

TOTAL DE LABORATÓRIOS COM DIREITO A SELO DO PROGRAMA NO BIÊNIO 2007/2008 = 81 (o que equivale a 78,7%)

ANO 21 = 64 (o que equivale a 62,8%)

Tabela 13. Avaliação final dos laboratórios participantes do Controle de Qualidade no ANO 22 (2007/2008).

Número do Lab.	Percentual de ACERTOS	Frequência de envio dos resultados (%)	Avaliação Final (%)	NOTA
1	84,1	100,0	84,1	B
2	65,9	100,0	65,9	C
3	70,0	100,0	70,0	B
4	90,9	100,0	90,9	A
5	43,2	100,0	43,2	D
6	84,1	100,0	84,1	B
7	95,5	100,0	95,5	A
8	86,4	100,0	86,4	A
9	93,2	100,0	93,2	A
10	88,6	100,0	88,6	A
11	50,0	100,0	50,0	D
12	97,7	100,0	97,7	A
13	81,6	86,4	70,5	B
14	97,7	100,0	97,7	A
15	100,0	100,0	100,0	A
16	88,6	100,0	88,6	A
17	93,2	100,0	93,2	A
18	79,5	100,0	79,5	B
19	66,7	25,0	16,7	D
20	90,9	100,0	90,9	A

Número do Lab.	Percentual de ACERTOS	Frequência de envio dos resultados (%)	Avaliação Final (%)	NOTA
21	90,9	100,0	90,9	A
22	95,0	100,0	95,0	A
23	97,7	100,0	97,7	A
24	100,0	100,0	100,0	A
25	90,9	100,0	90,9	A
26	86,4	100,0	86,4	A
27	100,0	100,0	100,0	A
28	95,5	100,0	95,5	A
29	84,1	100,0	84,1	B
30	72,7	100,0	72,7	B
31	90,9	100,0	90,9	A
32	70,5	100,0	70,5	B
33	63,6	100,0	63,6	C
34	95,5	100,0	95,5	A
35	100,0	100,0	100,0	A
36	88,6	100,0	88,6	A
37	97,7	100,0	97,7	A
38	86,4	100,0	86,4	A
39	97,7	100,0	97,7	A
40	93,2	100,0	93,2	A
41	95,5	100,0	95,5	A
42	84,1	100,0	84,1	B
43	88,6	100,0	88,6	A
44	93,2	100,0	93,2	A
45	95,5	100,0	95,5	A

Número do Lab.	Percentual de ACERTOS	Frequência de envio dos resultados (%)	Avaliação Final (%)	NOTA
46	93,2	100,0	93,2	A
47	95,0	100,0	95,0	A
48	79,5	100,0	79,5	B
49	81,8	100,0	81,8	B
50	88,9	25,0	22,2	D
51	79,5	100,0	79,5	B
52	84,1	100,0	84,1	B
53	95,5	100,0	95,5	A
54	100,0	25,0	25,0	D
55	86,4	100,0	86,4	A
56	70,5	100,0	70,5	B
57	72,7	100,0	72,7	B
58	77,3	100,0	77,3	B
59	0,0	0,0	0,0	E
60	79,5	100,0	79,5	B
61	77,3	100,0	77,3	B
62	38,6	100,0	38,6	D
63	75,0	100,0	75,0	B
64	100,0	100,0	100,0	A
65	54,5	100,0	54,5	D
66	43,2	100,0	43,2	D
67	97,7	100,0	97,7	A
68	84,1	100,0	84,1	B
69	86,4	100,0	86,4	A
70	93,2	100,0	93,2	A

Número do Lab.	Percentual de ACERTOS	Frequência de envio dos resultados (%)	Avaliação Final (%)	NOTA
71	95,5	100,0	95,5	A
72	0,0	0,0	0,0	E
73	63,6	100,0	63,6	C
74	50,0	100,0	50,0	D
75	31,8	100,0	31,8	D
76	61,1	100,0	61,1	C
77	0,0	0,0	0,0	E
78	65,9	100,0	65,9	C
79	92,1	95,0	87,5	A
80	62,5	80,0	50,0	D
81	0,0	0,0	0,0	E
82	77,3	100,0	77,3	B
83	84,1	100,0	84,1	B
84	0,0	0,0	0,0	E
85	0,0	0,0	0,0	E
86	0,0	0,0	0,0	E
87	0,0	0,0	0,0	E
88	0,0	0,0	0,0	E
89	69,7	75,0	52,3	D
90	79,5	100,0	79,5	B
91	97,7	100,0	97,7	A
92	90,9	100,0	90,9	A
93	0,0	0,0	0,0	E
94	81,8	100,0	81,8	B
95	87,5	25,0	21,9	D

