

Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal ANO 19 (2004/2005)



Recife/Julho/05



Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal ANO 19 (2004/2005)



Godofredo Cesar Vitti⁽¹⁾

Ana Carolina R. Dias⁽¹⁾

Marcos Antônio F. de Camargo⁽¹⁾

Hamilton Seron Pereira⁽²⁾

(1) Depto. de Solos e Nutrição de Plantas - ESALQ/USP

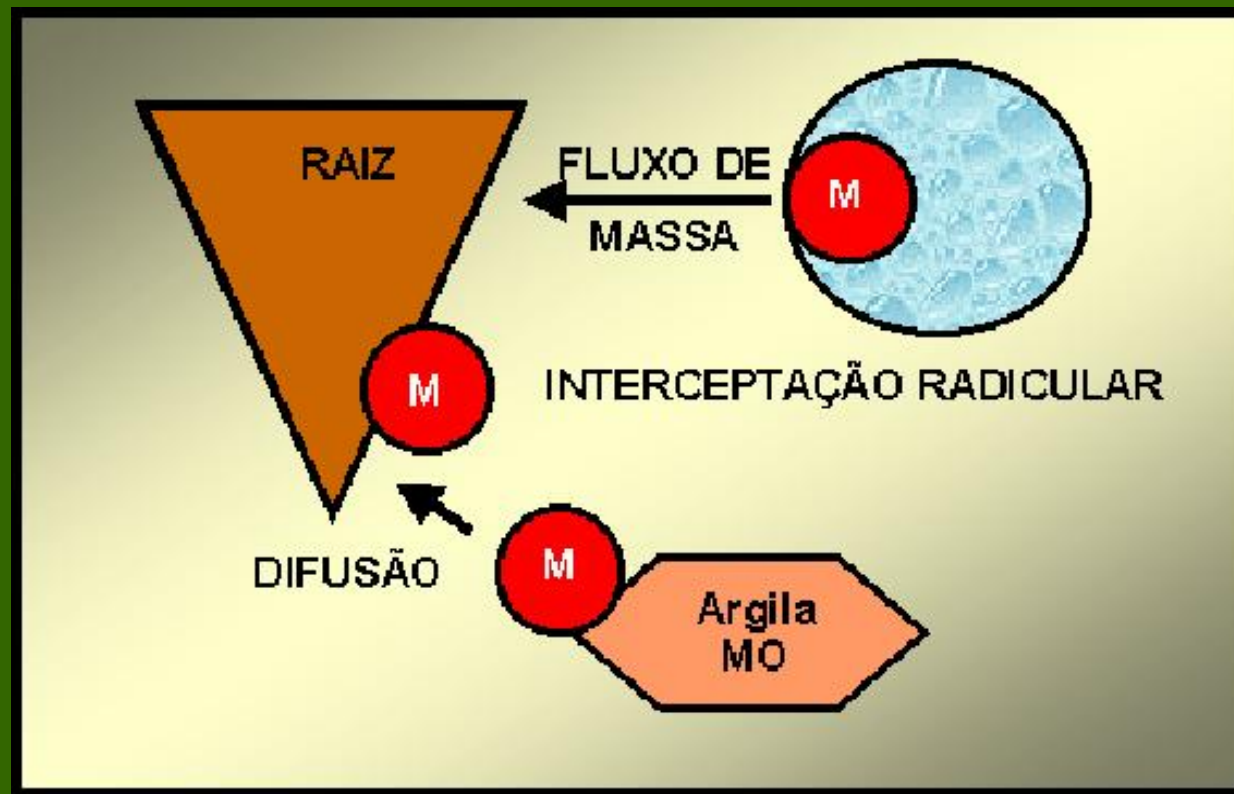
Av. Pádua Dias, 11 Caixa Postal 09

Piracicaba - SP CEP: 13.418-900 Fone: (019) 3429-4246 Fax: (019) 3433-5354

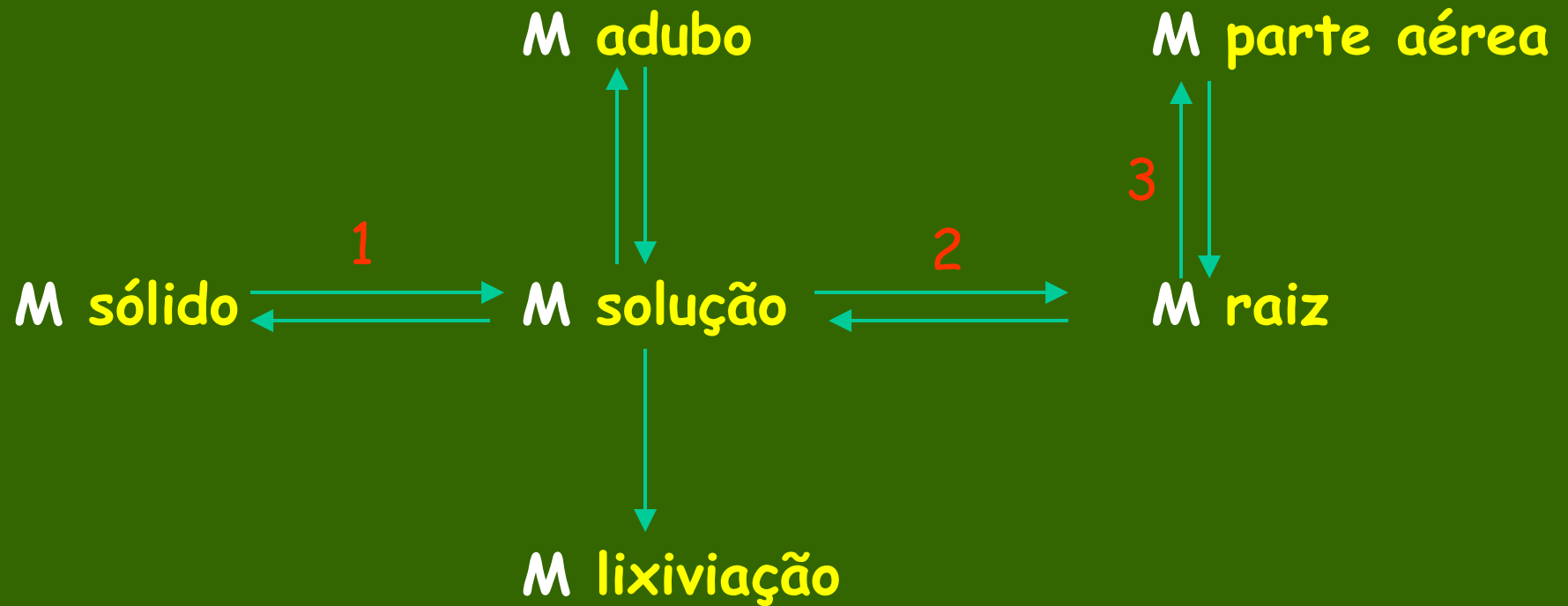
E-mail: gcvitti@esalq.usp.br ou tvegetal@esalq.usp.br

