



# ENSAIO DE PROFICIÊNCIA IAC PARA LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO PARA FINS AGRÍCOLAS

## ANO 41

### RELATÓRIO N°2/2024 Amostras 641 a 644

### Junho de 2024

#### **Leia notas no Relatório:**

Dois laboratórios não inseriram todos os resultados de granulometria (pag. 1)  
Critério extra para definição do intervalo de confiança será reavaliado (pag. 2)

**INSTITUTO AGRONÔMICO**  
Centro de Solos e Recursos Ambientais

Av. Barão de Itapura, 1481  
Caixa Postal 28  
13020-902 Campinas, SP  
Tel. (19) 2137-0750  
<http://lab.iac.sp.gov.br>

# ENSAIO DE PROFICIÊNCIA IAC PARA LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO PARA FINS AGRÍCOLAS - ANO 41

## Relatório No. 2/2024

O Ensaio de Proficiência IAC é listado como provedor de Ensaio de Proficiência nas seguintes instituições:

- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Rio de Janeiro, RJ (<http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/indiceProvedores.asp>)
- EPTIS – The International Proficiency Testing Information System, Berlin, Alemanha.

**P** **ARTICIPANTES:** A participação no Programa é voluntária e os laboratórios não são identificados nos documentos contendo resultados, divulgados pela Coordenação, a fim de evitar o uso indevido dos dados por parte de laboratórios concorrentes. É obrigatório o emprego dos métodos analíticos padronizados pelo Programa.

Os métodos de análise adotados são os seguintes<sup>1</sup>: MO por Walkley Black modificado, pH em CaCl<sub>2</sub>, P por resina de troca iônica; K, Ca, Mg por resina de troca iônica ou outro método para teores trocáveis; H+Al em tampão SMP, Al extraído com KCl, S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> em fosfato de cálcio, B em água quente, Cu, Fe, Mn e Zn em DTPA-TEA, argila silte e areia pelos métodos da pipeta ou densímetro.

Os laboratórios podem participar em um ou mais dos **três conjuntos analíticos** avaliados no Programa:

**Análises básicas:** MO, pH, H+Al, P, K, Ca, Mg, Al e S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

**Micronutrientes:** B, Cu, Fe, Mn e Zn

**Granulometria:** argila, silte e areia (ou areia fina e areia grossa).

Além das determinações acima, os laboratórios podem participar de determinações especiais, as quais não são computadas para a obtenção de selos: Si, Na, enzimas e metais [extraídos com DTPA-TEA (Cd, Cr, Ni e Pb)], e determinações feitas em adubos orgânicos e substratos, de acordo com os novos métodos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura.

## **E** XIGÊNCIAS PARA A OBTENÇÃO DOS SELOS:

Para concorrer aos “selos” do Programa, os laboratórios devem efetuar todas as determinações do conjunto analítico dos quais planejam participar, além de analisar um número mínimo de 16 amostras durante o ano, correspondente a 80% das amostras distribuídas.

A Coordenação do Ensaio de Proficiência não tem condições de fazer verificações antes de rodar as análises estatísticas e é responsabilidade dos laboratórios checar os resultados inseridos. **Dois laboratórios (70 e 90) não inseriram todos os quatro resultados de granulometria**, provavelmente por esquecimento. Portanto, **Confira os resultados inseridos**. Lembramos que há, no site, uma rotina para conferir e alterar os resultados inseridos, que só podem ser feitos por meio da senha individual do responsável pelo laboratório. Isto pode ser feito até a data limite para a inserção dos dados. Os dados que estão no banco de dados não

<sup>1</sup> Detalhes dos métodos no livro “Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais” (Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 285p.)

podem ser são alterados pela Coordenação do Ensaio de Proficiência antes da aplicação da análise estatística.

## **A** VALIAÇÃO DOS RESULTADOS – ESTATÍSTICA USADA.

Os procedimentos estatísticos utilizados no EP-IAC estão descritos em publicação internacional<sup>2</sup>.

Os dados são utilizados para o cálculo da média (valor verdadeiro ou valor mais provável) e da faixa de aceitação dos resultados para cada determinação. O intervalo da faixa de aceitação depende do valor do coeficiente de variação (CV) do conjunto de resultados de cada elemento analisado:

### **CV (%) Faixa de aceitação**

> 40%	média ± 1,0 s
20-40%	média ± 1,5 s
< 20%	média ± 2,0 s

onde s é o desvio padrão dos resultados obtidos por todos os laboratórios para uma dada determinação.

Os resultados que ficarem fora da faixa (discrepantes), recebem um asterisco (penalização) e são retirados do conjunto dos dados antes da segunda rodada de cálculo. Nova média e faixa de aceitação são definidas. Os resultados que ficarem fora da segunda faixa de aceitação calculada, recebem um asterisco de forma que os que ficaram fora da faixa na primeira rodada ficam com dois asteriscos. Caso o CV da determinação em questão, ainda esteja acima de 20%, uma nova rodada de cálculos é realizada, excluindo-se novamente os resultados discrepantes, e um terceiro asterisco é concedido.