Número do Lab.	Percentual de ACERTOS	Frequência de envio dos resultados (%)	Avaliação Final (%)	NOTA
96	65,9	100,0	65,9	C
97	47,4	86,4	40,9	D
98	56,3	80,0	45,0	D
99	0,0	0,0	0,0	E
100	0,0	0,0	0,0	E
101	100,0	90,9	90,9	A
102	100,0	100,0	100,0	A
103	100,0	100,0	100,0	A
104	100,0	100,0	100,0	A
105	0,0	0,0	0,0	E
106	100,0	100,0	100,0	A
107	100,0	100,0	100,0	A
108	100,0	100,0	100,0	A
109	100,0	100,0	100,0	A
110	100,0	25,0	25,0	D
111	100,0	100,0	100,0	A
112	100,0	100,0	100,0	A
113	100,0	100,0	100,0	A
114	100,0	100,0	100,0	A
115	0,0	0,0	0,0	E
116	100,0	100,0	100,0	A
117	100,0	100,0	100,0	A
118	0,0	0,0	0,0	E
119	0,0	0,0	0,0	E
120	0,0	0,0	0,0	E

PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

2. Informação sobre o Ano 22 (biênio 2007/2008)

- ✓ **Foi criado o sistema de AUDITORIA, um banco de dados, cujo objetivo é garantir ao laboratório que o resultado da análise inserido por ele no site não se altere;**
- ✓ **Recomenda-se, portanto, que os resultados das análises de cada elemento sejam digitados duas vezes.**

PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

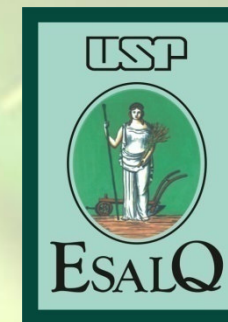
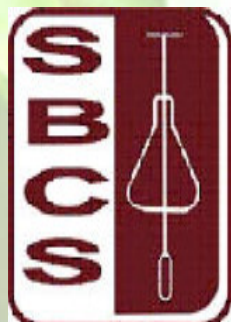
3. Novidades para o ANO 23:

- ✓ Os laboratórios que obtiveram conceito serão divulgados no site do programa;
- ✓ Os laboratórios poderão ser pesquisados no site por localidade;
- ✓ Os laboratórios receberão novas senhas master.

PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

4. Site

- ✓ Desde 2006, encontra-se disponível o site www.piatv.com.br, no qual é possível encontrar informações sobre metodologias de análise, inserir os valores das amostras e checar os resultados estatísticos obtidos.



AGRADECIMENTOS

Marchesan Agro Industrial e Pastoral S. A.

Dr. Hamilton Seron Pereira

Marcos Antônio F. de Camargo

GAPE (Grupo de Apoio a Pesquisa e Extensão)

Dr. Dilermando Perecin (FCAV-UNESP)

Dr. Heitor Cantarella

Prof. Dr. Godofredo Cesar Vitti

Av. Pádua Dias, 11 Caixa Postal 09

Depto. de Ciência do Solo (ESALQ/USP)

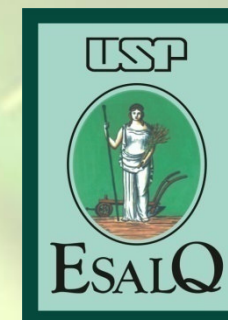
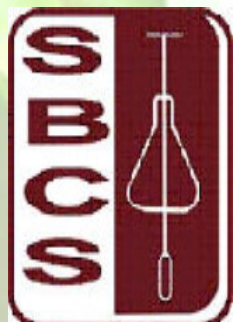
CEP: 13418-900 Piracicaba – SP

TEL.: (19) 3417-2138/ FAX: (19) 3417-2110

E-mail: gcvitti@esalq.usp.br

tvegetal@esalq.usp.br

**A TODOS OS LABORATÓRIOS QUE PARTICIPARAM DE MAIS
UM ANO DO PROGRAMA, NOSSO MUITO OBRIGADO!!!**



**“A AGRICULTURA É
QUESTÃO DE SEGURANÇA
NACIONAL”**