(2) UFG – Campus avançado de Jataí E-mail: hsp@jatai.ufg.br

ABSORÇÃO: CONTATO ÍON - RAIZ

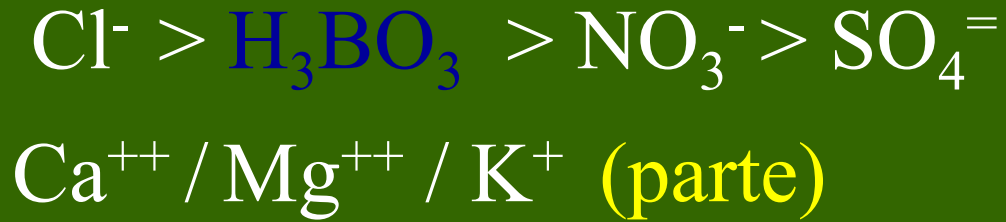


Dinâmica do Nutriente



M = nutriente

a) Fluxo de massa (lixiviação)



b) Difusão (Fixação no solo)



Relação entre o processo de contato e a localização dos fertilizantes

Comportamento dos elementos no solo

Elem.	Processo de contato			Aplicação de adubos
	Interceptação	Fluxo de massa (% do total)	Difusão	
N	1	99	0	Distante, em cobertura (parte)
P	2	4	94	Próximo das raízes
K	3	25	72	Próximo das raízes, em cobertura
Ca	287	760	0	A lança
Mg	57	375	0	A lança
S	5	95	0	Distante, em cobertura (parte)
B	29	1.000	0	Distante, em cobertura (parte)
Cu *	10	20	70	Próximo das raízes
Fe *	50	10	40	Próximo das raízes
Mn *	15	5	80	Próximo das raízes
Zn *	20	20	60	Próximo das raízes

Fonte: MALAVOLTA et al., 1997.

* Aplicação Foliar

ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

- Utilização do extrator biológico possibilita diagnóstico preciso das relações solo-planta



$$PTM = \frac{Q}{I}$$

$Q =$ Quantidade

$C =$ Capacidade

$I =$ Intensidade

$M =$ NUTRIENTE

ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

- Ferramenta importante para monitoramento nutricional das plantas
- Serve de orientação quanto a práticas de manejo para altas produtividades
- A Interpretação é usada para recomendação de insumos de elevado investimento (fertilizantes e corretivos)
- Equilíbrio nutricional (DRISS, PASS)
- Observar princípios básicos para ser confiável

ASPECTOS PRÁTICOS DA DIAGNOSE FOLIAR

CAMPO - CLIENTE

registrar sintomas e aspectos locais



Coletar partes da planta precisamente definidas e em época correta



Acondicionamento correto



Enviar para o laboratório com informações completas do local



Controle de Qualidade

HOLANDA

ESALQ



LABORATÓRIO

Análise do tecido vegetal



Avaliação dos resultados obtidos



CLIENTE

Utilização



Relatório para o cliente



Interpretação dos resultados

FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DA ANÁLISE

* Envio e preparo da amostra

→ Lavagem

→ Secagem

→ Moagem

→ Armazenamento

FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DA ANÁLISE

* Análise propriamente dita

→ Pessoal (analista)

→ Reagentes utilizados (validade, qualidade)

→ Metodologia adequada {
 Análise Teor Total
 Análise Forma Iônica

→ Equipamentos utilizados (qualidade, calibração)

→ Programa de controle de qualidade (interno e externo)

→ Organização do laboratório (contaminação)

→ Transformação dos dados

→ Digitação e conferência dos dados

PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

* Objetivos

- Preservar e estimular a prática da análise de plantas
- Controlar a qualidade do trabalho dos laboratórios
- Garantir aos usuários a confiança nos resultados
- Aprimoramento constante da metodologia e analistas
- Possibilitar aos laboratórios um diferencial no mercado

1 ANÁLISE PLANTA



10 ANÁLISES SOLO

(Casale, 2002)

PROGRAMA INTERLABORATORIAL DE ANÁLISE DE TECIDO VEGETAL

*** Histórico**

→ Só existe um programa similar na Holanda e ...

→ Início em 1982, com 15 laboratórios

Dr. Ondino C. Bataglia - IAC

Prof. Dr. Quirino A. de Camargo Carmello - ESALQ/USP

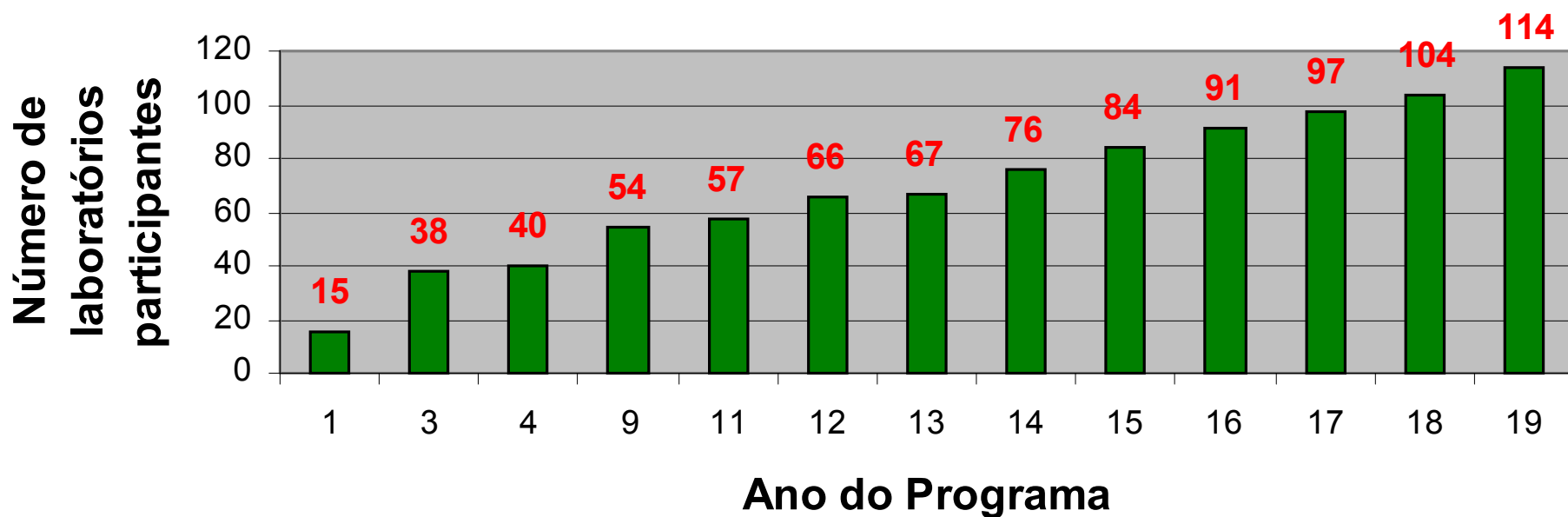
→ Sob coordenação do Prof. Dr. Vitti desde 1988