**ATENÇÃO:** Esse cálculo às vezes resulta em intervalos de aceitação muito estreitos para amostras com valores analíticos muito baixos. Esse é o caso das determinações de Al, em que muitos resultados são próximos de zero. O cálculo se torna irrealisticamente severo. Para evitar o problema, a partir de setembro de 2000, foi estabelecido um intervalo mínimo de valores para a faixa de aceitação. Por exemplo, para o Al, o intervalo mínimo é média ± 2 mmol/dm<sup>3</sup>. Assim, a faixa de aceitação calculada pelo procedimento estatístico só é aplicada se for maior que o intervalo mínimo. **Porém, este intervalo será reajustado em julho de 2024** pois, em alguns casos, o intervalo de confiança tem estado muito largo, o que prejudica a avaliação de resultados discrepantes. No próximo Relatório apresentaremos mais detalhes sobre o assunto.

**E** **NZIMAS EM SOLOS** – O protocolo revisado para análise de enzimas em solo encontra-se disponível no site (**aba Publicações**). Treinamentos específicos para esta determinação foram oferecidos aos interessados pela Dra. Adriana Silveira, porém, o número de laboratórios reportando os resultados de enzima continua baixo. Na segunda rodada de 2024 apenas quatro laboratórios entregaram resultados de enzimas (seis na primeira rodada), o que não permite a realização de análise estatística adotada para as demais determinações. São apresentados apenas a média e desvio padrão. A variabilidade de resultados permanece alta, mas foi sensivelmente reduzida em relação a 2023.

## **R** **RESULTADOS DAS AMOSTRAS 641 a 644**

Em 2024 há 165 inscritos no Ensaio de Proficiência. Nesta rodada foram processados resultados de 149 laboratórios para as rotinas básicas, 115 para micronutrientes e 130

<sup>2</sup> QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H. & RAIJ, B. van. Evolution of the analytical quality of soil testing laboratories integrated in a sample exchange program. Commun. Soil Sci. Plant Anal., New York, 25(7&8):1007-1014, 1994

para granulometria. O presente relatório apresenta o Quadro seis, que contém o número de asteriscos dado a cada laboratório, por determinação. É importante que o responsável pelo laboratório fique atento aos resultados desta tabela pois ela indica onde o laboratório está errando. Ainda há bastante tempo para fazer correções de modo a que o laboratório obtenha selos no próximo ano.

**C ONFIDENCIALIDADE DE RESULTADOS:** A coordenação e toda a equipe do Programa de Ensaio de Proficiência IAC se comprometem a manter a confidencialidade das informações obtidas dos laboratórios participantes, utilizando, por exemplo, mecanismo como código do laboratório participante e acesso controlado a todas as documentações.

Todos os laboratórios participantes possuem um número de código confidencial, de três dígitos, de conhecimento exclusivo do participante e alterado anualmente. Os resultados e avaliações de desempenho dos participantes são reportados neste relatório por meio deste código único, sem a identificação do participante, o que garante a confidencialidade dos seus dados. O laboratório participante deverá manter a confidencialidade em relação ao código e não o divulgar a terceiros.

No final do Relatório Anual há uma lista em ordem alfabética com o nome de todos os laboratórios participantes, sem menção ao código confidencial. A divulgação dos nomes foi autorizada por cada participante. Os dados resultantes deste relatório poderão ser apresentados em trabalhos científicos e apresentação em congressos da área; e ainda poderão ser utilizados para produção de materiais de referência certificados.

**R ECLAMAÇÕES E APELAÇÕES:** O participante do EP-IAC poderá apelar ao coordenador deste EP, **no prazo de 30 dias da divulgação** deste Relatório. O participante deverá formalizar a colocação por e-mail ao Coordenador deste EP ([heitor.cantarella@sp.gov.br](mailto:heitor.cantarella@sp.gov.br)) expondo as razões pelas quais discorda da sua avaliação de desempenho na rodada em questão ou tenha outra reclamação.

O Programa de Ensaio de Proficiência IAC estimula os participantes a **denunciarem tentativas de fraude ou conluio** entre laboratórios participantes. Caso haja suspeita de conluio ou falsificação, a coordenação do EP-IAC comunicará a todos os participantes dando oportunidade aos interessados de se manifestarem. Se confirmada a suspeita, o laboratório pode ser desclassificado deste EP.

