

XXIV REUNIÃO DA REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE
SOLO E DE TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO
RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA CATARINA
(ROLAS)

SANTA CRUZ DO SUL, RS
10 DE DEZEMBRO DE 1992

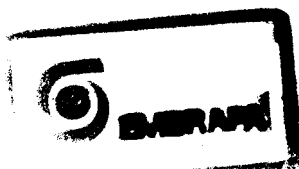


Fol.
5887

CONTROLE DE QUALIDADE DAS ANÁLISES DE SOLO DA ROLAS - 1992

S. Wiethölter
M. Rizzi

PASSO FUNDO, RS
EMBRAPA-CNPT
1992



S. Wiethölter*1
M. Rizzi*2

1. INTRODUÇÃO

O programa de controle de qualidade das análises de solo da Rede Oficial dos Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (ROLAS) foi estabelecido na década de setenta e passou a ser executado de forma mais ou menos regular até 1986. A partir de abril de 1987 o programa passou a ser sistemático, com análises mensais de 8 amostras, sendo 4 amostras anuais (fixas) e 4 amostras mensais (variáveis). Com as amostras anuais era calculada a precisão (variação dentro do laboratório) e com as amostras mensais era calculada a exatidão (variação entre laboratórios). A partir de novembro de 1991 passou-se a utilizar apenas 4 amostras mensais, calculando-se a exatidão para cada amostra e para cada laboratório.

Para implementar o programa de controle de qualidade em 1986, foi desenvolvido o programa de computador ROLAS1. Os dados de abril de 1987 a outubro de 1991 foram analisados com o programa ROLAS2, que foi concluído em novembro de 1987. Ambos os programas foram desenvolvidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), com a colaboração de João C. Ignaczak e de Milton C. Medeiros, e implementados em computador POLY-201 DP, havendo várias etapas de manuseio dos dados. A partir de julho de 1991, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), foi desenvolvido o programa ROLAS3, que utiliza computador da linha PC e possibilita a realização dos cálculos em operação única. A primeira versão foi concluída em janeiro de 1992. Este programa passou a ser utilizado a partir dos dados de novembro de 1991, estando, presentemente, em desenvolvimento alguns módulos complementares, a fim de possibilitar a análise mais abrangente dos dados.

Objetiva-se, neste trabalho, relatar os dados do programa de controle de qualidade da ROLAS obtidos entre novembro de 1991 e outubro de 1992.

*1 EMBRAPA-CNPT, Caixa Postal 569, 99001-970 - Passo Fundo, RS.

*2 Estagiária da EMBRAPA-CNPT, Estudante de Ciência da Computação da UPF e Bolsista da FAPERGS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de novembro de 1991 a outubro de 1992, foram analisadas mensalmente 4 amostras-padrão (denominadas 1, 2, 3 e 4), enviadas pelos laboratórios segundo calendário constante da Ata da XXIII Reunião da ROLAS. Aos dados foram atribuídos asteriscos em função dos desvios da mediana, segundo os critérios constantes no rodapé do Anexo 1 (Relatório Mensal por Amostra, exemplificado com os dados do mês de outubro de 1992). Estes critérios foram estabelecidos na XVIII Reunião da ROLAS, realizada em 14/11/86 (REUNIÃO... 1986). Com base no número de asteriscos, foi calculada a exatidão (variação entre laboratórios) de cada laboratório, cujo valor varia entre zero e 100 %. Para tal, considerou-se um valor de 3,7 % (100/27) de exatidão para cada asterisco, uma vez que são realizadas 9 determinações por amostra (argila, pH, ISMP, P, K, MO, Al, Ca e Mg), o que possibilita um total de 27 asteriscos por amostra.

Os laboratórios foram codificados através do uso de dois dígitos, conforme indicado nos Anexos 1, 2 e 3, cujo cadastro era de conhecimento somente do coordenador da ROLAS e do responsável pelo controle de qualidade.

As amostras que apresentaram teores de Al cuja mediana foi $\leq 0,2$ me/dL foram excluídas dos cálculos de atribuição de asteriscos e do coeficiente de variação.

Nos meses de novembro de 1991 a junho de 1992, o teor de Mg foi somado ao de Ca e apresentado na coluna do Ca e o teor de Mg foi considerado ND (não determinado). A partir de julho de 1992 os teores de Ca e de Mg foram incluídos separadamente.

O programa de computador utilizado no presente período foi ROLAS3, versão 3.3.

3. RESULTADOS

a) Exatidão

O Anexo 1 (Relatório Mensal por Amostra) representa a análise dos dados das 4 amostras-padrão mensais e o Anexo 2 constitui o Resumo do Relatório Mensal, apresentando os dados de exatidão média do mês para cada determinação e a média das exatidões das 4 amostras do mês (coluna da direita), obtida por cada laboratório. É importante observar que os valores da exatidão média nem sempre coincidem exatamente com a média das exatidões obtidas com as 9 determinações. A razão desta diferença reside nas amostras com valores ND. A coluna EXATIDÃO*, conforme assinalado no rodapé do Anexo 2, refere-se à média das exatidões obtidas com as 4 amostras. Neste caso, em cada amostra (Anexos 1.1 a 1.4), cada asterisco corresponde a 3,7 % de exatidão (100/27), pois há 9 determinações e um total possível de 27

asteriscos (cálculo na linha, em cada amostra). Já no cálculo da exatidão para cada determinação (cálculo na coluna), cada asterisco corresponde a 8,3 % (100/12), uma vez que há 4 amostras e um total possível de 12 asteriscos por determinação. Porém, quando uma determinação consta como ND, o valor de cada asterisco aumenta diferentemente se for para uma determinação específica (8,3 %) ou para a soma dos asteriscos das 9 determinações (3,7 %). O conceito anual foi emitido em função da média das exatidões por amostra.