→ Em 2000/2001, entrada de laboratório do Uruguai

→ Participação efetiva de 114 laboratórios em 2004/2005

Figura 1: Evolução do número de laboratórios participantes do Programa

Evolução do número de laboratórios participantes do Programa



1 - 1982/1983

19 – 2004/2005

Aumento de 660%

Tabela 1. Distribuição dos laboratórios participantes por Estado

ESTADO	Número de laboratórios	%
SÃO PAULO	28	24,6
MINAS GERAIS	23	20,2
PARANÁ	11	9,6
GOIÁS	10	8,8
RIO GRANDE DO SUL	6	5,3
SANTA CATARINA	5	4,4
ESPÍRITO SANTO	3	2,6
MATO GROSSO DO SUL	4	3,5
BAHIA	2	1,8
DISTRITO FEDERAL	2	1,8
AMAZONAS	2	1,8
PARÁ	2	1,8
MATO GROSSO	5	4,4
RIO DE JANEIRO	2	1,8
RONDÔNIA	1	0,9
PARAÍBA	1	0,9
RORAIMA	1	0,9
MARANHÃO	1	0,9
PERNAMBUCO	1	0,9
CEARÁ	1	0,9
SERGIPE	1	0,9
RIO GRANDE DO NORTE	1	0,9
URUGUAI	1	0,9
TOTAL	114	1,0

Distribuição dos laboratórios por Estado

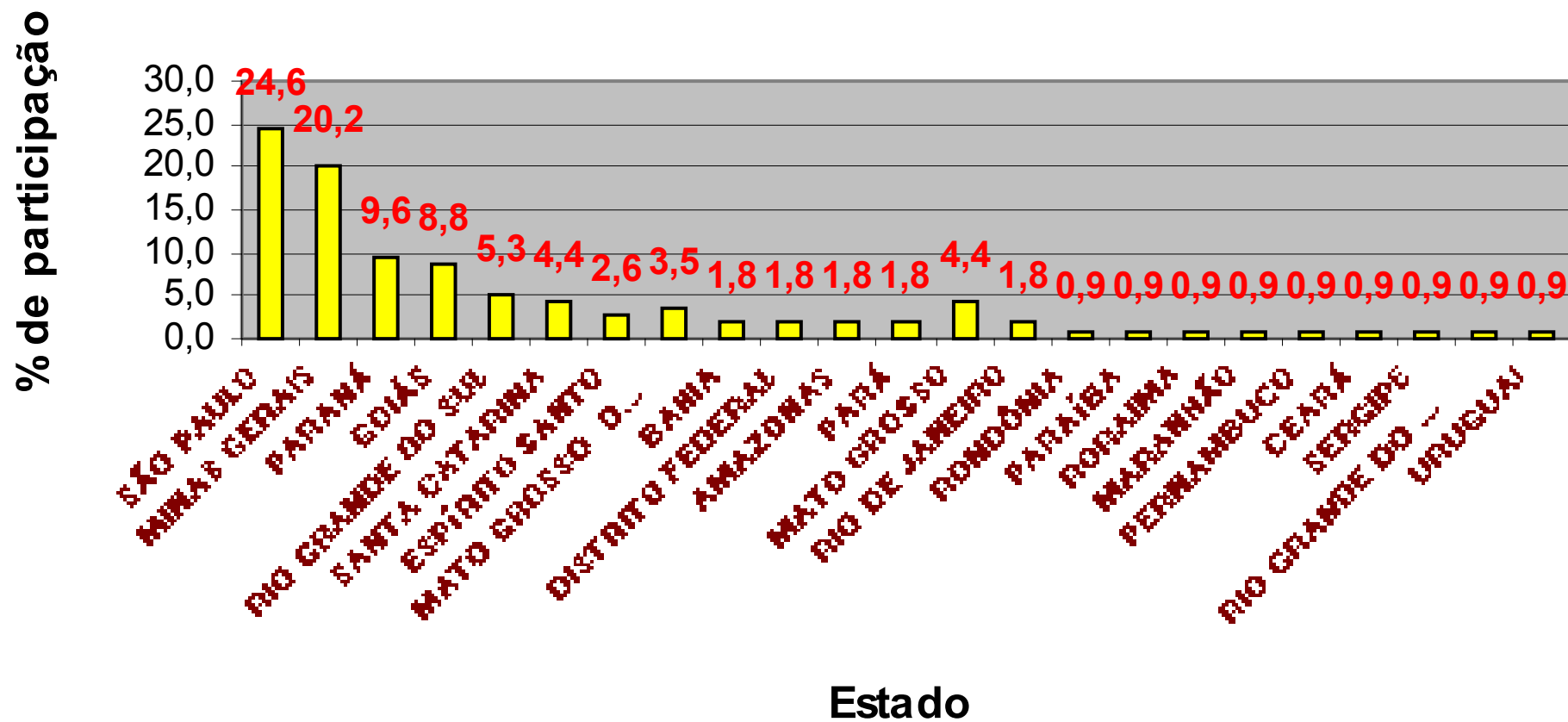


Tabela 2. Distribuição Regional dos Laboratórios Participantes

REGIÃO	Nº LABORATÓRIOS	%
SUDESTE	56	49,1
SUL	22	19,3
CENTRO OESTE	21	18,4
NORTE	6	5,3
NORDESTE	8	7,0
URUGUAI	1	0,9
TOTAL	114	