**Heitor Cantarella:** Responsável pelas análises estatísticas e redação do relatório.

#### **CORRESPONDÊNCIA PARA A COORDENAÇÃO:**

**Heitor Cantarella ou Mônica Ferreira de Abreu ou Fernando Zambrosi**

**INSTITUTO AGRONÔMICO**  
Centro de Solos e Recursos Ambientais  
Caixa Postal 28  
13020-902 Campinas, SP  
Brasil

**Tel.: (019) 2167-0750**  
**E-mail: [heitor.cantarella@sp.gov.br](mailto:heitor.cantarella@sp.gov.br)**  
**E-mail: [monica.abreu@sp.gov.br](mailto:monica.abreu@sp.gov.br)**  
**E-mail: [fernando.zambrosi@sp.gov.br](mailto:fernando.zambrosi@sp.gov.br)**



















Quadro 5. Resultados analíticos enviados pelos laboratórios participantes para as determinações granulométricas.

Nº Lab	Amostra 641				Amostra 642				Amostra 643				Amostra 644			
	Argila	Silte	Total	Área	Argila	Silte	Total	Área	Argila	Silte	Total	Área	Argila	Silte	Total	Área
	g/kg				g/kg				g/kg				g/kg			
	Fin	Grossa	Total	Fin	Fin	Grossa	Total	Fin	Fin	Grossa	Total	Fin	Fin	Grossa	Total	Fin
1	484	208	308		285	106	609		425	168	407		178	64	758	
2	*394	**293	313	154	**198	**191	611	466	**336	**206	458	265	**99	**158	753	510
3	495	203	302	133	280	92	628	488	465	151	384	251	180	**95	725	502
4																
5	520	180	300		320	100	580		470	140	390		190	60	750	
6	543	142	315		347	56	595		502	**75	423		186	94	760	
7	520	156	325	142	340	**39	621	472	495	85	420	259	225	**196	**579	532
8	474	191	335	155	316	98	566	394	468	117	415	271	186	59	755	422
9	494	**227	279	119	314	88	598	440	471	164	365	244	205	59	736	513
10	550	159	291	132	300	58	642	*530	460	134	406	282	190	43	767	*610
12	522	155	323		292	104	604		457	109	434		189	**87	724	
13	*438	**252	311	**35	**273	**139	588	**158	453	133	414	**101	184	57	759	**169
14																
15																
16	566	114	320		345	*45	610		492	88	420		229	*31	740	
17																
18	530	152	318		300	100	600		485	110	405		180	64	756	
19	539	158	303		327	71	602		487	107	406		221	**20	759	
20	496	213	291		**256	**161	563		434	**178	388		*164	62	774	
21	526	142	332	**186	313	74	613	484	474	105	421	278	198	37	765	558
22	529	142	323	139	310	66	624	468	451	154	395	248	195	61	744	427
23	484	186	330	149	349	58	593	423	444	131	425	271	215	**28	757	551
24																
25	510	202	288		322	88	590		464	146	390		210	40	750	
26																
27	512	184	305	132	356	73	571	400	488	136	377	244	225	56	719	420
28	543	151	306		323	90	597		483	135	402		205	47	748	
29																
30	500	213	287		325	70	605		470	155	375		210	45	745	
31	556	185	*259	135	343	*41	616	483	506	112	382	260	231	37	732	545
32	540	160	300		320	90	590		460	140	400		210	40	750	
33	*432	**290	277	124	307	95	594	472	463	138	399	265	216	40	744	566
34																
35	*440	**276	284	151	320	*120	560	446	463	138	399	265	216	**30	754	576
36	568	132	300		366	*51	582		467	119	414		215	**23	762	
37																
38	520	172	308	140	309	59	632	490	483	131	386	252	198	70	732	508
39																
40	524	145	331	142	326	67	607	416	478	102	420	258	195	36	769	485
41																
42																
43	523	165	312	128	332	76	592	408	478	122	400	245	207	45	748	466
44	489	194	317	139	351	77	573	395	462	140	408	263	225	61	738	497
45																
46	537	153	310	133	376	70	589	415	477	116	407	270	228	**90	754	520
47	470	212	318	138	351	75	574	395	440	151	409	261	224	49	727	484
48	526	154	320	130	308	89	603	429	459	130	411	247	209	71	720	434
49	503	151	346	161	359	104	537	*309	438	118	444	289	191	59	750	423
50	550	165	285	134	338	67	595	435	463	162	375	233	225	**22	753	485
51	494	176	331		320	*51	630		442	142	416		189	34	777	
52	502	197	301		341	84	575		475	133	391		213	42	745	
53	540	160	300	*100	335	85	560	375	475	125	400	240	200	45	755	490
55	525	120	355	150	300	*110	590	410	425	170	405	265	200	**80	720	430
56	540	160	300	*100	335	85	580	375	475	125	400	240	200	45	755	490
57																
58	530	164	284	142	315	*120	543	422	447	130	385	255	191	*75	714	524
59	519	160	321		340	92	568		488	116	396		184	**85	731	
60	489	207	305		313	107	580		422	**173	405		198	52	751	
61																
62	510	182	308	130	330	105	565	381	456	147	397	262	192	52	756	497
63	520	150	330		365	105	**53		470	160	370		220	65	715	



Quadro 5. Resultados analíticos enviados pelos laboratórios participantes para as determinações granulométricas.