O Anexo 3 constitui a síntese anual e expressa a exatidão média e o conceito de desempenho de cada laboratório. Conforme indicado, este relatório refere-se ao período de novembro de 1991 a outubro de 1992 e os dados referem-se aos valores da exatidão por determinação e à média das exatidões das amostras de cada mês (segunda coluna da direita). As eventuais diferenças entre a exatidão média por determinação e a média das exatidões mensais apresentam a mesma razão já indicada acima. O conceito anual (coluna da direita) foi aplicado segundo as amplitudes de exatidão indicadas no rodapé do Anexo 3. O número de laboratórios em cada uma das faixas de exatidão consta na Tabela 1.

A exatidão média nos anos de 1989/1990 e de 1990/1991 foi, respectivamente, igual a 79 e a 77 % (Tabela 2). No presente período, a exatidão média foi igual a 86 % com uma amplitude de 72 a 95 % (Anexo 3). Ressalta-se que o critério para o cálculo da exatidão para o período 11/1989 a 10/1991 foi o mesmo, mas o critério adotado no período atual é um pouco menos exigente, conforme pode ser verificado no rodapé da Tabela 2.

b) Classificação e conceito dos laboratórios

Na Tabela 3 constam a ordem de classificação e o conceito dos laboratórios nos últimos 5 anos. Dos 20 laboratórios, 5 obtiveram conceito A, 12 obtiveram conceito B e 3 obtiveram conceito C, em 1992, conforme indicado na Tabela 1 e no Anexo 3. Com base nestes dados, verificou-se que a maioria dos laboratórios que obtiveram conceitos satisfatórios (A e B) no presente período já vinham recebendo conceitos semelhantes nos períodos anteriores. Da mesma forma, os laboratórios que vinham recebendo conceitos insuficientes de desempenho (C e D) continuaram recebendo conceito baixo (C) no período de novembro de 1991 a outubro de 1992.

c) Percentagem de determinações fora do padrão

No Relatório Mensal por Amostra (Anexos 1.1 a 1.4), no Resumo do Relatório Mensal (Anexo 2) e no Relatório Anual (Anexo 3) consta a % geral de determinações fora do padrão (valores com ** ou ***). Nos quatro últimos períodos, abril de 1987 a junho de 1988 (REUNIÃO... 1987; REUNIÃO... 1988), novembro de 1988 a julho de 1989 (REUNIÃO... 1989), novembro de 1989 a julho de 1990 (REUNIÃO... 1990) e de novembro de 1990 a outubro de 1991

(REUNIÃO... 1991)), as percentagens respectivas foram: 13,2, 12,2, 12,0 e 12,1 %. No presente período, este valor foi igual a 12,0 % (Anexo 3). Verificou-se, portanto, tendência de estabilização da exatidão nas determinações ao longo dos cinco últimos anos (novembro de 1988 a outubro de 1992). Ressalta-se que o critério adotado no cálculo para este parâmetro foi igual desde abril de 1987, podendo, portanto, serem feitas comparações objetivas.

d) Coeficiente de variação

Na Tabela 4 constam os coeficientes médios de variação obtidos nos últimos 9 anos (1984 a 1992). Apesar de nem todos os valores serem comparáveis, conforme indicado no rodapé, verificou-se pouca variação no período de novembro de 1991 a outubro de 1992, em relação aos anos de 1984 a 1991. Na média geral, nos últimos 9 anos, os maiores erros foram os da determinação de P (39 %), seguidos por: Mg (33 %), Ca (29 %), Al (28 %), matéria orgânica (22 %), K (18 %) e argila (16 %). Os coeficientes de variação dos dados de pH e de ISMP sempre foram muito baixos (3 a 6 %). No caso do P e do Al, teores próximos de zero, em geral, conferem valores de coeficiente de variação muito altos (às vezes superiores a 100 %), já que pequenos erros absolutos podem corresponder ao dobro da mediana.

e) Participação

Durante o período de novembro de 1991 a outubro de 1992, 20 laboratórios participaram do programa de controle de qualidade. Alguns não funcionaram durante algum período, mas enviaram os dados posteriormente. Por esta razão, considerou-se 100 % de participação para todos os laboratórios.