Districuição Regional dos Laboratórios

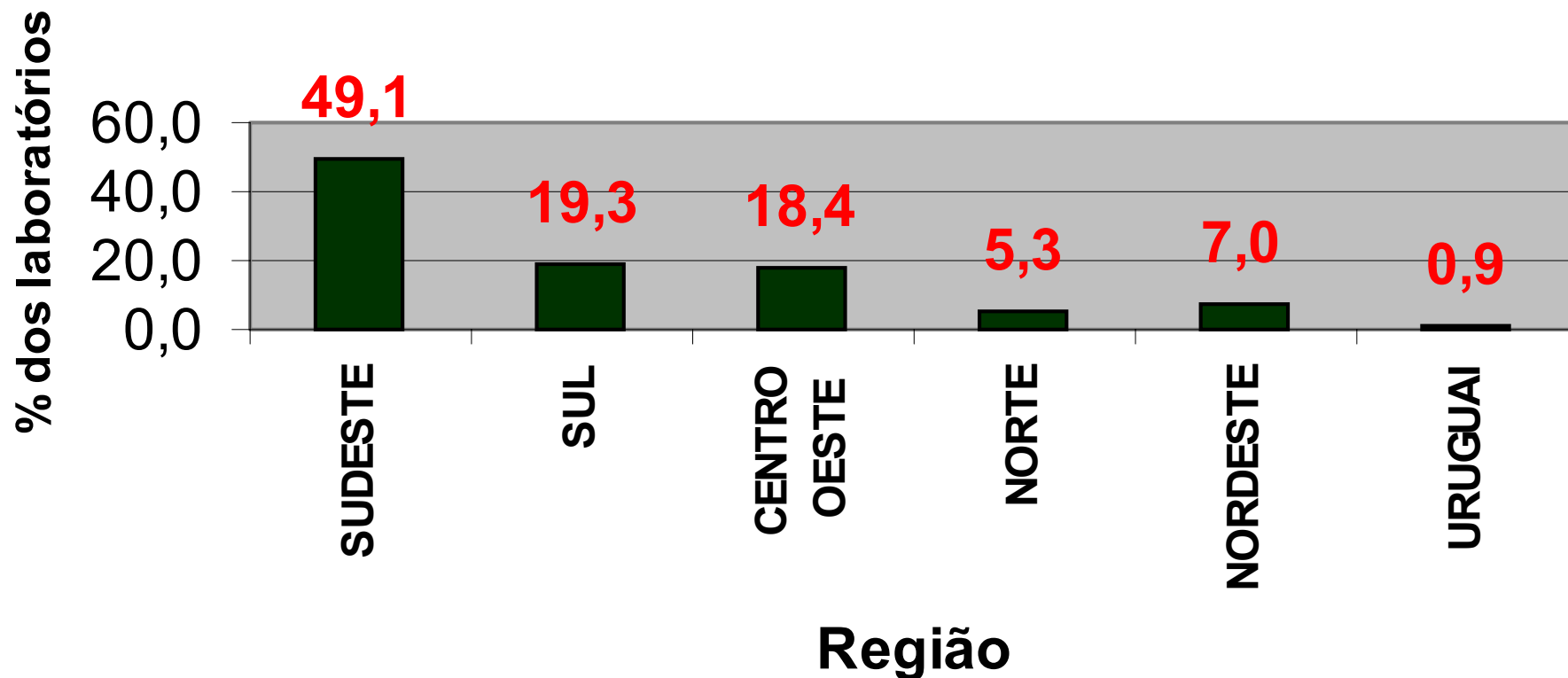


Tabela 3. Classificação dos laboratórios por tipo de atividade .

Tipo de Atividade	Nº de laboratórios	%
Universidade Pública	21	18,4
Universidade Particular	5	4,4
Centro de Pesquisa	36	31,6
Cooperativa, Indústria	13	11,4
Particular	39	34,2

Tabela 4. Identificação das amostras e material analisado no Ano 19 (2004/2005).

AMOSTRA	MATERIAL VEGETAL
01	Stylosantes
02	Folha eucalipto
03,07,12,14	Coast cross *
04, 06, 10, 15	Serrapilheira
05	Brachiaria
08	Banana
09	Galho de eucalipto
11	Citros
13	Milho (planta inteira)
16	Erva mate