Table with 17 columns (Nº Lab, Argila, Silte, Total, Areia Grossa, Areia Fina, Argila, Silte, Total, Areia Grossa, Areia Fina, Argila, Silte, Total, Areia Grossa, Areia Fina, Argila, Silte, Total, Areia Grossa, Areia Fina) and 51 rows (131-165, Média 1, Critério, Média 2, Critério, Média 3, Critério, Resumo dos asteriscos distribuídos).

LCA - Laboratórios com asteriscos; TA - Total de asteriscos e TL - Total de laboratórios com resultados

Quadro 6. Somatória dos asteriscos recebidos pelos laboratórios no ano 2024 (amostras 641 a 644)

Nº Lab	P resina	MO	pH CaCl2	K	Cu	Mg	H+Al	Al	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Argilla	Silte	Areia total	Areia Grossa	Areia Fina	Total Básica	Total Micro	Total Granul.	Nu	SI	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10	0	0	1	16	0	0	0	0	
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	5	6	6	7	2	25	3	17	0	0	
4	1	0	5	8	2	4	0	0	5	0	2	1	7	2	0	0	0	0	0	25	12	0	0	0	
5	7	0	0	0	1	2	0	1	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	13	6	0	0	0	
6	15	1	0	0	0	3	0	1	12	1	12	16	13	8	0	2	0	0	0	32	50	2	14	0	
7	12	9	5	9	8	6	0	6	7	14	3	0	1	10	7	10	4	3	62	28	21	0	0		
8	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	3	6	0	0	1	3	3	9	0	1	
9	3	2	0	0	0	0	0	5	4	11	10	8	1	4	1	0	0	0	14	34	1	0	0		
10	2	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	5	0	0	0	0	3	1	5	7	0	0	0	
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	2	2	1	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	1	16	10	0	0	0	0	0	
14	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	5	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	1	0	2	0	
16	2	0	0	0	0	4	1	5	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	12	5	2	0	0	
17	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	3	1	1	0	0	0	1	8	2	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	2	2	3	0	0	
20	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	6	0	0	4	0	0	0	3	9	7	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7	1	0	0	2	0	0	0	2	8	2	0	0	
24	4	5	6	12	0	14	3	3	8	5	8	0	8	9	0	0	0	0	0	57	30	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
26	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	3	6	0	0	0	0	0	4	13	0	0	0	
27	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14	2	1	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	
29	0	1	0	6	0	0	0	0	2	7	0	0	2	6	0	0	0	0	0	9	15	0	0	0	
30	0	0	0	1	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	
31	1	0	0	0	4	3	7	5	2	2	2	0	5	0	1	4	1	0	3	25	9	6	0	0	
32	4	1	0	1	0	2	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	
33	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	4	0	0	
34	6	0	2	0	1	7	2	3	1	3	16	0	1	0	0	0	0	0	0	22	20	0	0	0	
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	5	0	0	3	0	3	6	0	0	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	
37	2	0	0	0	0	7	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0	0
39	1	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	7	0	5	0	0	0	
40	0	0	0	1	0	1	0	0	2	2	2	4	4	1	0	0	0	0	0	7	11	0	0	0	
41	0	0	0	0	1	1	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	
42	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	2	0	0	
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4	1	0	
48	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
50	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	2	3	3	0	0	0	
51	4	0	0	1	0	1	2	6	0	7	1	0	1	0	0	1	0	0	14	9	1	0	0	0	
52	0	0	0	0	3	0	0	0	3	7	0	4	2	1	0	0	0	0	0	6	14	0	0	0	
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	2	1	0	5	1	3	0	0	
57	0	0	2	0	3	2	1	2	6	12	3	7	4	0	8	7	8	8	8	16	26	23	0	0	



Quadro 6. Somatória dos asteriscos recebidos pelos laboratórios no ano 2024 (amostras 641 a 644)