3. CONCLUSÕES

No período de novembro de 1991 a outubro de 1992, 20 laboratórios participaram do programa de controle de qualidade da ROLAS. A exatidão média das análises (variação entre laboratórios) foi igual a 86 %, com amplitude de 72 a 95 %. Somente 3 laboratórios receberam conceito C (exatidão < 70 %). Doze laboratórios obtiveram conceito B e 5 obtiveram conceito A. Os maiores coeficientes de variação dos dados entre os laboratórios foram obtidos nas determinações de fósforo, tanto no presente período como na média dos últimos 9 anos, situação que, em parte, pode ser atribuída aos teores baixos de expressivo número de amostras. Nestes casos, diferenças absolutas pequenas (da ordem de 1 a 2 mg/L) elevam muito o coeficiente de variação.

4. COMENTÁRIOS SOBRE OS DADOS

Com certa frequência, alguns laboratórios apresentam valores muito distantes da mediana em quase todas as determinações. A razão mais provável deste problema é a troca de amostras. Sugere-se, pois, implementar um sistema mais rígido de preparo das amostras antes do seu envio, bem como no seu manuseio durante as análises. É frequente, também, que um laboratório apresente uma ou duas determinações com valores muito diferentes dos demais. Neste caso, a causa pode ser erro de transcrição (casa decimal), erro na calibração do aparelho ou erro na normalidade (no caso do Al). Todos estes problemas diminuem muito a exatidão do laboratório, bem como aumentam o coeficiente de variação da determinação, às vezes, para um valor superior a 100 %, o que gera a falsa impressão de baixa precisão analítica ou de repetibilidade da análise em questão.

5. SUGESTÕES PARA 1993

a) As amostras a serem enviadas aos diversos laboratórios devem ser pré-analisadas e se enquadrarem dentro das seguintes amplitudes de teores: P < 50,0 ppm, K < 150 ppm, MO < 7,0 %, Al < 7,0 me/dL, Ca < 10,0 me/dL e Mg < 5,0 me/dL. As análises de argila, de pH e de ISMP não têm limites fixados.

b) O laboratório que for encarregado de enviar as amostras deverá manter cinco conjuntos de amostras como contraprovas, devendo retê-las até um mês após o envio do relatório de controle da qualidade.

6. REFERÊNCIAS

REUNIÃO DA REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA CATARINA - ROLAS, 18, 1986, Passo Fundo. Ata. [Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT], [1986]. 8p.

REUNIÃO DA REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA CATARINA - ROLAS, 19, 1987, Porto Alegre. Ata. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987. 60p.

REUNIÃO DA REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA CATARINA - ROLAS, 20, 1988, Rio Grande. Ata. [Rio Grande: FERTISUL], 1988. 51p.

REUNIÃO DA REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA CATARINA - ROLAS, 21, 1989, Florianópolis. Ata.

[Florianópolis: CIDASC], 1989. 63p.

REUNIÃO DA REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE
TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA
CATARINA - ROLAS, 22, 1990, Bento Gonçalves. Ata. [Santa
Maria: UFSM], 1990. 47p.

REUNIÃO DA REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE
TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA
CATARINA - ROLAS, 23, 1991, Santa Rosa. Ata. [Santa Maria:
UFSM], 1991. 55p.

Tabela 1. Valores de exatidão e conceitos de desempenho obtidos pelos laboratórios da ROLAS no período de novembro de 1991 a outubro de 1992

Exatidão, %	Conceito	No. de laboratórios
= >90	A	5
80 a <90	B	12
70 a <80	C	3
<70	D	0

Tabela 2. Exatidão dos laboratórios da ROLAS de novembro de 1989 a outubro de 1992

Código do Laboratório	Período		
	11/89-07/90 *1	11/90-10/91 *2	11/91-10/92 *3
	----- exatidão, % -----		
01	72	75	85
02	85	83	94
03	-	42	73
04	88	84	95
05	67	71	79
06	81	65	90
07	57	73	87
08	85	92	87
09	-	-	80
10	80	87	85
11	89	83	92
12	76	72	85
13	68	71	83
14	79	83	93
15	80	84	87
16	88	78	72
17	92	83	88
18	76	84	82
19	97	96	91
20	64	57	83
Média	79	77	86

*1 Calculado de acordo com o item 9a das Normas de 1989/1990, atribuindo-se os seguintes pesos: 0,5 para 1 asterisco, 1,0 para 2 asteriscos e 1,5 para 3 asteriscos. Foram utilizadas as amostras anuais M, N, O e P e 4 amostras variáveis por mês.

*2 Calculado de acordo com o item 9a das Normas de 1991, atribuindo-se os seguintes pesos: 0,5 para 1 asterisco, 1,0 para 2 asteriscos e 1,5 para 3 asteriscos. Foram utilizadas as amostras anuais Q, R, S e T e 4 amostras variáveis por mês.

*3 Vide Anexo 3 e item 3a.