***amostras utilizadas no controle**

PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

AMOSTRA PADRÃO – Coast cross

Tabela 5. 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

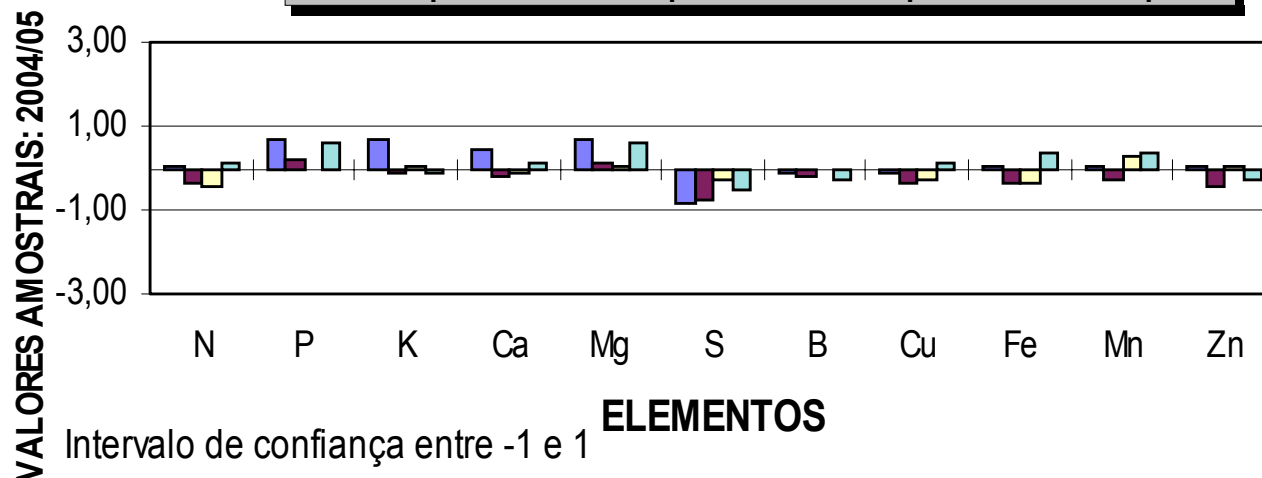
IC = Intervalo de confiança

Tabela 6. Distribuição de conceitos para avaliação dos laboratórios

Conceito	Faixa %
	(acerto x frequência)
A	85-100
B	70-85
C	55-70
D	<55

LABORATÓRIO 40

Tempo 1 Tempo 2 Tempo 3 Tempo 4

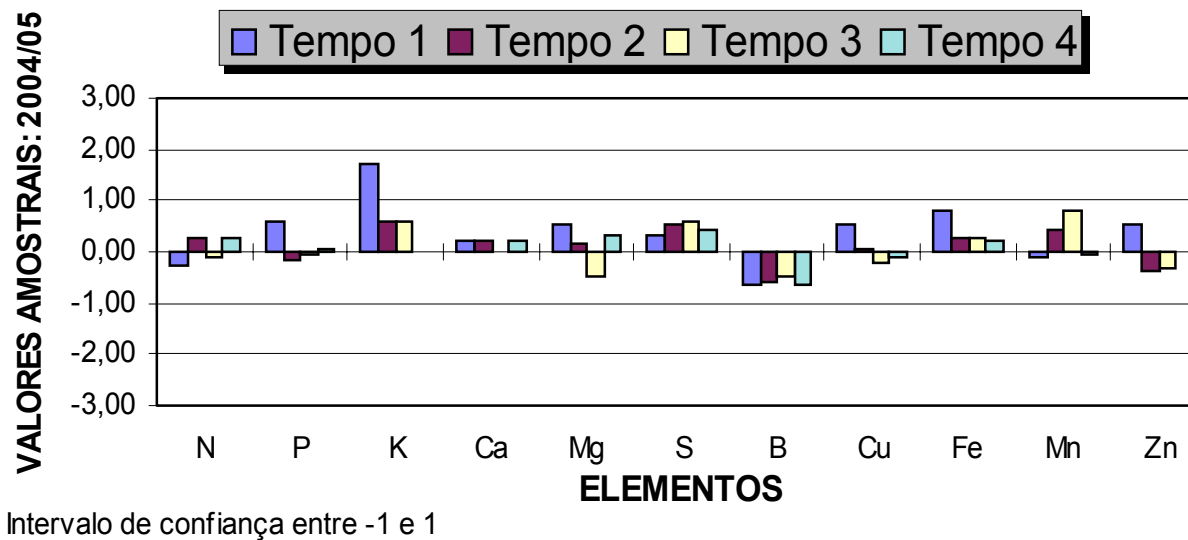


100,0% de acerto

Laboratórios com conceito "A"

LABORATÓRIO 45

Tempo 1 Tempo 2 Tempo 3 Tempo 4



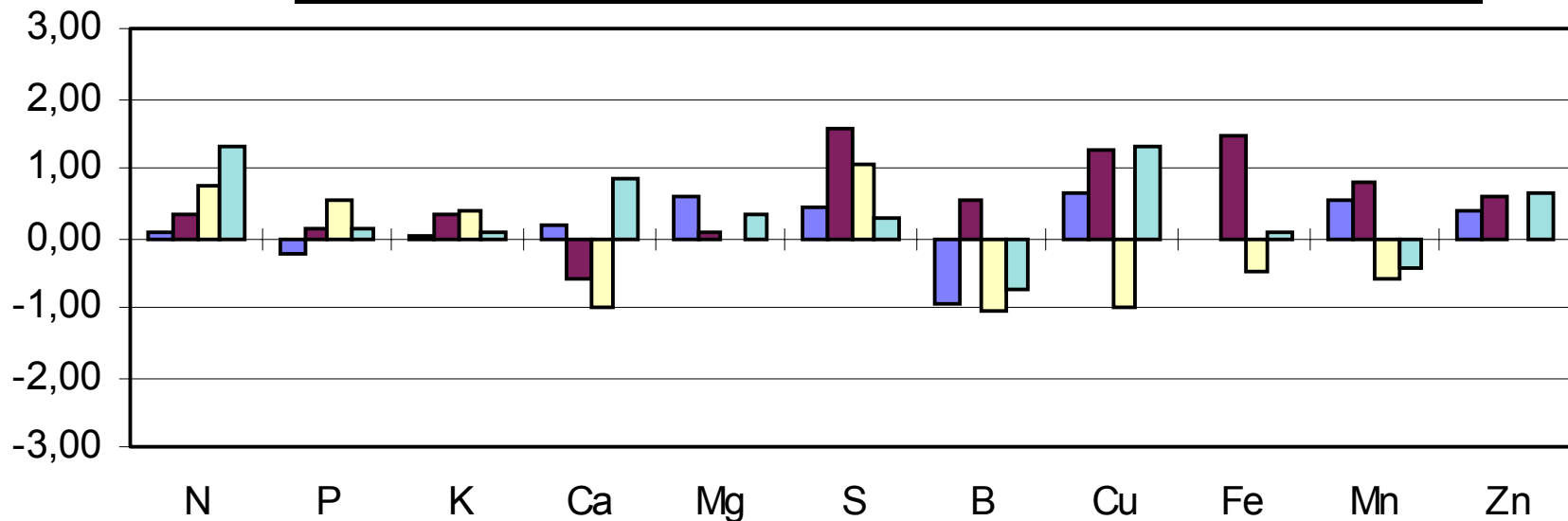
86,4% de acerto

Laboratório com conceito "B"