Nº Lab	P resina	MO	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Cu	Mg	H+Al	Al	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Argila	Silte	Areia total	Areia Grossa	Areia Fina	Total Básica	Total Micro	Total Granul.	Nu	SI
58	0	0	0	2	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	4	4	3	1	9	0	11	0	0
59	0	1	0	0	0	3	0	2	10	0	2	0	2	1	0	2	0	0	0	16	5	2	0	0
60	0	2	0	0	0	0	0	1	9	0	1	1	4	3	0	2	0	0	0	12	9	2	0	0
61	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
62	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	2	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
66	2	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	7	0	4	0	0	0	0	1	10	0	0	0
67	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0
68	2	2	0	0	2	0	0	0	6	0	1	0	4	0	0	2	0	0	0	12	5	2	0	0
69	0	0	0	2	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	4	4	1	0	0	5	4	5	0	0
70	0	10	4	6	6	0	0	1	0	7	7	6	11	5	0	0	0	0	0	27	36	0	0	0
71	5	0	8	1	6	0	2	4	7	5	6	9	4	2	5	2	5	0	0	33	26	12	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	1	1	2	0	0	0	0	7	3	0	0
73	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	2	5	0	2	4	6	4	4	9	7	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
76	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
77	0	0	0	2	0	0	7	0	1	10	0	0	1	0	6	0	0	0	10	10	11	6	0	0
78	1	1	3	0	0	0	2	0	9	5	4	3	7	6	1	3	4	0	0	16	25	8	0	0
79	0	0	1	1	3	5	11	1	0	0	0	8	3	3	1	6	0	0	21	14	7	0	0	
81	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	2	0	0	
82	7	2	1	0	0	9	10	2	4	10	3	4	7	0	1	3	0	6	35	24	4	0	0	
83	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	3	3	6	0	0	0	0	0	4	14	0	0	0	
84	0	3	5	0	0	0	1	1	7	1	0	1	3	1	0	0	0	0	17	6	0	0	0	
85	0	0	3	1	0	0	0	0	9	3	0	2	0	0	5	7	0	1	13	5	12	0	0	
86	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	5	0	7	0	0	
87	2	0	6	0	1	0	0	0	10	12	0	4	3	2	3	0	1	1	19	21	6	0	10	
88	0	1	1	1	0	0	0	2	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	5	7	0	0	1	
89	0	1	3	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	1	7	0	0	9	1	8	0	0	
90	0	4	4	8	5	0	2	3	5	8	8	6	8	8	4	4	5	0	31	38	13	0	0	
91	0	2	3	0	0	0	0	2	8	1	0	1	2	1	0	0	0	0	16	5	0	0	0	
92	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	3	4	3	0	5	2	10	0	0	
93	0	2	2	3	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	
94	0	0	9	0	0	1	0	0	5	1	2	0	2	0	0	0	0	0	15	5	0	0	0	
95	1	1	2	3	0	0	0	4	3	3	5	1	6	7	1	4	4	0	14	22	9	0	0	
96	1	0	0	3	2	1	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	
97	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	4	2	2	0	0	
98	6	0	0	0	4	5	0	0	11	2	16	11	12	16	1	1	0	0	26	57	2	0	0	
99	8	1	3	1	3	1	10	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	31	9	0	0	0	
100	4	5	2	4	0	3	0	1	6	4	0	0	3	0	0	0	0	0	25	7	0	1	0	
101	8	0	3	21	9	11	0	2	17	6	14	6	20	4	1	3	6	0	71	50	10	0	0	
102	1	3	0	0	2	0	0	0	7	0	0	0	0	0	2	5	0	0	15	0	7	0	0	
103	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	
104	16	14	0	16	14	14	12	6	20	19	14	16	12	8	8	6	14	0	112	69	28	0	0	
105	5	7	0	0	0	1	3	1	9	4	0	0	0	0	2	13	0	0	26	4	15	0	0	
106	5	0	7	0	2	0	2	0	1	1	0	2	4	1	5	0	0	0	17	8	6	0	0	
107	0	2	3	1	0	0	0	2	7	3	0	0	1	1	1	0	1	0	15	5	2	0	0	
109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	6	0	0	
110	1	0	3	0	2	2	0	0	3	0	1	0	4	3	2	2	0	0	10	8	4	0	0	
111	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	
112	0	0	2	0	2	0	6	0	1	2	2	1	0	0	2	0	0	0	11	5	2	0	0	
113	5	0	3	5	2	6	2	0	2	3	8	8	12	2	0	4	1	0	25	33	5	0	0	
114	5	0	2	10	2	0	10	0	8	0	0	0	0	0	3	3	7	0	37	0	13	2	0	

Quadro 6. Somatória dos asteriscos recebidos pelos laboratórios no ano 2024 (amostras 641 a 644)