Tabela 3. Ordem de classificação e conceito dos laboratórios da ROLAS, de 1988 a outubro de 1992

Código do Laboratório	Ordem em 1988	Ordem em 1989	Ordem em 1990	Ordem em 1991	Conceito em 1991 *	Ordem em 1992	Conceito em 1992 *
01	-	3	9	7	B	12	B
02	-	-	3	5	B	2	A
03	14	15	-	13	D	19	C
04	5	7	4	5	B	1	A
05	12	9	9	9	C	18	C
06	4	3	5	11	C	6	B
07	-	13	11	8	C	10	B
08	-	-	4	2	A	8	B
09	-	-	-	-	-	17	B
10	-	2	4	3	B	13	B
11	2	6	3	5	B	4	A
12	15	12	8	10	C	11	B
13	7	4	10	9	C	15	B
14	11	7	8	5	B	3	A
15	3	5	7	4	B	9	B
16	6	5	-	6	B	20	C
17	-	14	2	5	B	7	B
18	10	10	10	5	B	16	B
19	1	1	1	1	A	5	A
20	9	11	10	12	D	14	B

* Vide Tabela 2: Conceito A, exatidão =) 90; Conceito B, exatidão de 80 a <90; Conceito C, exatidão de 70 a <80; Conceito D, exatidão < 70.

Tabela 4. Coeficientes médios de variação das análises de solo da ROLAS no período de 1984 a 1992.

Determinação	1984	1985	1986	1987/88	1988/89	11/89	11/89	11/90	11/90	11/91	Média
	*1	*1	*1	*2	*3	-7/90 *4	-7/90 *5	-10/91 *6	-10/91 *7	-10/92 *8	geral
	----- % -----										
Argila	-	-	-	20	19	8	25	8	16	19	16
pH	4	4	3	5	5	3	6	3	4	6	4
ISMP	4	4	3	5	5	3	5	3	5	5	4
P*9	42	38	18	42	43	31	58	22	46	52	39
K*10	15	24	11	22	22	10	30	9	20	22	18
NO	26	24	9	24	25	13	32	15	29	23	22
Al*9	-	-	-	40	39	16	35	11	NC*11	27*12	28
Ca+Mg	-	-	-	26	28	20	41	15	33	-	27
Ca*13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	29
Mg*13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	33
Média	18	19	9	23	23	13	29	11	22	24	20

*1 4 amostras anuais (fixas) - variação dentro dos laboratórios.

*2 8 amostras anuais, 56 amostras mensais (variáveis) e 4 amostras de controle paralelo - variação entre laboratórios.

*3 8 amostras anuais, 52 amostras mensais e uma amostra de controle paralelo - variação entre laboratórios.

*4 4 amostras anuais (N,N,O,P) - variação dentro dos laboratórios.

*5 36 amostras mensais - variação entre laboratórios.

*6 4 amostras anuais (Q,R,S,T) - variação dentro dos laboratórios.

*7 48 amostras mensais e 4 amostras anuais - variação entre laboratórios.

*8 48 amostras mensais.

*9 Amostras com valores próximos de zero geralmente apresentam coeficiente de variação muito altos.

*10 Amostras com teores >150 ou >200 ppm e quando apenas parte dos laboratórios realiza diluição adicional para obter o teor exato, conferem valores de coeficiente de variação muito elevados.

*11 Não considerado; em amostras com teores próximos a zero, o coeficiente de variação em geral foi muito alto, apesar de a diferença absoluta nos teores ter sido pequena.

*12 Amostras em que a mediana dos teores de Al foi $\leq 0,2$ me/dL não foram consideradas nos cálculos.

*13 Refere-se a Ca+Mg até junho de 1992. A partir de julho de 1992 os teores de Ca e de Mg foram expressos separadamente.

 * REDE OFICIAL DOS LABORATORIOS DE ANALISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA - ROLAS *
 * PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE ANALISES DE SOLO VERSAO 3.3 *
 *
 * S.W. EMBRAPA-CNPT-AREA DE SOLOS/FAPERGS M.R. *

RELATORIO MENSAL POR AMOSTRA

AMOSTRA: 1

MES: 10

ANO: 92

DATA DO RELATORIO: 15/12/92

LABORATORIO	ARGILA %	pH-AGUA	Ind-SMP	P ---- mg/L solo ----	K mg/L solo	MAT.ORG. %	Al -----	Ca me/dL solo -----	Mg -----	EXATIDAO %
01	30 **	4.7	6.5 ***	2.0	24	2.6	1.5 **	ND	ND	66.7
02	22	4.8	4.9	2.1	32 *	2.4	3.1	2.6	1.2	96.3
03	19 **	4.7	5.5 *	12.5 ***	35 **	3.0	ND	ND	ND	55.6
04	26	4.7	4.9	3.0	24	4.0 **	2.4	ND	ND	90.5
05	27	4.3 **	4.7	2.3	21	2.8	3.1	2.6	1.4	92.6
06	23	4.8	4.8	2.0	28	2.9	2.6	ND	ND	100.0
07	ND	4.8	6.0 **	2.5	22	2.7	2.8	ND	ND	88.9
08	30 **	4.8	5.1	4.7 *	24	3.8 **	2.8	2.4	1.7	81.5
10	21	4.6	5.0	0.7	28	2.6	3.1	ND	ND	100.0
11	27	4.7	4.9	2.8	28	2.4	2.4	2.6	1.1	100.0
12	23	4.5	4.9	2.7	45 ***	3.3	2.4	2.5	1.3	88.9
13	22	5.2 ***	5.8 **	0.5	23	3.7 *	2.5	2.7	0.9	77.8
14	21	4.6	4.8	1.4	31	2.9	3.3	3.0	2.6 ***	88.9
15	26	4.5	4.6	2.0	30	2.8	4.4 ***	1.8	0.7	88.9
16	26	4.8	5.4	2.0	20 *	1.4 ***	1.8 *	1.3 **	0.5 *	70.4
17	22	4.8	4.9	2.3	28	2.7	3.2	4.5 ***	1.1	88.9
18	18 **	5.0 *	5.5 *	1.0	24	3.8 **	2.4	ND	ND	71.4
19	27	5.1 **	5.4	2.0	25	2.7	ND	ND	ND	88.9
20	29 *	4.5	4.7	1.0	26	3.6 *	ND	ND	ND	88.9