VALORES AMOSTRAIS: 2004/05

LABORATÓRIO 58

Tempo 1 Tempo 2 Tempo 3 Tempo 4



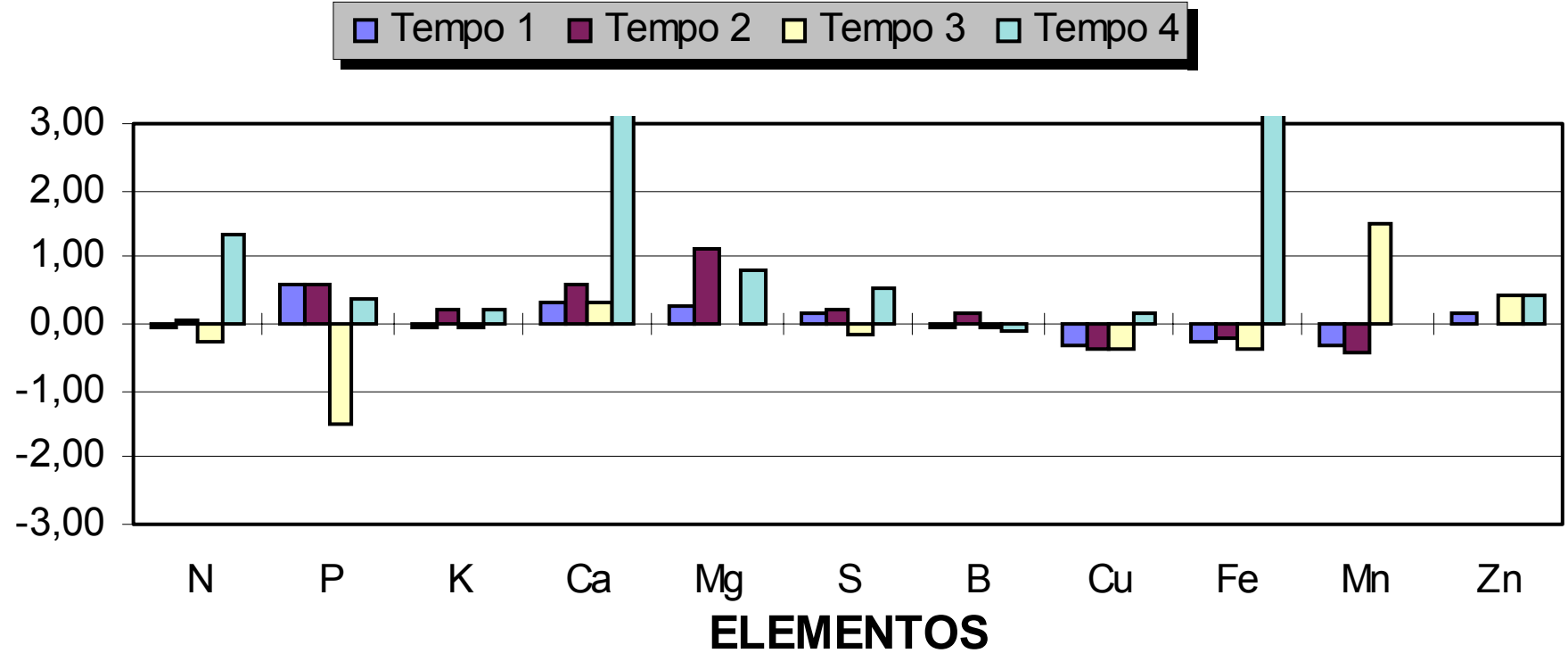
Intervalo de confiança entre -1 e 1

79,5% de acerto

Laboratório com conceito "C"

LABORATÓRIO 30

VALORES AMOSTRAIS: 2004/05



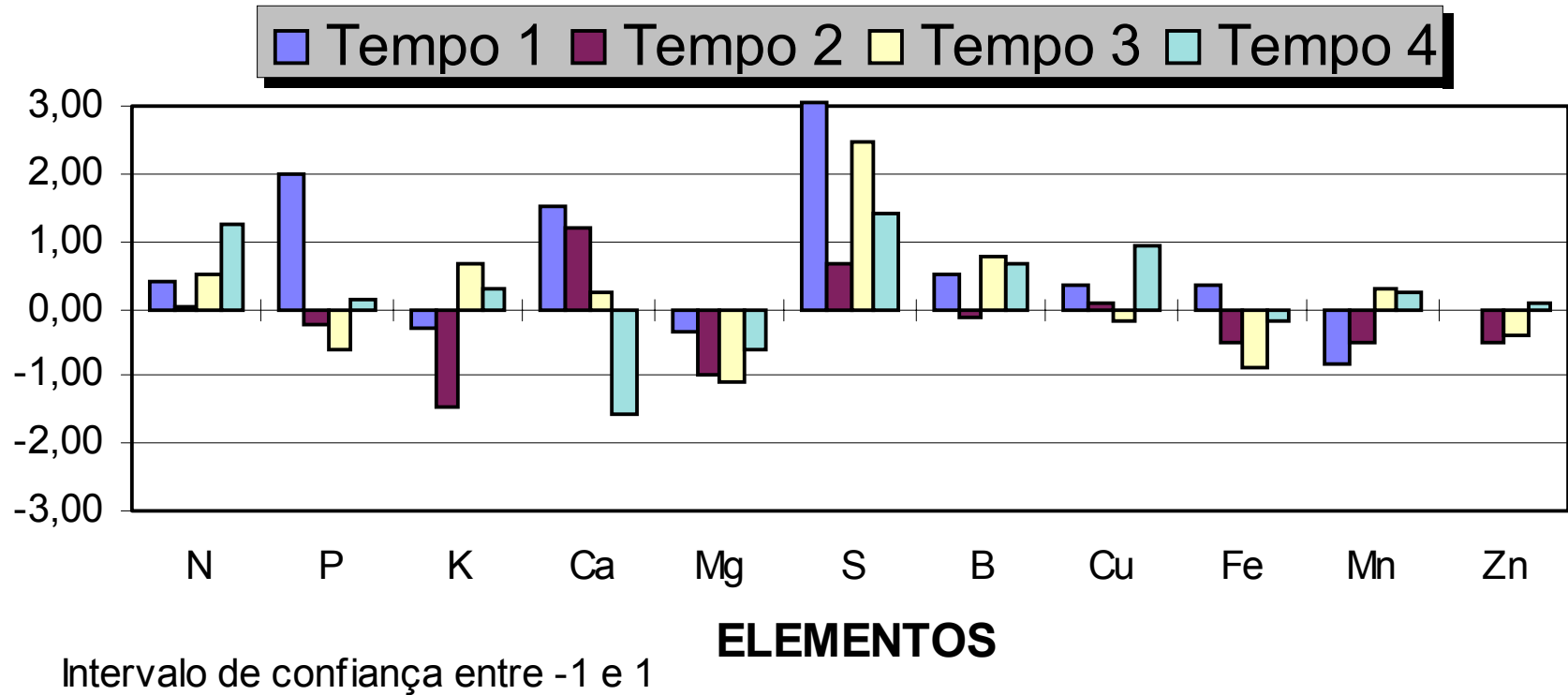
Intervalo de confiança entre -1 e 1

63,6% de acerto

Laboratório com conceito "D"

LABORATÓRIO 74

VALORES AMOSTRAIS: 2004/05



41,7 de acerto

Tabela 7. Valores para a construção da carta de controle (macronutrientes = g/kg e micronutrientes = mg/kg) das amostras de Coast cross (ANO 19 - 2004/2005).