Nº Lab	P resina	MO	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Cu	Mg	H+Al	Al	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Argila	Slite	Areia total	Areia Grossa	Areia Fina	Total Básica	Total Micro	Total Granul.	Nu	SI
115	0	0	7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	1	0	0
116	4	3	7	10	4	0	8	0	7	0	0	0	0	0	3	4	7	0	0	43	0	14	0	0
117	0	0	0	6	1	6	6	4	1	0	5	0	2	0	0	3	0	0	0	24	7	3	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	6	0	0
119	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0	3	0	6	0	0
121	0	0	7	0	0	0	6	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
122	0	2	7	0	0	0	3	1	8	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	21	5	0	0	0
123	1	1	0	1	0	0	0	1	7	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	11	4	0	0	0
124	0	0	0	0	1	0	1	1	6	7	2	1	6	0	0	1	0	0	0	9	16	1	0	0
125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
126	4	4	0	2	4	3	2	4	4	0	0	0	0	0	1	8	5	0	0	27	0	14	0	0
127	9	6	5	3	4	3	5	0	9	3	8	8	9	8	6	4	6	2	2	44	36	16	0	0
128	4	0	1	1	7	0	4	0	11	7	5	9	12	9	0	2	1	0	0	28	42	3	0	0
129	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	6	16	4	0	4	0	0	0	4	27	4	0	0
131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
132	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	5	3	1	0	0
133	4	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0	2	4	0	0	0	10	3	6	1	0
134	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0
135	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
136	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0
137	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	3	3	1	0	0
138	1	0	2	0	0	0	0	3	1	9	0	0	0	5	0	7	0	0	0	7	14	7	0	0
139	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	3	0	0	0	6	7	3	0	0
140	0	1	0	0	5	2	2	0	4	0	5	0	5	2	2	7	1	0	0	14	9	10	0	0
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	5	0	0	0
142	1	0	0	1	0	0	0	0	4	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
143	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	11	24	0	0	0
144	6	2	0	2	0	0	0	0	11	0	0	6	7	0	0	0	0	0	0	12	7	1	0	13
145	0	2	0	0	3	3	0	1	4	2	0	0	5	0	0	1	0	0	0	12	7	1	0	2
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
147	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
148	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
149	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2	15	4	0	0
150	2	3	2	6	8	14	10	2	2	4	11	6	15	16	0	2	0	0	49	52	2	8	0	
151	0	0	0	0	7	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	
152	0	0	5	6	0	0	6	2	6	10	5	8	2	1	0	0	0	0	25	26	0	3	0	
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
154	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	3	0	0	
155	0	0	0	1	6	5	2	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	14	14	0	0	0	
156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	
157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	
158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	5	0	0	
159	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	4	0	0	6	1	4	0	0	
160	0	0	0	0	0	0	2	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	0	
161	1	0	4	1	0	2	4	0	0	2	0	0	0	0	1	4	0	1	12	2	5	1	0	
162	7	2	8	0	4	6	8	0	3	0	0	0	0	0	3	14	5	0	38	0	22	0	0	
163	3	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	0	1	0	0	
164	0	3	0	0	5	0	0	0	1	10	6	7	5	4	0	0	0	0	9	32	0	0	0	
165	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	
	216	124	181	178	189	181	195	115	421	331	211	216	386	197	123	318	119	61	54	1800	1341	560	39	31

EP IAC - Relatório 2/2024

Quadro 7. Resultados analíticos de Si enviados pelos laboratórios

Nº Lab	641	642	643	644	Nº Lab	641	642	643	644
-----mg/kg-----					-----mg/kg-----				
1					95				
2					96				
3					97				
4					98				
5					99				
6					100				
7					101				
8	7,0	4,0	6,0	3,0	102				
9					103				
10					104				
12					105				
13					106				
14					107				
15	7,0	3,0	5,0	2,0	109				
16					110				
17					111				
18					112				
19					113				
20	*5	*8	*3	5,0	114				
21					115				
22	6,0	4,0	5,0	3,0	116				
23					117				
24					118				
25					119				
26					121				
27					122				
28					123				
30					124				
31					125				
32					126				
33					127				
34					128				
35					129				
36	9,0	5,0	7,0	3,0	130				
37					131				
38					132				
39					133				
40					134				
41					135				
42					136				
43					137				
44					138				
45	9,0	5,0	8,0	3,0	139				
46					140				
47					141				
48	8,0	5,0	7,0	3,0	142				
49					143				
50					144	**26	**18	**52	*56
51					145	10,0	6,0	8,0	4,0
52					146				
53					147				
55					148				
56					149				
57					150				
58					151				
59					153				
60					154				
61					155				
62					156	8,0	6,0	7,0	3,0
63					157				
64					158				
65					159				
66					160				
67					161	8,0	5,0	6,0	3,0
68	7,0	5,0	6,0	2,0	162				
69					163				
70					164				
71					165				
72									
73									
74									
75									
76	7,0	5,0	5,0	4,0	<b>MÉDIA 1</b>	9,3	7,3	9,7	8,8
77					<b>S</b>	5,1	7,2	11,7	15,6
78					<b>CV%</b>	54,7	98,6	121,3	178,3
79					<b>MÍNIMO</b>	4,2	0,1	-2,1	-6,9
81					<b>MÁXIMO</b>	14,3	14,5	21,4	24,4
82					<b>Critério</b>	m±s	m±s	m±s	m±s
83					<b>MÉDIA 2</b>	7,6	4,9	6,8	3,2
84					<b>S</b>	1,3	1,2	2,9	0,7
85	7,0	4,0	6,0	3,0	<b>CV%</b>	17,5	25,4	42,1	23,4
86					<b>MÍNIMO</b>	4,9	2,9	3,9	1,2
87	**16	**31	*16	*40	<b>MÁXIMO</b>	10,2	6,9	9,7	5,2
88	8,0	5,0	7,0	4,0	<b>Critério</b>	m±s*2	m±2	m±s	m±2
89					<b>MÉDIA 3</b>		4,6	6,4	
90					<b>S</b>		0,8	1,0	
91					<b>CV%</b>		16,7	16,3	
92					<b>MÍNIMO</b>		2,6	4,3	
93					<b>MÁXIMO</b>		6,6	8,5	
94					<b>Critério</b>		m±2	m±s*2	
95					<b>Resumo dos asteriscos distribuídos</b>				
96					<b>LCA</b>	3,0	3,0		2,0
97					<b>TA</b>	5,0	5,0		2,0
98					<b>TL</b>	16,0	16,0		16,0
99									