MEDIA	24.39	4.73	5.17	2.61	27.26	2.95	2.74	2.60	1.25	85.5
DESVIO PADRAO DA MEDIA	3.65	0.22	0.51	2.58	5.81	0.63	0.67	0.83	0.59	
COEFICIENTE DE VARIACAO, %	14.96	4.57	9.79	98.88	21.31	21.34	24.30	31.82	46.84	

MEDIANA	24.50	4.70	4.90	2.00	26.00	2.80	2.70	2.60	1.15	
DESVIO PADRAO DA MEDIANA	3.65	0.22	0.58	2.65	5.95	0.65	0.67	0.83	0.59	

NUMERO DE DETERMINACOES	18	19	19	19	19	19	16	10	10	
No. DE DET. FORA DO PADRAO	4	3	3	1	2	4	2	2	1	
% DE DET. FORA DO PADRAO	22.2	15.8	15.8	5.3	10.5	21.1	12.5	20.0	10.0	

RESUMO:

 No. DE DETERMINACOES : 149
 No. DE DET. FORA DO PADRAO : 22
 % DE DET. FORA DO PADRAO (** e ***): 14.8
 COEF. DE VARIACAO MEDIO, % : 30.4

CONVENCAO:

 *) do que 1.0 e (= 1.5 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 **) do que 1.5 e (= 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 ***) do que 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 Valores com *, ** ou *** estao fora do desvio maximo aceito.

 * REDE OFICIAL DOS LABORATORIOS DE ANALISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA - ROLAS *
 * PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE ANALISES DE SOLO VERSAO 3.3 *
 *
 * S.W. EMBRAPA-CNPT-AREA DE SOLOS/FAPERGS M.R. *

RELATORIO MENSAL POR AMOSTRA

AMOSTRA: 2

MES: 10

ANO: 92

DATA DO RELATORIO: 15/12/92

LABORATORIO	ARGILA %	pH-AGUA	Ind-SMP	P ---- mg/L solo ----	K ---- mg/L solo ----	MAT.ORG. %	Al -----	Ca me/dL solo -----	Mg -----	EXATIDAO %
01	20 **	5.0	5.5 ***	3.4	30	0.9	0.4 *	ND	ND	71.4
02	11	4.8	6.3	3.9	30	0.8	0.8	0.6	0.2	100.0
03	18 *	4.9	6.4	8.5 ***	37 ***	1.0	ND	ND	ND	61.1
04	11	4.6	6.5	4.0	25	0.8	0.6	ND	ND	100.0
05	15	4.8	6.3	4.0	25	<1.0	0.9	1.0 **	0.5 ***	81.5
06	9 *	4.8	6.0 *	6.0 *	28	0.9	0.5	ND	ND	85.7
07	ND	4.9	6.0 *	4.5	24	1.2 *	0.4 *	ND	ND	83.3
08	21 **	4.7	6.2	3.5	24	1.2 *	0.9	0.5	0.4 *	85.2
10	9 *	4.6	6.1	3.7	28	0.9	0.9	ND	ND	95.2
11	13	4.7	6.5	3.4	24	0.7	0.5	0.3	0.2	100.0
12	13	4.6	6.1	4.3	35 **	1.5 ***	0.7	0.4	0.3	81.5
13	ND	5.4 ***	6.7 *	1.0 ***	22	1.4 **	0.6	0.4	0.2	62.5
14	15	4.5 *	6.2	5.1	26	1.3 *	1.1 **	0.5	0.3	85.2
15	15	4.5 *	6.2	4.0	35 **	0.9	1.2 **	0.2	0.1	81.5
16	20 **	4.9	6.4	3.6	28	0.8	0.6	0.2	0.1	92.6
17	12	4.9	6.4	4.3	28	1.1	1.0 *	1.0 **	0.2	88.9
18	12	5.2 **	6.7 *	4.8	20 *	0.4 **	0.7	ND	ND	71.4
19	15	5.0	6.5	4.0	22	0.5 *	ND	ND	ND	94.4
20	14	4.6	5.9 *	3.0	25	1.1	ND	ND	ND	94.4

MEDIA	14.29	4.81	6.26	4.16	27.16	0.97	0.74	0.51	0.25	85.0
DESVIO PADRAO DA MEDIA	3.69	0.24	0.29	1.44	4.65	0.28	0.24	0.29	0.13	
COEFICIENTE DE VARIACAO, %	25.80	4.89	4.65	34.62	17.11	29.22	33.17	56.57	50.77	