ELEMENTO	LIC	MÉDIA	LSC	CV
N	13,52	15,44	17,35	6,20
P	1,20	1,38	1,55	6,49
K	11,00	12,85	14,71	7,21
Ca	2,71	3,47	4,23	10,97
Mg	2,00	2,38	2,75	7,95
S	1,39	1,79	2,18	11,00
B	7	11	15	18
Cu	7	9	11	11
Fe	574	794	1015	14
Mn	69	79	89	6
Zn	17	22	26	10

Tabela 8. Evolução dos conceitos dos laboratórios nos últimos sete anos.

Conceito	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
A	45,7	46,1	50	53,8	47	37	51
B	32,9	38,1	29,0	27,5	26	19	21
C	9,2	9,2	17	9,9	15	17	15
D	5,7	6,6	4	8,8	12	17	13

•Total de laboratórios com direito ao uso do selo do Programa no Ano 19 (2004/05) = 72 (63,15%)

•ANO 18 (2003/2004) = 56 (53,85%)

Tabela 9. Avaliação final dos laboratórios participantes do Controle de Qualidade - ANO 19 (2004/2005)

Número do Lab.	Percentual de ACERTOS	Frequência de envio dos resultados (%)	Avaliação Final (%)	NOTA
1	97,7	100,0	97,7	A
2	84,1	100,0	84,1	B
3	63,6	75,0	47,7	D
4	95,5	100,0	95,5	A
5	42,4	75,0	31,8	D
6	97,7	100,0	97,7	A
7	75,0	100,0	75,0	B
8	81,0	95,5	77,3	B
9	100,0	100,0	100,0	A
10	90,9	100,0	90,9	A
11	87,9	75,0	65,9	C
12	100,0	100,0	100,0	A
13	77,8	100,0	77,8	B
14	93,9	75,0	70,5	B
15	97,7	100,0	97,7	A
16	93,2	100,0	93,2	A
17	95,5	100,0	95,5	A
18	75,0	100,0	75,0	B
19	88,9	90,0	80,0	B
20	81,8	100,0	81,8	B
21	95,5	100,0	95,5	A
22	97,5	100,0	97,5	A
23	88,6	100,0	88,6	A
24	92,5	100,0	92,5	A
25	90,9	100,0	90,9	A
26	86,4	100,0	86,4	A
27	95,5	100,0	95,5	A
28	95,5	100,0	95,5	A
29	77,3	100,0	77,3	B
30	65,9	100,0	65,9	C
31	90,9	100,0	90,9	A
32	84,8	75,0	63,6	C
33	81,8	100,0	81,8	B
34	90,9	100,0	90,9	A
35	100,0	100,0	100,0	A
36	90,9	100,0	90,9	A
37	100,0	100,0	100,0	A
38	93,9	75,0	70,5	B
39	90,9	100,0	90,9	A
40	100,0	100,0	100,0	A
41	84,8	75,0	63,6	C
42	93,2	100,0	93,2	A
43	95,3	97,7	93,2	A
44	97,7	100,0	97,7	A
45	86,4	100,0	86,4	A
46	88,6	100,0	88,6	A
47	55,0	100,0	55,0	C
48	97,7	100,0	97,7	A
49	95,5	100,0	95,5	A
50	59,4	72,7	43,2	D
51	90,9	100,0	90,9	A
52	0,0	0,0	0,0	E
53	88,6	100,0	88,6	A
54	91,7	100,0	91,7	A
55	61,4	100,0	61,4	C
56	95,5	100,0	95,5	A
57	77,3	100,0	77,3	B
58	81,8	100,0	81,8	B
59	72,7	75,0	54,5	D
60	93,2	100,0	93,2	A

Tabela 9. Avaliação final dos laboratórios participantes do Controle de Qualidade - ANO 19 (2004/05)

Número do Lab.	Percentual de ACERTOS	Frequência de envio dos resultados (%)	Avaliação Final (%)	NOTA
61	54,5	25,0	13,6	D
62	72,7	25,0	18,2	D
63	80,6	100,0	80,6	B
64	100,0	100,0	100,0	A
65	0,0	0,0	0,0	E
66	65,9	100,0	65,9	C
67	87,5	100,0	87,5	A
68	56,8	100,0	56,8	C
69	87,9	75,0	65,9	C
70	90,7	97,7	88,6	A
71	93,2	100,0	93,2	A
72	63,6	100,0	63,6	C
73	84,1	100,0	84,1	B
74	41,7	100,0	41,7	D
75	75,0	100,0	75,0	B
76	59,3	75,0	44,4	D
77	28,1	100,0	28,1	D
78	72,7	100,0	72,7	B
79	79,3	72,5	57,5	C
80	82,1	70,0	57,5	C
81	75,8	75,0	56,8	C
82	90,9	100,0	90,9	A
83	84,1	100,0	84,1	B
84	78,8	75,0	59,1	C
85	0,0	0,0	0,0	E
86	80,6	100,0	80,6	B
87	67,5	100,0	67,5	C
88	0,0	0,0	0,0	E
89	55,6	75,0	41,7	D
90	75,0	25,0	18,8	D

91	57,6	75,0	43,2	D
92	0,0	0,0	0,0	E
93	34,6	59,1	20,5	D
94	100,0	100,0	100,0	A
95	0,0	0,0	0,0	E
96	86,4	100,0	86,4	A
97	55,6	75,0	41,7	D
98	0,0	0,0	0,0	E
99	0,0	0,0	0,0	E
100	0,0	0,0	0,0	E
101	0,0	0,0	0,0	E
102	100,0	90,9	90,9	A
103	0,0	0,0	0,0	E
104	100,0	75,0	75,0	B
105	100,0	100,0	100,0	A
106	100,0	100,0	100,0	A
107	100,0	50,0	50,0	D
108	0,0	0,0	0,0	E
109	100,0	25,0	25,0	D
110	0,0	0,0	0,0	E
111	100,0	100,0	100,0	A
112	100,0	100,0	100,0	A
113	100,0	25,0	25,0	D
114	100,0	100,0	100,0	A

Novidades para o ANO 19

- **Sistema Informatizado**
- **Base de Dados para acesso**
- **Transações e Operações Via Internet**
- **Total Segurança de Informações**
- **Canal direto de comunicação entre ambos os lados**
- **Retorno dos resultados mais rápidos**
- **Portal de informações sobre o programa de controle de qualidade**

Imagens ilustrativas do portal

The image shows a screenshot of a web browser displaying the PIATV portal. The browser window title is "Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal - Mozilla Firefox". The address bar shows the URL "http://localhost/piatv/index.php". The browser's menu bar includes File, Edit, View, Go, Bookmarks, Tools, and Help. The toolbar contains various icons for navigation and utility. The website header features the logo of the Sociedade Brasileira de Química (SBQ) on the left, the title "Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal" in the center, and the logo of the Universidade de São Paulo (USP) and ESALQ on the right. A login form is visible on the right side of the header, with fields for "Usuário:" and "Senha:", a "Lembrar?" checkbox, and an "Entrar" button. The main content area has a green background and a dark blue header with the text "p r o g r a m a i n t e r l a b o r a t o r i a l d e" in yellow. Below this, there are three paragraphs of text in white. The first paragraph discusses the importance of leaf analysis for plant nutrition diagnosis and the challenges of inconsistent results between laboratories. The second paragraph states the program's goal to preserve and stimulate the practice of plant analysis while controlling laboratory quality. The third paragraph mentions the program's start in 1982 and its current location at ESALQ, coordinated by Prof. Dr. Godofredo César Vitti. A fourth paragraph notes the program's participation in 2004-2005 with 112 laboratories, including international ones like Triguai. The browser's status bar at the bottom shows "Done" and the Windows taskbar with the Start button and various application icons.

Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal

Usuário:
Senha: Lembrar?
Entrar

Introdução
Contato
Metodologia de Análise

p r o g r a m a i n t e r l a b o r a t o r i a l d e

A avaliação do estado nutricional das plantas através da análise foliar tem sido de fundamental importância, não só por permitir um diagnóstico adequado do estado nutricional delas mas, principalmente, a interpretação desses resultados tem sido usada para recomendação e aplicação de nutrientes, que são produtos que envolvem grandes investimentos do agricultor e devem ser usados adequadamente. Além disso, os resultados discrepantes entre laboratórios contribuem para colocar em descrédito, junto aos leigos, a prática de análise do material vegetal, o que, além de representar um retrocesso tecnológico, pode trazer grandes prejuízos para a agricultura e para a pesquisa em nutrição de plantas.

Assim, o presente Programa tem a finalidade de preservar e estimular a prática de análise de plantas, bem como controlar a qualidade do trabalho dos laboratórios, adotando medidas para corrigir possíveis problemas, após a comparação com os demais laboratórios analisando amostras semelhantes.

Foi iniciado com 15 laboratórios em 1982 e desde o ano de 1988, o Programa está sediado na ESALQ, sob a coordenação do Prof. Dr. Godofredo César Vitti, que é o responsável pelo envio das amostras e elaboração da estatística.

Em 2004-2005 (Ano 19) o programa contou com a participação efetiva de 112 laboratórios, inclusive a nível internacional (Triguai).



Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal



Introdução

Contato

Metodologia de Análise

Administração (user / access level update)

Clientes

Ano Base

Elementos

Amostras

Usuários

Dados cadastrais

Resultados por rodada

Resultados anual

Digitação de resultados

Dados cadastrais

Sair (log out)

programa interlaboratorial de

A avaliação do estado nutricional das plantas através da análise foliar tem sido de fundamental importância, não só por permitir um diagnóstico adequado do estado nutricional delas mas, principalmente, a interpretação desses resultados tem sido usada para recomendação e aplicação de nutrientes, que são produtos que envolvem grandes investimentos do agricultor e devem ser usados adequadamente. Além disso, os resultados discrepantes entre laboratórios contribuem para colocar em descrédito, junto aos leigos, a prática de análise do material vegetal, o que, além de representar um retrocesso tecnológico, pode trazer grandes prejuízos para a agricultura e para a pesquisa em nutrição de plantas.

Assim, o presente Programa tem a finalidade de preservar e estimular a prática de análise de plantas, bem como controlar a qualidade do trabalho dos laboratórios, adotando medidas para corrigir possíveis problemas, após a comparação com os demais laboratórios analisando amostras semelhantes.

Foi iniciado com 15 laboratórios em 1982 e desde o ano de 1988, o Programa está sediado na ESALQ, sob a coordenação do Prof. Dr. Godofredo César Vitti, que é o responsável pelo envio das amostras e elaboração da estatística.

Em 2004-2005 (Ano 19) o programa contou com a participação efetiva de 112 laboratórios, inclusive a nível internacional (Uruguai).



Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal



- Introdução
- Contato
- Metodologia de Análise
- Administração (user / access level update)
- Cientes
- Ano Base
- Elementos
- Amostras
- Usuários
- Dados cadastrais
- Resultados por rodada
- Resultados anual
- Digitação de resultados
- Dados cadastrais
- Sair (log out)

Amostras	N (g.Kg-1)	P (g.Kg-1)	K (g.Kg-1)	Ca (g.Kg-1)	Mg (g.Kg-1)	S (g.Kg-1)	B (mg.Kg-1)	Cu (mg.Kg-1)
1								
2								
3								
4								

inserir

Cancelar

AGRADECIMENTOS

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

Dra. Maria Helena de Oliveira (Cooxupé)

Dr. Hamilton Seron Pereira (UFG Jataí - GO)

Cooperativa Agropecuária de Pedrinhas Paulista Ltda

Laboratório de Análise Foliar/Departamento de Química - UFLA

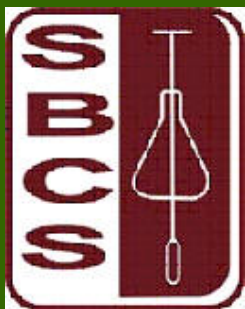
COOABRIEL - Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel Ltda.

Laboratório de Análises Químicas COCATREL

Laboratório de Minerais do Instituto de Zootecnia

Laboratório de Análise de Terra e Tecido Vegetal da UNOESTE

EMBRAPA CPAF-RO



Prof. Dr. Godofredo Cesar Vitti
AV. Pádua Dias, 11 Caixa Postal 09
Depto. de Solos e Nutrição de Plantas
CEP: 13418-900 Piracicaba - SP
FAX: (19) 34345354
E-mail: tvegetal@esalq.usp.br
gcvitti@esalq.usp.br

A todos os que mais uma vez confiaram em
nosso trabalho, nosso muito obrigado!!!