LCA - Laboratórios com asteriscos; TA - Total de asteriscos e TL - Total de laboratórios com resultados

## EP IAC - Relatório 2/2024

**Quadro 8. Resultados analíticos de sódio (Na) enviados pelos laboratórios**

Nº Lab	641	642	643	644	Nº Lab	641	642	643	644
----- mg/kg -----					----- mg/kg -----				
1					95				
2					96				
3					97				
4					98				
5					99				
6	*42,3	*67,8	**55,0	*53,1	100	0,2	0,0	0,1	0,1
7					101				
8	0,2	0,1	0,1	0,1	102				
9					103				
10					104				
12	0,2	0,1	0,1	0,1	105				
13					106				
14					107				
15	0,2	0,1	0,1	0,1	109				
16					110				
17					111				
18					112				
19					113				
20					114				
21					115				
22	0,2	0,1	0,1	0,1	116				
23	0,0	0,0	0,0	0,0	117				
24					118				
25	0,1	0,1	0,1	0,1	119				
26					121				
27					122				
28					123				
30					124				
31					125				
32					126				
33	0,1	0,0	0,1	0,1	127				
34					128				
35	0,0	0,0	0,0	0,0	129				
36	0,1	0,1	0,1	0,1	130				
37					131				
38	0,1	0,2	0,1	0,1	132				
39					133			*2,0	
40					134				
41					135				
42					136				
43	0,3	0,2	0,2	0,2	137				
44					138				
45					139				
46					140				
47	0,1	0,2	0,1	0,1	141				
48	0,2	0,1	0,2	0,1	142				
49					143				
50					144	0,2	0,2	0,2	0,2
51					145	0,2	0,0	0,1	0,1
52					146	0,1	0,0	0,1	0,1
53					147				
55	0,2	0,0	0,1	0,1	148				
56					149				
57					150				
58					151				
59					153				
60					154				
61					155				
62					156				
63					157				
64					158				
65					159	0,2	0,0	0,1	0,1
66					160				
67					161	0,2	0,1	0,1	0,1
68	0,1	0,1	0,0	0,0	162				
69					163				
70					164				
71					165	0,2	0,1	0,1	0,1
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
81									
82									
83									
84									
85	0,0	0,0	0,0	0,0					
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
<b>MÉDIA 1</b>					1,9	2,9	2,4	2,3	
<b>S</b>					8,6	13,8	11,0	10,8	
<b>CV%</b>					454,0	476,6	464,8	471,9	
<b>MÍNIMO</b>					-6,7	-10,9	-8,6	-8,5	
<b>MÁXIMO</b>					10,5	16,7	13,3	13,1	
<b>Critério</b>					m±s	m±s	m±s	m±s	
<b>MÉDIA 2</b>					0,1	0,1	0,2	0,1	
<b>S</b>					0,1	0,1	0,4	0,1	
<b>CV%</b>					49,1	87,5	235,1	61,8	
<b>MÍNIMO</b>					-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	
<b>MÁXIMO</b>					0,3	0,3	0,6	0,3	
<b>Critério</b>					m±0,2	m±0,2	m±s	m±0,2	
<b>MÉDIA 3</b>					0,1	0,1	0,1	0,1	
<b>S</b>					0,1	0,1	0,1	0,1	
<b>CV%</b>					49,1	87,5	60,3	61,8	
<b>MÍNIMO</b>					-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	
<b>MÁXIMO</b>					0,3	0,3	0,3	0,3	
<b>Critério</b>					m±0,2	m±0,2	m±0,2	m±0,2	
<b>Resumo dos asteriscos distribuídos</b>									
LCA	1,0	1,0		1,0					
TA	1,0	1,0		1,0					
TL	24,0	24,0		24,0					

**Quadro 9. Resultados analíticos de metais pesados em EDTA-TEA**

**Amostra 641**

<i>Nº Lab</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>
----- mg/kg -----				
<b>8</b>	0,01	0,01	0,01	1,64
<b>19</b>	0,00	0,02	0,03	1,48
<b>68</b>	0,04	0,02	0,06	1,42
<b>76</b>	0,00	0,01	0,03	1,40
<b>88</b>	0,02	0,00	0,05	3,89
<b>100</b>	0,00	0,00	0,01	2,79
<b>144</b>	0,01	0,28	0,06	1,86
<b>145</b>	0,00	0,00	0,04	1,39
<b>Méd</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>1,98</b>
<b>DesvPad</b>	<b>0,01</b>	<b>0,10</b>	<b>0,02</b>	<b>0,90</b>

**Amostra 642**

<i>Nº Lab</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>
----- mg/kg -----				
<b>8</b>	0,01	0,01	0,01	1,41
<b>19</b>	0,02	0,01	0,08	1,24
<b>68</b>	0,02	0,02	0,14	1,32
<b>76</b>	0,01	0,03	0,08	1,20
<b>88</b>	0,03	0,00	0,09	3,03
<b>100</b>	0,02	0,00	0,03	2,68
<b>144</b>	0,01	0,38	0,10	1,76
<b>145</b>	0,00	0,00	0,09	1,39
<b>Méd</b>	<b>0,02</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>1,75</b>
<b>DesvPad</b>	<b>0,01</b>	<b>0,13</b>	<b>0,04</b>	<b>0,71</b>

**Amostra 643**

<i>Nº Lab</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>
----- mg/kg -----				
<b>8</b>	0,01	0,01	0,01	1,64
<b>19</b>	0,00	0,02	0,03	1,48
<b>68</b>	0,04	0,02	0,06	1,42
<b>76</b>	0,00	0,01	0,03	1,40
<b>88</b>	0,02	0,00	0,05	3,89
<b>100</b>	0,00	0,00	0,01	2,79
<b>144</b>	0,01	0,28	0,06	1,86
<b>145</b>	0,00	0,00	0,04	1,39
<b>Méd</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>1,98</b>
<b>DesvPad</b>	<b>0,01</b>	<b>0,10</b>	<b>0,02</b>	<b>0,90</b>

**Amostra 644**

<i>Nº Lab</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>
----- mg/kg -----				
<b>8</b>	0,01	0,01	0,01	0,78
<b>19</b>	0,01	0,04	0,04	0,72
<b>68</b>	0,02	0,02	0,10	0,68
<b>76</b>	0,00	0,00	0,04	0,68
<b>88</b>	0,02	0,00	0,04	1,37
<b>100</b>	0,00	0,00	0,00	1,12
<b>144</b>	0,02	0,42	0,10	0,98
<b>145</b>	0,00	0,01	0,06	0,77
<b>Méd</b>	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,89</b>
<b>DesvPad</b>	<b>0,01</b>	<b>0,15</b>	<b>0,04</b>	<b>0,25</b>

**LCA** - Laboratórios com asteriscos; **TA** - Total de asteriscos e **TL** - Total de laboratórios com resultados

Quadro 10. Resultados analíticos de atividades enzimáticas

Amostra 641

	<i>Betaglucosidade</i>	<i>Arilsulfatase</i>	<i>Fosfatase Ácida</i>
	$\mu\text{g p nitrofenol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$		
8	53,6	136,2	140,0
52	71,8	132,2	64,1
56	115,2	99,1	135,3
145	52,2	91,3	
<b>Média</b>	<b>73,20</b>	<b>114,70</b>	<b>113,15</b>
<b>S</b>	<b>29,40</b>	<b>22,81</b>	<b>42,51</b>

Amostra 642

	<i>Betaglucosidade</i>	<i>Arilsulfatase</i>	<i>Fosfatase Ácida</i>
	$\mu\text{g p nitrofenol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$		
8	69,2	54,2	363,0
52	80,8	53,4	113,3
56	77,2	94,5	150,2
145	63,1	41,9	
<b>Média</b>	<b>72,54</b>	<b>61,02</b>	<b>208,83</b>
<b>S</b>	<b>7,97</b>	<b>23,02</b>	<b>134,77</b>

Amostra 643

	<i>Betaglucosidade</i>	<i>Arilsulfatase</i>	<i>Fosfatase Ácida</i>
	$\mu\text{g p nitrofenol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$		
8	37,9	24,4	145,6
52	41,4	38,6	43,1
56	93,4	108,8	195,8
145	43,2	22,1	
<b>Média</b>	<b>53,96</b>	<b>48,48</b>	<b>128,15</b>
<b>S</b>	<b>26,41</b>	<b>40,88</b>	<b>77,86</b>

Amostra 644

	<i>Betaglucosidade</i>	<i>Arilsulfatase</i>	<i>Fosfatase Ácida</i>
	$\mu\text{g p nitrofenol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$		
8	29,8	31,5	117,5
52	36,5	40,4	36,1
56	58,6	120,9	201,2
145	34,0	38,0	
<b>Média</b>	<b>39,72</b>	<b>57,67</b>	<b>118,29</b>
<b>S</b>	<b>12,89</b>	<b>42,29</b>	<b>82,55</b>