MEDIANA	14.00	4.80	6.30	4.00	26.00	0.90	0.70	0.45	0.20	
DESVIO PADRAO DA MEDIANA	3.70	0.24	0.29	1.45	4.80	0.29	0.25	0.30	0.14	

NUMERO DE DETERMINACOES	17	19	19	19	19	19	16	10	10	
No. DE DET. FORA DO PADRAO	3	2	1	2	3	3	2	2	1	
% DE DET. FORA DO PADRAO	17.6	10.5	5.3	10.5	15.8	15.8	12.5	20.0	10.0	

RESUMO:

 No. DE DETERMINACOES : 148
 No. DE DET. FORA DO PADRAO : 19
 % DE DET. FORA DO PADRAO (** e ***): 12.8
 COEF. DE VARIACAO MEDIO, % : 28.5

CONVENCAO:

 *) do que 1.0 e (= 1.5 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 **) do que 1.5 e (= 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 ***) do que 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 Valores com *, ** ou *** estao fora do desvio maximo aceito.

Anexo 1.3

 * REDE OFICIAL DOS LABORATORIOS DE ANALISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA - ROLAS *
 * PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE ANALISES DE SOLO VERSAO 3.3 *
 *
 * S.W. EMBRAPA-CNPT-AREA DE SOLOS/FAPERGS H.R. *

RELATORIO MENSAL POR AMOSTRA

AMOSTRA: 3 MES: 10 ANO: 92 DATA DO RELATORIO: 15/12/92

LABORATORIO	ARGILA %	pH-AGUA	Ind-SMP	P ---- mg/L solo ----	K solo	MAT.ORG. %	Al ----- me/dL solo -----	Ca	Mg	EXATIDAO %
01	25 **	4.6	4.9	4.1	42 *	2.6	1.1 *	ND	ND	81.0
02	16	4.6	5.2	4.8	56	2.2	2.3	1.2	0.6	100.0
03	17	4.8	5.6 **	11.5 ***	65 **	2.4	ND	ND	ND	61.1
04	20	4.5	5.0	8.0 **	60	2.3	1.8	ND	ND	90.5
05	18	4.2 **	5.3	4.5	48	2.7	2.5 *	1.7 ***	1.0 *	74.1
06	19	4.5	5.0	5.5	54	2.7	1.6	ND	ND	100.0
07	ND	4.5	4.9	5.0	50	2.1 *	1.9	ND	ND	94.4
08	22	4.6	4.9	4.7	52	3.4 *	1.9	1.2	0.9	96.3
10	13 *	4.5	5.4 *	4.0	55	2.3	2.2	ND	ND	90.5
11	18	4.6	5.3	2.8	48	2.2	1.6	1.0	0.5	100.0
12	17	4.5	5.0	3.0	75 ***	2.8	1.5	0.8	0.8	88.9
13	8 ***	5.1 ***	5.7 ***	0.7 *	40 *	3.6 **	1.7	0.9	0.7	51.9
14	15	4.5	5.0	2.1	49	3.4 *	2.7 *	1.0	1.2 ***	81.5
15	19	4.4	4.8 *	4.0	60	2.7	3.4 ***	1.0	0.6	85.2
16	26 **	4.6	5.1	2.0	52	1.6 ***	1.8	0.8	0.3 *	77.8
17	18	4.6	5.2	5.0	53	2.7	2.3	1.5 **	0.6	92.6
18	16	5.1 ***	5.5 *	4.0	48	3.3 *	1.7	ND	ND	76.2
19	19	5.0 **	5.6 **	4.0	43 *	2.5	ND	ND	ND	72.2
20	19	4.4	4.9	4.0	46	3.4 *	ND	ND	ND	94.4

MEDIA	18.06	4.61	5.17	4.41	52.42	2.68	2.00	1.11	0.72	84.7
DESVIO PADRAO DA MEDIA	4.07	0.24	0.28	2.31	8.42	0.54	0.55	0.30	0.26	
COEFICIENTE DE VARIACAO, %	22.52	5.11	5.38	52.34	16.05	20.01	27.63	26.67	36.34	

MEDIANA	18.00	4.60	5.10	4.00	52.00	2.70	1.85	1.00	0.65	
DESVIO PADRAO DA MEDIANA	4.07	0.24	0.29	2.34	8.43	0.54	0.57	0.32	0.27	

NUMERO DE DETERMINACOES	18	19	19	19	19	19	16	10	10	
No. DE DET. FORA DO PADRAO	3	4	3	2	2	2	1	2	1	
% DE DET. FORA DO PADRAO	16.7	21.1	15.8	10.5	10.5	10.5	6.3	20.0	10.0	

RESUMO:

 No. DE DETERMINACOES : 149
 No. DE DET. FORA DO PADRAO : 20
 % DE DET. FORA DO PADRAO (** e ***): 13.4
 COEF. DE VARIACAO MEDIO, % : 23.6

CONVENCAO:

 *) do que 1.0 e (<= 1.5 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 **) do que 1.5 e (<= 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 ***) do que 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 Valores com *, ** ou *** estao fora do desvio maximo aceito.

Anexo 1.4

 * REDE OFICIAL DOS LABORATORIOS DE ANALISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA - ROLAS *
 * PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE ANALISES DE SOLO VERSAO 3.3 *
 * S.W. EMBRAPA-CNPT-AREA DE SOLOS/FAPERGS H.R. *

RELATORIO MENSAL POR AMOSTRA

AMOSTRA: 4

MES: 10

ANO: 92

DATA DO RELATORIO: 15/12/92

LABORATORIO	ARGILA %	pH-AGUA	Ind-SMP	P --- mg/L solo ---	K mg/L solo	MAT.ORG. %	Al -----	Ca me/dL solo	Mg -----	EXATIDAO %
01	47	5.0	5.2	2.0	112	2.7	1.4 ***	ND	ND	85.7
02	39	5.0	4.9	2.8	108	2.2	3.5 *	1.6	0.7	96.3
03	34 *	5.2	5.5 *	18.0 ***	112	2.6	ND	ND	ND	72.2
04	41	5.1	5.5 *	4.0	130 *	2.2	2.7	ND	ND	90.5
05	42	4.6 **	5.1	3.0	110	2.6	3.6 *	1.6	0.9 *	85.2
06	40	5.1	5.0	2.9	116	2.3	2.8	ND	ND	100.0
07	ND	5.1	5.1	2.0	102	2.2	2.7	ND	ND	100.0
08	53 **	4.9	4.7 *	1.5	112	3.2 *	2.7	1.2	1.0 **	77.8
10	41	5.1	5.4	1.4	122	2.3	3.3	ND	ND	100.0
11	50 *	4.8	5.2	2.1	116	2.1 *	2.4	1.2	0.6	92.6
12	48	4.7 *	5.1	2.5	120	2.8	2.8	1.6	0.6	96.3
13	41	5.6 ***	5.6 **	0.2	98	3.4 **	2.7	1.3	0.7	74.1
14	42	5.0	5.0	2.1	107	2.9	3.7 *	1.3	0.9 *	92.6
15	54 **	4.7 *	4.7 *	1.0	128	2.5	4.2 ***	1.0	0.6	74.1
16	41	4.8	4.9	3.0	174 ***	1.4 ***	3.0	1.2	0.4 *	74.1
17	43	5.1	5.1	2.1	112	2.6	3.2	2.0 ***	0.5	88.9
18	37	5.2	5.7 **	1.5	110	3.1 *	2.5	ND	ND	85.7
19	51 *	5.4 **	5.6 **	2.0	98	2.3	ND	ND	ND	72.2
20	51 *	4.9	4.7 *	2.0	102	3.0	ND	ND	ND	88.9

MEDIA	44.17	5.02	5.16	2.95	115.21	2.55	2.95	1.40	0.69	86.7
DESVIO PADRAO DA MEDIA	5.81	0.25	0.32	3.74	16.77	0.47	0.64	0.29	0.19	
COEFICIENTE DE VARIACAO, %	13.16	4.90	6.14	126.61	14.56	18.38	21.86	21.03	27.71	

MEDIANA	42.00	5.00	5.10	2.10	112.00	2.60	2.80	1.30	0.65	
DESVIO PADRAO DA MEDIANA	6.23	0.25	0.32	3.84	17.10	0.47	0.66	0.31	0.20	

NUNERO DE DETERMINACOES	18	19	19	19	19	19	16	10	10	
No. DE DET. FORA DO PADRAO	2	3	3	1	1	2	2	1	1	
% DE DET. FORA DO PADRAO	11.1	15.8	15.8	5.3	5.3	10.5	12.5	10.0	10.0	

RESUMO:

No. DE DETERMINACOES : 149
 No. DE DET. FORA DO PADRAO : 16
 % DE DET. FORA DO PADRAO (** e ***): 10.7
 COEF. DE VARIACAO MEDIO, % : 28.3

CONVENCAO:

*) do que 1.0 e (<= 1.5 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 **) do que 1.5 e (<= 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 ***) do que 2.0 vezes o DESVIO PADRAO DA MEDIANA
 Valores com *, ** ou *** estao fora do desvio maximo aceito.

Anexo 2

 * REDE OFICIAL DOS LABORATORIOS DE ANALISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA - ROLAS *
 * PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE ANALISES DE SOLO VERSAO 3.3 *
 *
 * S.W. EMBRAPA-CNPT-AREA DE SOLOS/FAPERGS M.R. *

RESUMO DO RELATORIO MENSAL - EXATIDAO

AMOSTRAS: 1 2 3 4 MES: 10 ANO: 92 DATA DO RELATORIO: 15/12/92

LABORATORIO	ARGILA	pH-AGUA	Ind-SMP	P	K	MAT.ORG. %	Al	Ca	Hg	EXATIDAO*
01	50	100	50	100	92	100	42	ND	ND	76.2
02	100	100	100	100	92	100	92	100	100	98.1
03	67	100	67	0	42	100	ND	ND	ND	62.5
04	100	100	92	83	92	83	100	ND	ND	92.9
05	100	50	100	100	100	100	83	58	58	83.3
06	92	100	92	92	100	100	100	ND	ND	96.4
07	ND	100	75	100	100	83	92	ND	ND	91.7
08	50	100	92	92	100	58	100	100	75	85.2
10	83	100	92	100	100	100	100	ND	ND	96.4
11	92	100	100	100	100	92	100	100	100	98.1
12	100	92	100	100	33	75	100	100	100	88.9
13	67	0	33	67	92	42	100	100	100	66.7
14	100	92	100	100	100	83	67	100	42	87.0
15	83	83	83	100	83	100	8	100	100	82.4
16	67	100	100	100	67	25	92	83	75	78.7
17	100	100	100	100	100	100	92	17	100	89.8
18	83	50	58	100	92	50	100	ND	ND	76.2
19	92	50	67	100	92	92	ND	ND	ND	81.9
20	83	100	83	100	100	83	ND	ND	ND	91.7
=====										
MEDIA	83.8	85.1	83.4	91.3	88.3	82.4	85.5	85.8	85.0	85.5
=====										
COEF. DE VARIACAO MEDIO, %	19.1	4.9	6.5	78.1	17.3	22.2	26.7	34.0	40.4	
=====										
NUMERO DE DETERMINACOES	71	76	76	76	76	76	64	40	40	
No. DE DET. FORA DO PADRAO	12	12	10	6	8	11	7	7	4	
% DE DET. FORA DO PADRAO	16.9	15.8	13.2	7.9	10.5	14.5	10.9	17.5	10.0	

* Media das exatidoes das 4 amostras do mes.

RESUMO DO MES:

No. DE DETERMINACOES : 595
 No. DET. FORA DO PADRAO : 77
 % MENSAL DET. FORA DO PADRAO (** e ***) : 12.9
 COEF. DE VARIACAO MEDIO, % : 27.7

Responsavel: Sirio Wietholter, EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS

Anexo 3

 * REDE OFICIAL DOS LABORATORIOS DE ANALISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA - ROLAS *
 * PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE ANALISES DE SOLO VERSAO 3.3 *
 * *
 * S.W. ENBRAPA-CNPT-AREA DE SOLOS/FAPERGS H.R. *

RELATORIO ANUAL - EXATIDAO E CONCEITO

MES/ANO INICIAL: 11/91

MES/ANO FINAL: 10/92

DATA DO RELATORIO: 15/12/92

AMOSTRAS: 1 2 3 4

LABORATORIO	ARGILA	pH-AGUA	Ind-SMP	P	K	MAT.ORG.	Al	Ca	Mg	EXATIDAO*	CONCEITO ANUAL
	%										
01	92	94	86	89	86	94	77	50	ND	84.7	B
02	94	94	95	99	92	99	81	100	98	94.5	A
03	68	74	74	58	71	92	ND	76	ND	73.1	C
04	92	99	92	87	93	97	100	98	ND	94.7	A
05	84	69	88	83	74	56	93	85	85	79.2	C
06	86	94	84	80	96	83	97	98	ND	89.5	B
07	ND	88	97	84	74	77	95	94	ND	86.6	B
08	81	98	91	89	85	69	90	97	75	86.8	B
09	75	75	76	57	97	99	86	77	ND	80.3	B
10	72	83	74	86	87	95	99	81	ND	84.7	B
11	93	96	92	93	94	92	88	88	98	92.3	A
12	95	80	92	86	67	83	94	88	79	85.2	B
13	67	70	78	80	94	85	99	92	86	83.4	B
14	90	98	92	92	95	94	88	95	83	92.8	A
15	92	93	90	97	67	99	71	88	81	86.8	B
16	65	60	58	88	88	41	86	91	75	71.5	C
17	99	91	84	96	99	97	88	58	83	88.7	B
18	81	86	71	80	95	64	89	93	ND	81.8	B
19	95	77	91	99	85	99	ND	ND	ND	91.0	A
20	82	78	91	88	77	83	ND	ND	ND	83.1	B
MEDIA	84.4	84.8	84.8	85.6	85.8	84.9	89.5	86.1	84.3	85.5	B
COEF VARIACAO MEDIO ANUAL, %	18.6	5.5	5.1	52.5	21.5	23.4	27.2	28.7	33.3		
No. DE DETERMINACOES	847	892	891	892	892	891	752	669	144		
No. DE DET. FORA DO PADRAO	116	117	116	99	110	119	57	80	18		
% DE DET. FORA DO PADRAO	13.7	13.1	13.0	11.1	12.3	13.4	7.6	12.0	12.5		

* Media das exatidoes das 4 amostras do mes, durante o periodo.

RESUMO DO PERIODO:

No. TOTAL DE DETERMINACOES : 6870
 No. DET. FORA DO PADRAO(** e ***) : 832
 % ANUAL DET. FORA DO PADRAO(** e ***) : 12.1
 COEF. DE VARIACAO MEDIO, % : 24.0

CONCEITO ANUAL :

A, EXATIDAO => 90 %
 B, EXATIDAO DE 80 A (90 %
 C, EXATIDAO DE 70 A (80 %
 D, EXATIDAO < 70 %

Responsavel: Sirio Wietholter, ENBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS