



Programa de Análise de Qualidade dos Laboratórios de Fertilidade que usam a metodologia Embrapa Solos

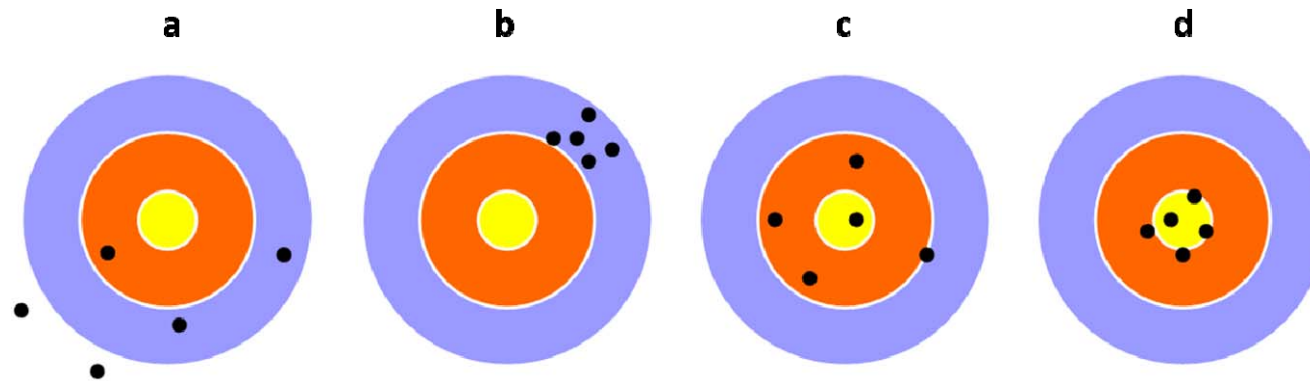
2018-2019

Daniel Vidal Pérez

16 a 18 de Outubro de 2019

PAQLF

Sistema se baseia na avaliação da
Precisão e Exatidão



PRECISÃO: NÃO
EXATIDÃO: NÃO

PRECISÃO: SIM
EXATIDÃO: NÃO

PRECISÃO: NÃO
EXATIDÃO: SIM

PRECISÃO: SIM
EXATIDÃO: SIM



Precisão

2 amostras enviadas em triplicata
Avalia-se o Coeficiente de Variação

	P	K	MO	pH	Ca	Mg	H+Al	Al
	mg dm ⁻³		g kg ⁻¹		cmolc dm ⁻³			
Média 1	10	71	37,2	6,3	4,1	2,2	3,5	0,0
Media 2	3	65	14,9	5,2	1,2	1,1	3,5	0,5

	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al
	%							
CV 1	17	13	3	14	10	13	17	18
CV 2	26	19	3	14	12	14	15	30



Exatidão

12 amostras enviadas

Avalia-se o Intervalo de Confiança

PAQLF 2014
PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE LABORATORIOS COM SISTEMA EMBRAPA DE ANALISE DE SOLOS
AMOSTRA Nº 227

N,LAB	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Zn	Fe	B	Cu	Mn	Na	Al	Argila	Silte	Areia
	(mg/dm ³)	(g/kg)		(mg/dm ³)		(mmolc/dm ³)				(mg/dm ³)				(mmolc/dm ³)		(g/kg)	
124	9,3	39	6,4	75,0	40	19	31	3,00	67,0 **	0	2,0 *	12,0		0			
125	7,1	36	6,4	75,0	40	20	43							0			
126	8,6	40	6,4	63,0	59 *	49 **	25	2,00	44,0	1	1,0	8,0	1	0			
127	6,0	29	6,5	56,0	42	25	50 **							0			
128	7,6	34	6,5	50,0 *	51	21	41	5,00 **	44,0	1	0,0 *	7,0	0	0	760 **	50 **	190
129	6,6	36	6,3	62,0	44	25	41	4,00 *	101,0 ***		2,0 *	12,0		0	695 *	106	199
130	7,6	38	6,5	66,0	42	21	49 **	4,00 *	53,0	1	1,0	11,0	0	0	722 *	27 ***	251
131	9,6	37	6,0	51,0 *	34	18	40							0			
132	3,5 **	1 **	5,8	53,0	24 *	20	28	1,00 **	26,0		1,0	102,0 ***		0			
MED1	9,1	36,5	5,95	70,96	39,3	21,2	32,6	4102	44,44	1,1	1,07	11,83	13,7	0,4	472,7	166,3	244,5
S	5,6	39,1	1,43	66,50	31,7	14,9	14,4	8503	31,65	3,9	0,71	14,28	58,0	3,5	211,2	125,2	120,1
CV%	61,2	107,0	24,0	93,7	80,7	70,1	44,0	207,3	71,2	363,9	66,6	120,7	424,5	899,6	44,7	75,3	49,1
MIN	4	-3	3,8	4,5	8	6	18	-4,40	12,8	-3	0,4	-2,5	-44	-3	262	41	124
MAX	15	76	8,1	137,5	71	36	47	12,60	76,1	5	1,8	26,1	72	4	684	291	365
MED2	8,8	33,2	6,25	66,79	39,0	20,4	33,3	3017	42,57	0,5	1,00	9,19	5,5	0,1	527,1	153,4	254,9
S	2,3	11,2	0,55	16,02	6,8	3,8	6,6	1722	15,64	0,5	0,00	5,28	8,4	0,5	109,7	70,2	37,1
CV%	25,8	33,8	8,9	24,0	17,3	18,4	19,8	57,1	36,7	109,4	0,0	57,5	153,4	585,4	20,8	45,8	14,5
MIN	5	16	5,1	42,8	25	13	20	1,30	19,1	0	1,0	3,9	-3	0	363	83	181
MAX	12	50	7,3	90,8	53	28	46	4,74	66,0	1	1,0	14,5	14	1	692	224	329
MED3	8,7	35,6		68,35				2955	44,31	0,5		9,63	3,2	0,0	548,2	144,2	
S	1,9	5,8		8,48				0,645	12,31	0,5		2,68	3,4	0,2	89,1	38,0	
CV%	21,2	16,3		12,4				21,8	27,8	109,4		27,8	104,6	635,0	16,3	26,3	
MIN	6	24		51,4				1,99	25,8	0		5,6	0	0	370	87	
MAX	12	47		85,3				3,92	62,8	1		13,6	7	0	726	201	
LCA:	23	22	11,0	24	14	21	23	23	27	1	24	27	13	6	18	37	14
TA:	52	38	17,0	51	23	37	43	39	67	1	24	50	20	10	29	92	26
TL:	127	128	128	127	127	127	128	59	59	40	60	60	49	126	60	58	58



Amostras 2018-2019

✓ Amostras de SP (7), PB, MG;

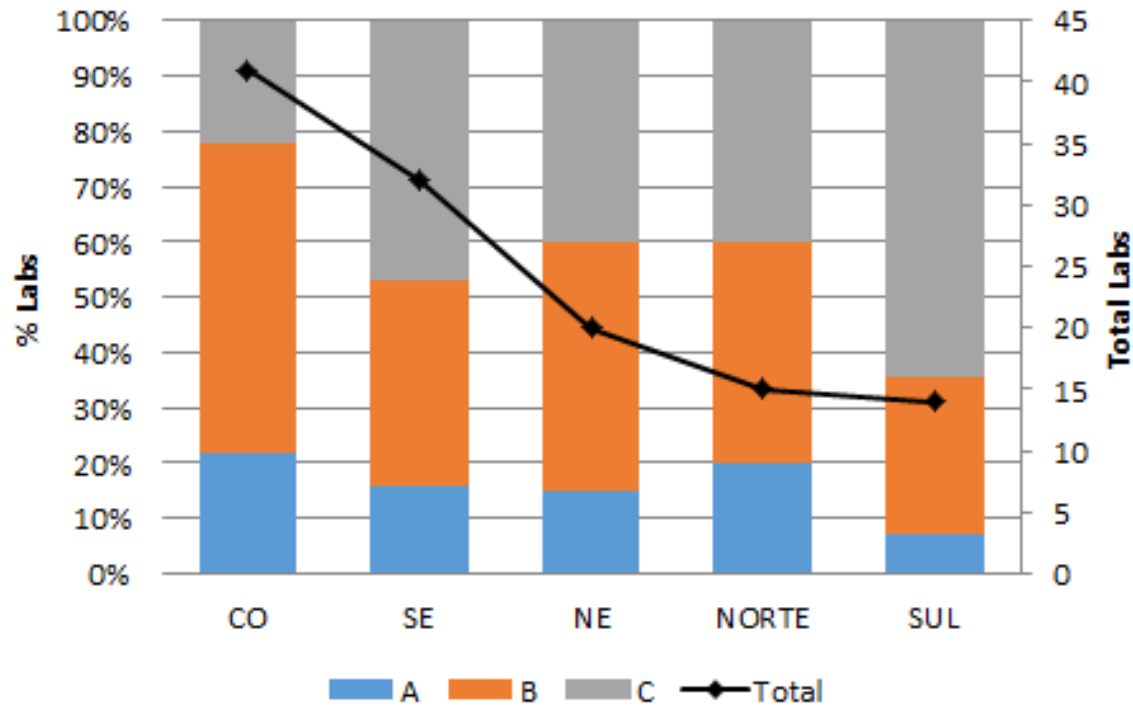
✓ Diversas classes de solos

Média	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	Argila	Silte	Areia
	(mg/dm ³)	(g/kg)		(mg/dm ³)	(cmolc/dm ³)			(g/kg)			
275	1	11,8	4,5	43	0,50	0,20	4,70	1,50	484	395	103
276	7	25,9	5,5	181	3,40	1,50	4,30	0,10	129	106	762
277	2	19,3	6,1	52	1,80	0,70	2,70	0,00	578	179	231
278	73	48,9	7,5	208	13,70	5,70	0,00	0,00	343	295	362
279	1	8,4	5,4	18	0,90	0,40	2,40	0,10	315	73	598
281	73	49,2	7,4	206	13,50	5,50	0,10	0,00	339	296	360
282	1	8,7	5,4	19	0,90	0,40	2,50	0,10	312	71	610
283	8	2,4	5,9	87	3,20	3,80	2,50	1,00	135	616	217
284	74	49,4	7,4	207	13,80	5,60	0,00	0,00	349	299	359
285	1	8,5	5,4	19	0,90	0,40	2,40	0,10	308	75	617
286	1	2,5	5,4	49	0,20	0,60	2,50	1,20	124	196	668
287	2	3,0	5,1	92	0,20	0,70	3,20	1,20	171	341	469
280	316	154,6	6,2	1304	12,60	4,80	4,30	0,00	250	165	563

Etapa	%
1ª	5
2ª	50
3ª	45



PAQLF 2018-2019



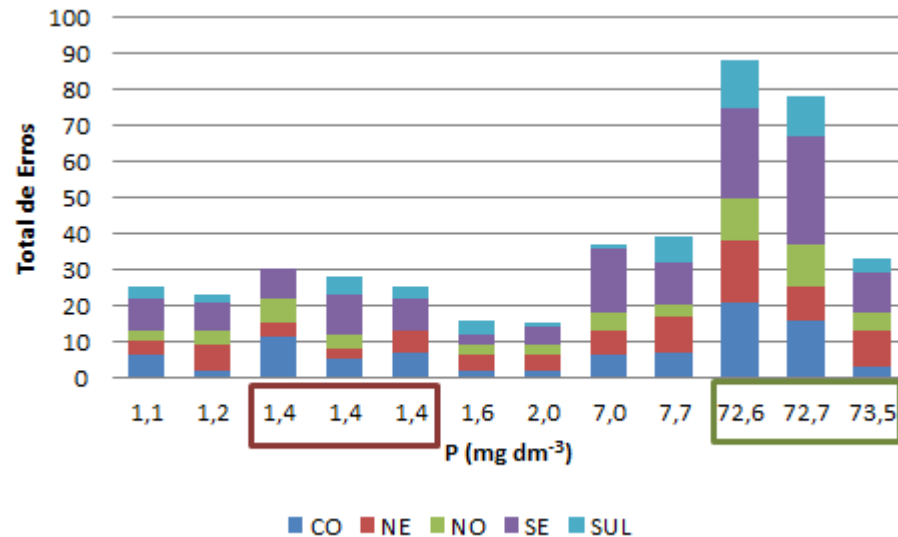
PAQLF 2018/2019	
Região	Nº Lab
CO	41
NE	20
Norte	15
SE	32
Sul	14
Total	122

PAQLF 2018/2019	Inexatidão	Imprecisão	I.E.
Média	50,25	17,99	65,89
Máximo	334,82	90,89	98,45
Mínimo	0,00	1,22	-68,02
DP	61,87	13,76	34,32

» SUL apresenta menor desempenho

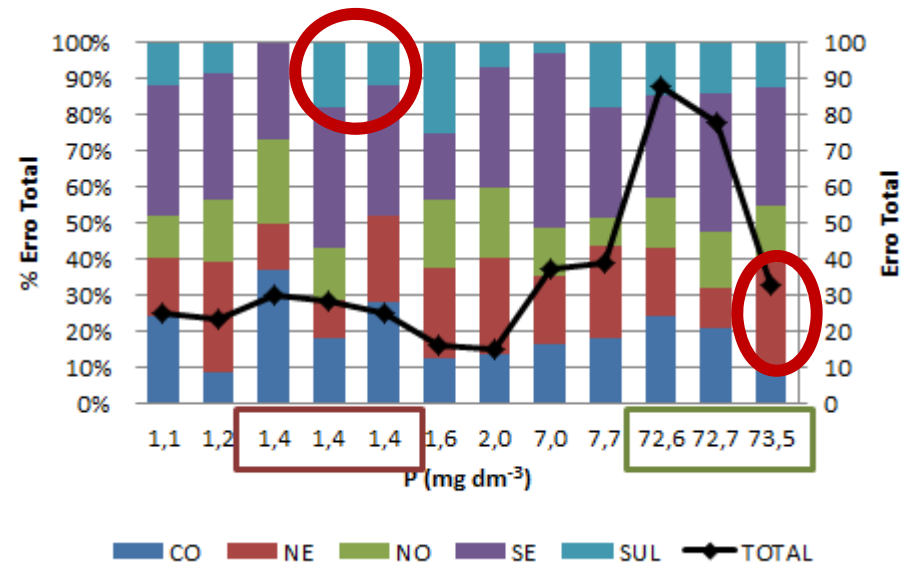


Fósforo – Total de Erros - $\Sigma(*)$

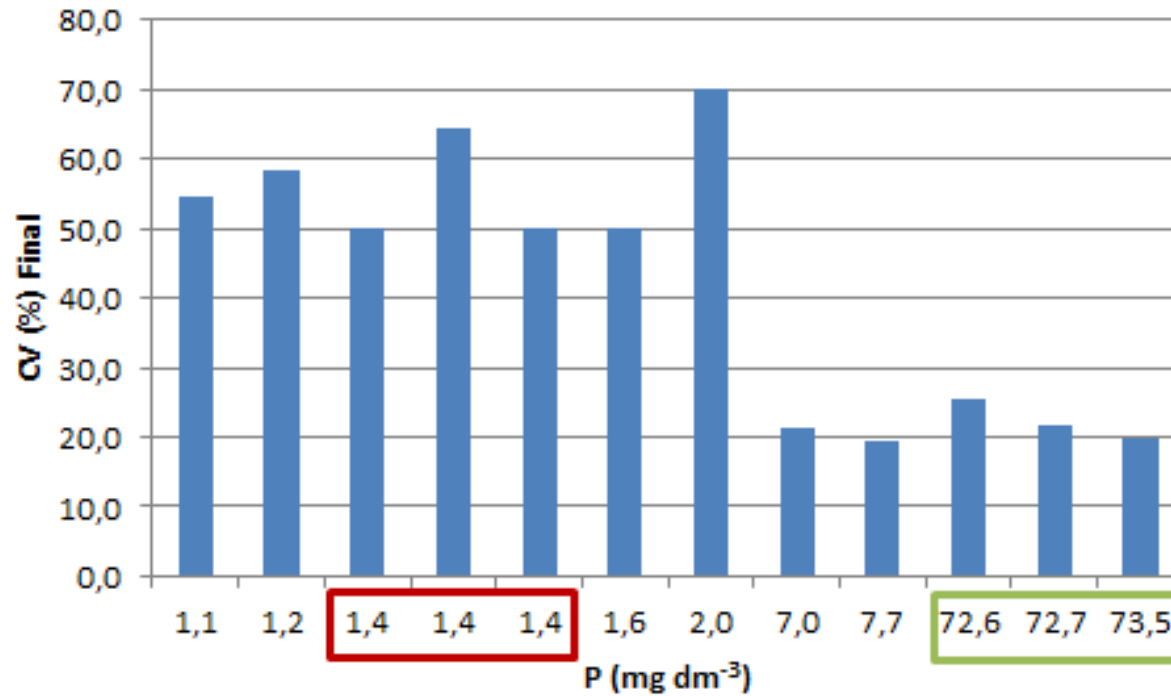


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



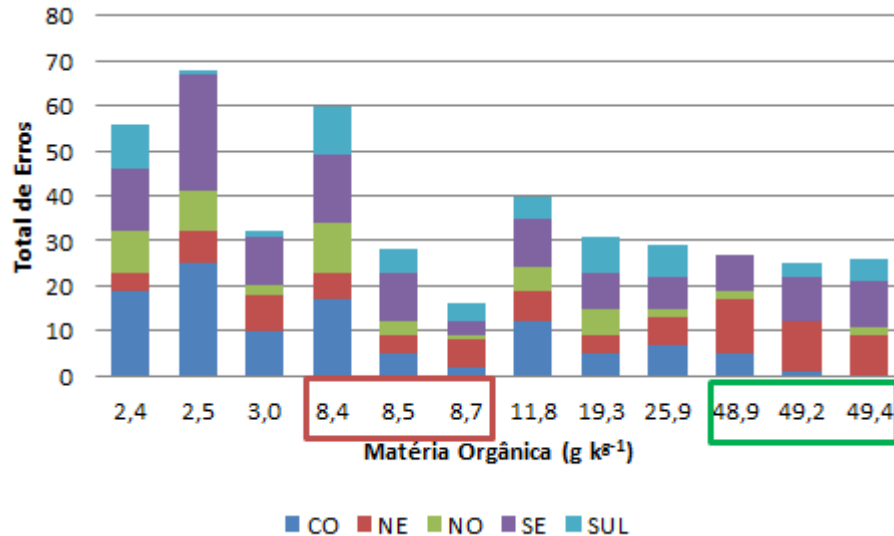
Fósforo – CV (%)



» Menor concentração = maior variação

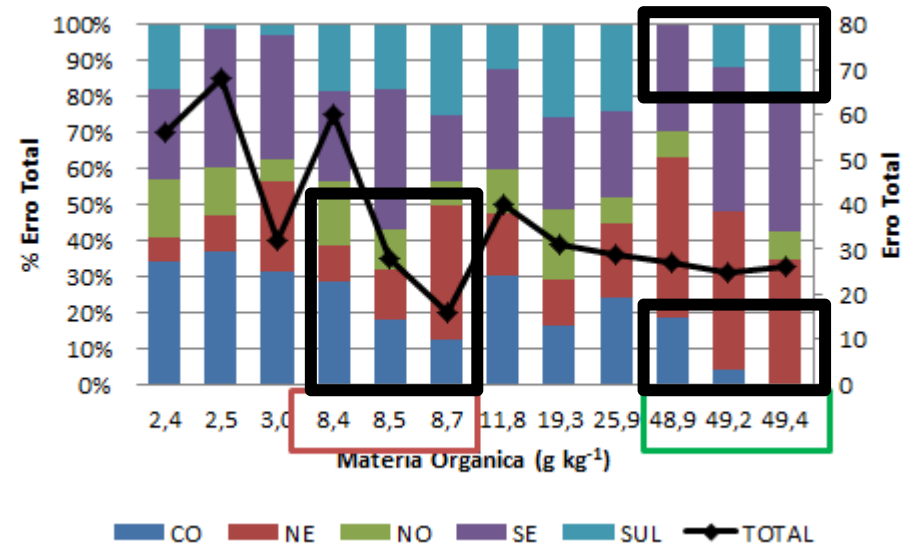


Matéria Orgânica – Total de Erros - $\Sigma(*)$

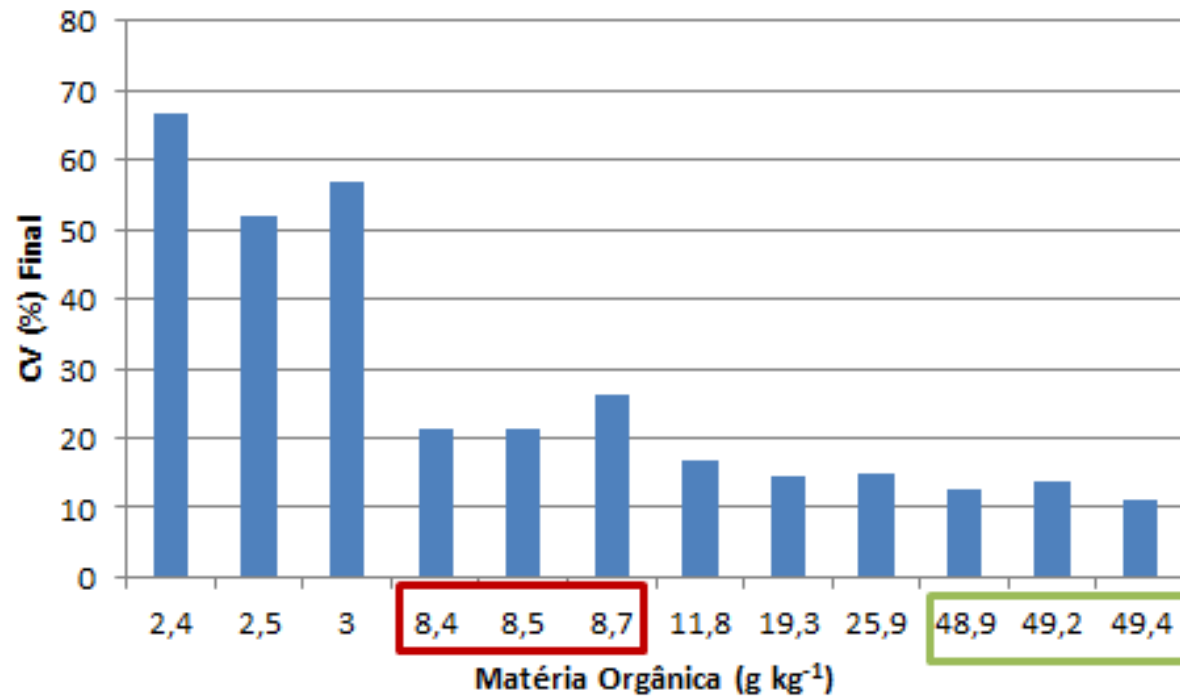


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



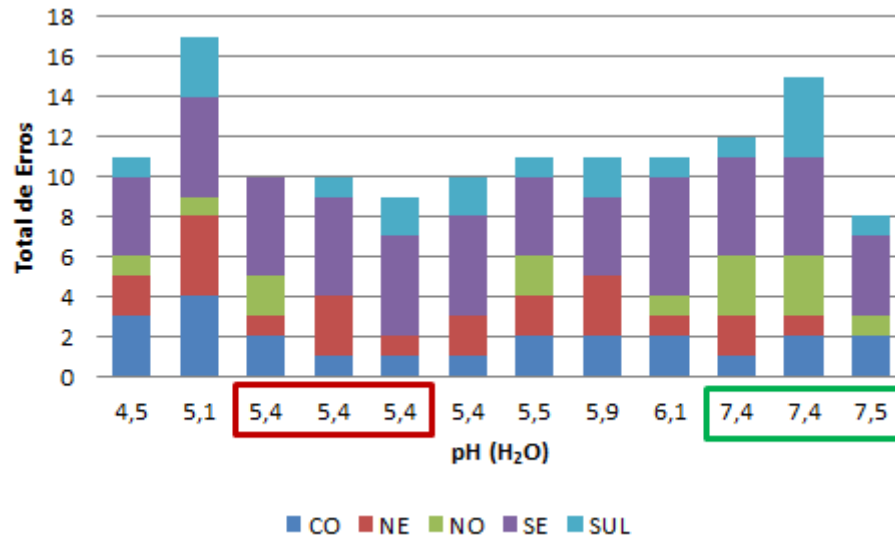
Matéria Orgânica – CV (%)



» Menor concentração = maior variação

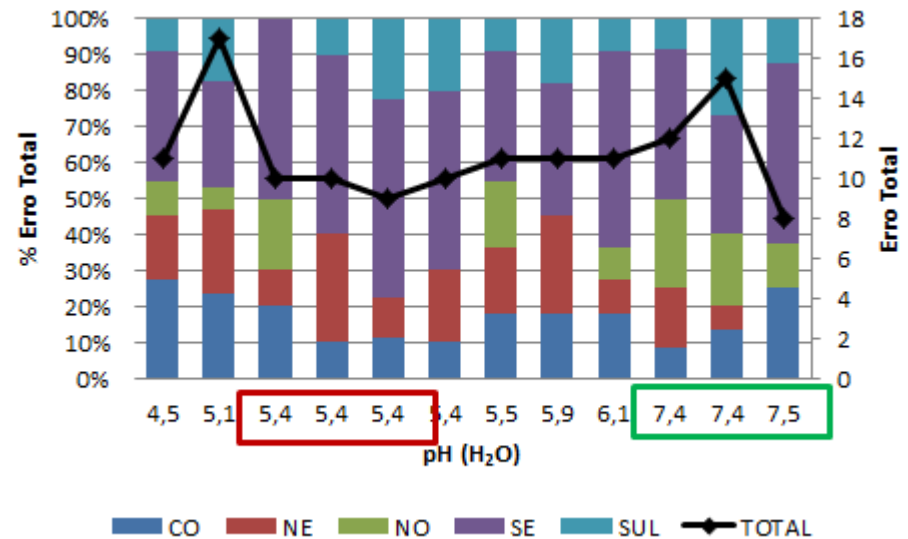


pH (H₂O) – Total de Erros - Σ (*)

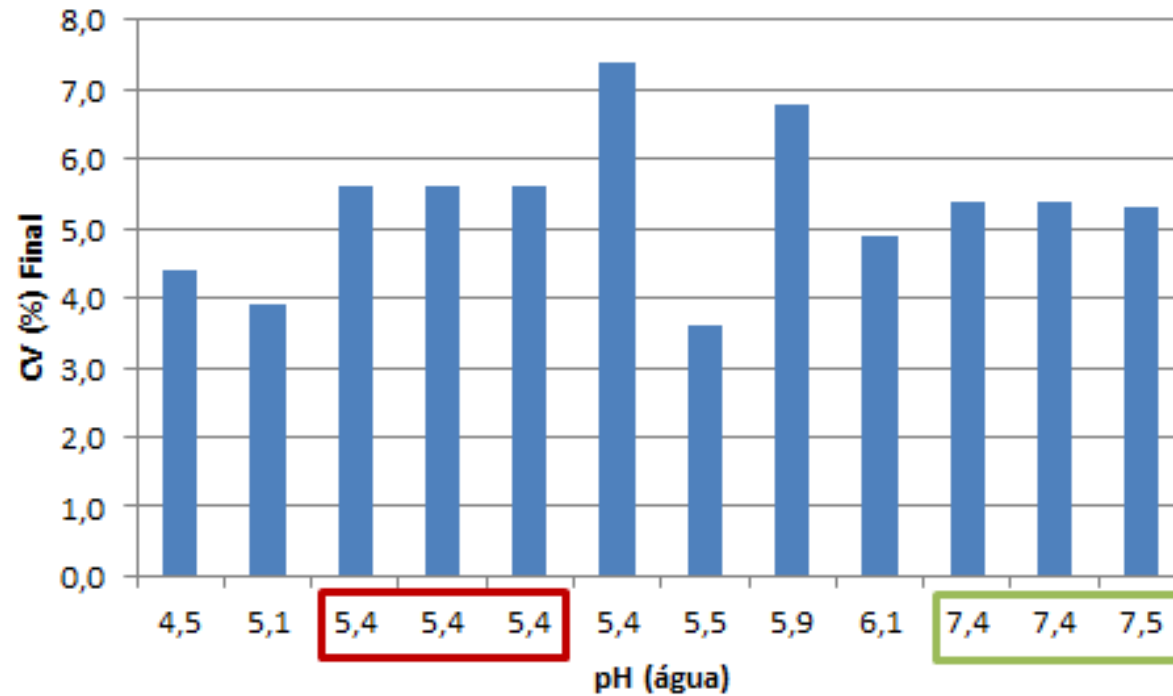


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



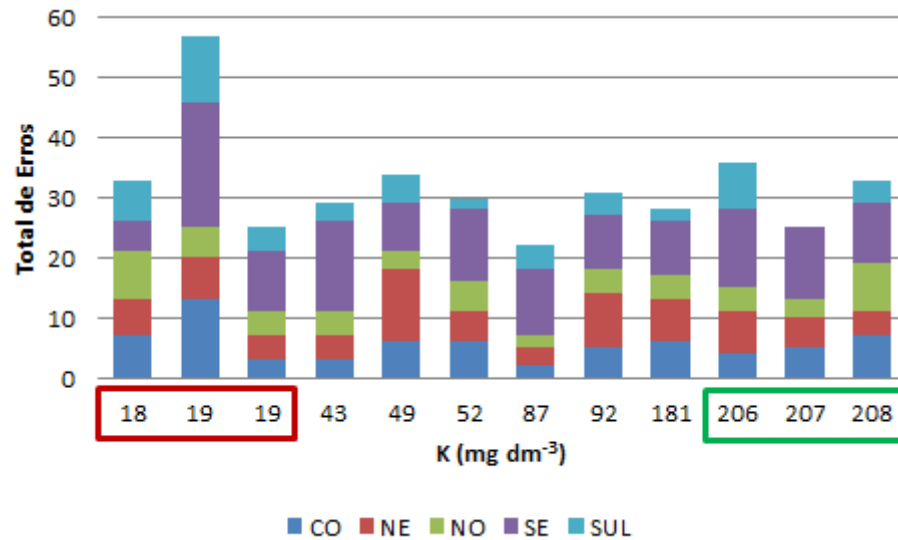
pH (Água) – CV (%)



» A variação mais discreta entre as análises

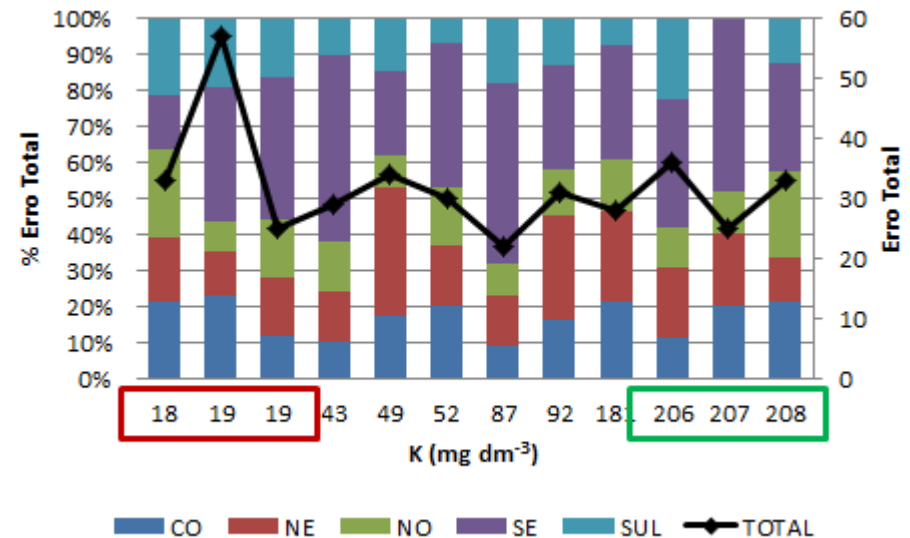


K (M1) – Total de Erros - $\Sigma(*)$

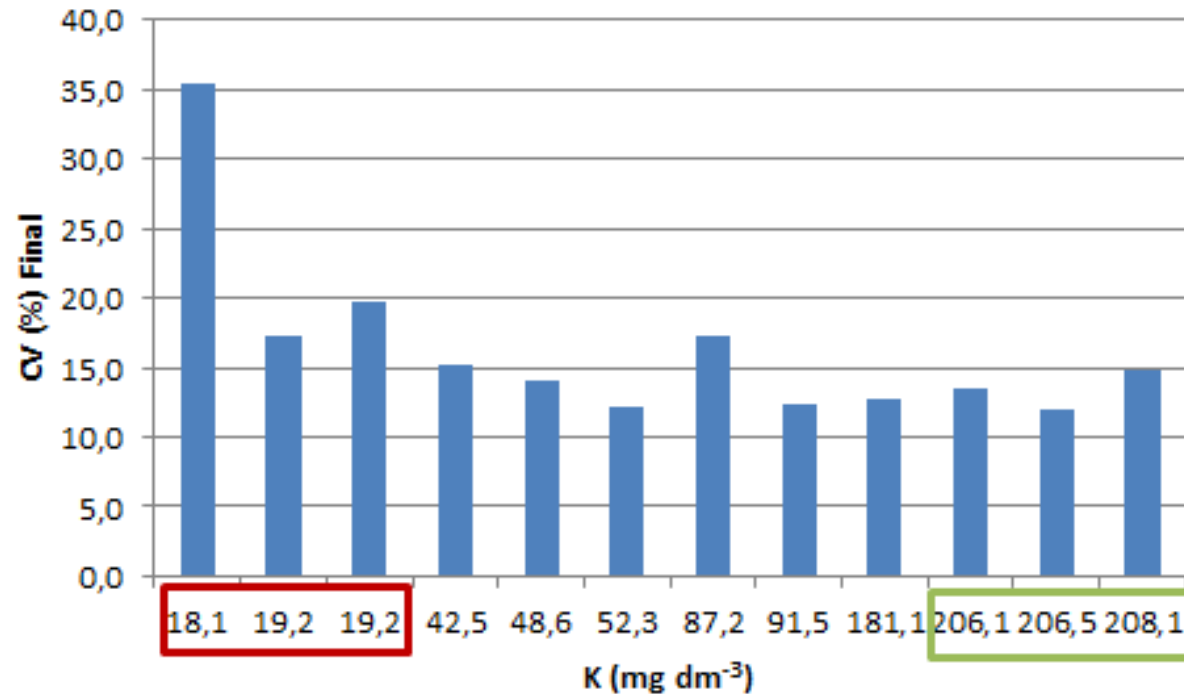


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



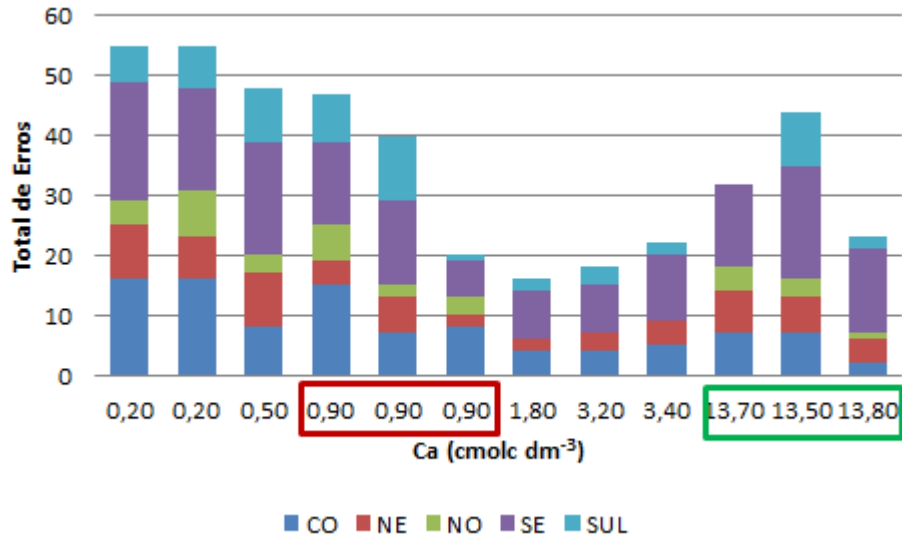
K (M1) – CV (%)



» Menor concentração = maior variação

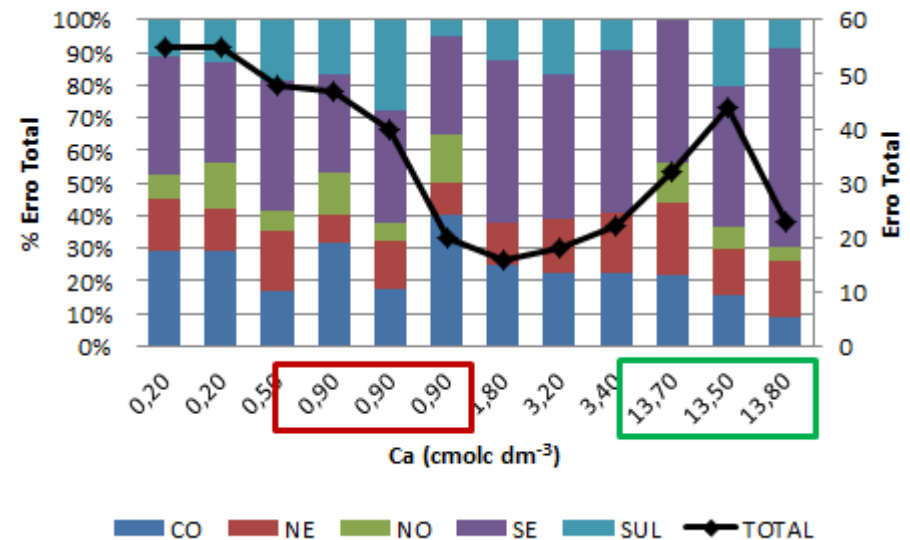


Ca (KCl) – Total de Erros - Σ (*)

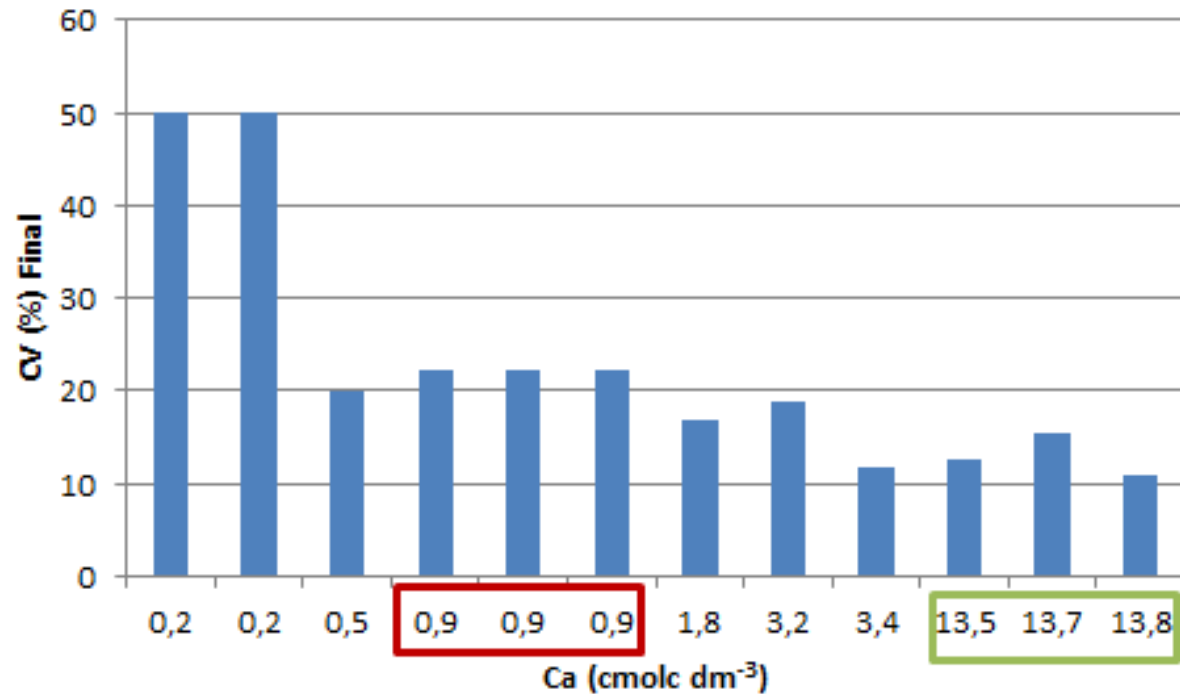


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



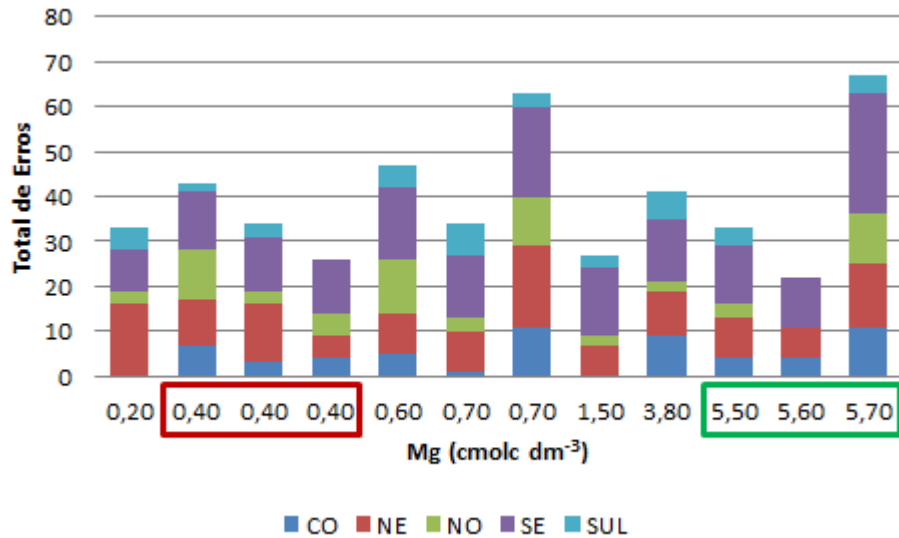
Ca – CV (%)



» Menor concentração = maior variação

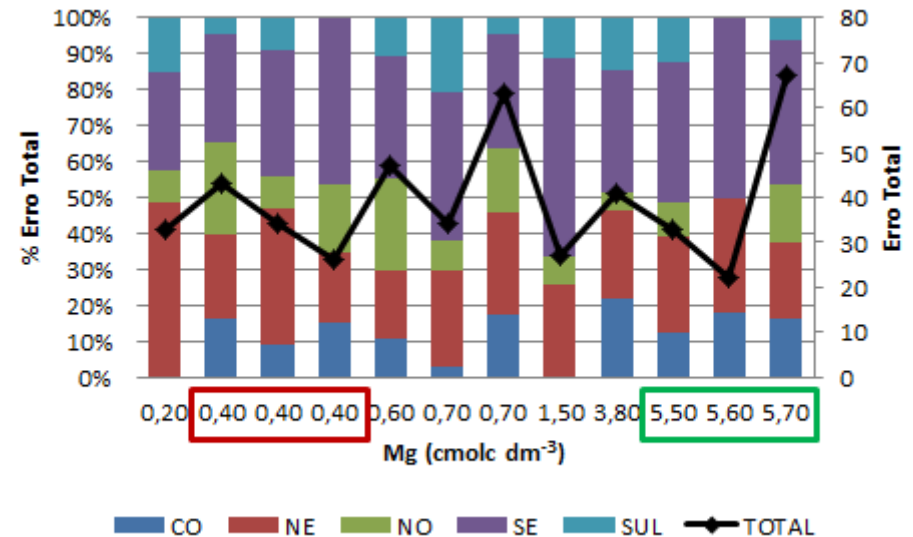


Mg (KCl) – Total de Erros - Σ (*)

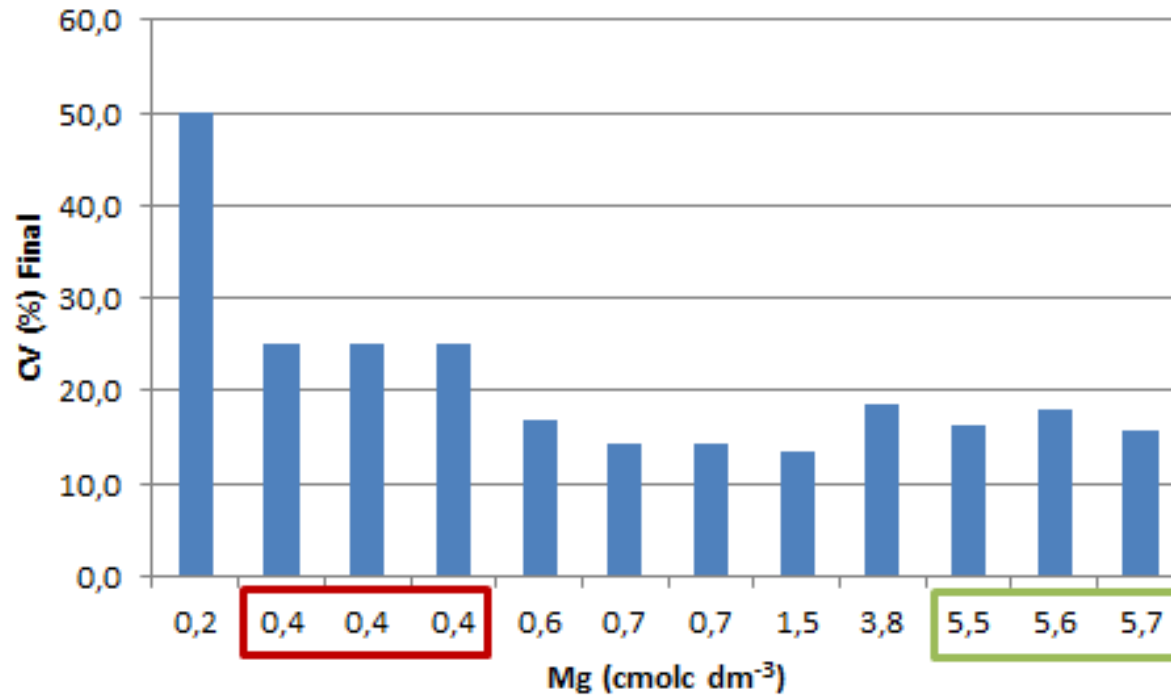


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



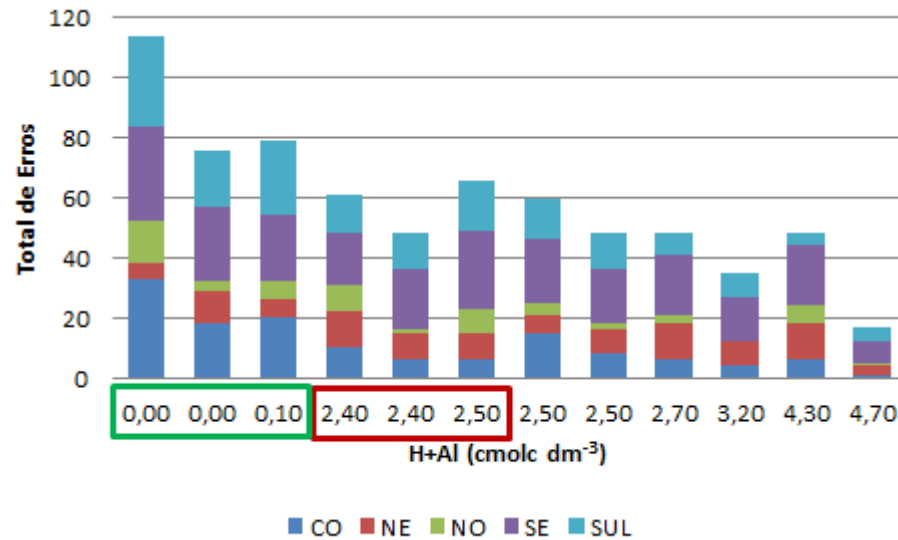
Mg – CV (%)



» Menor concentração = maior variação

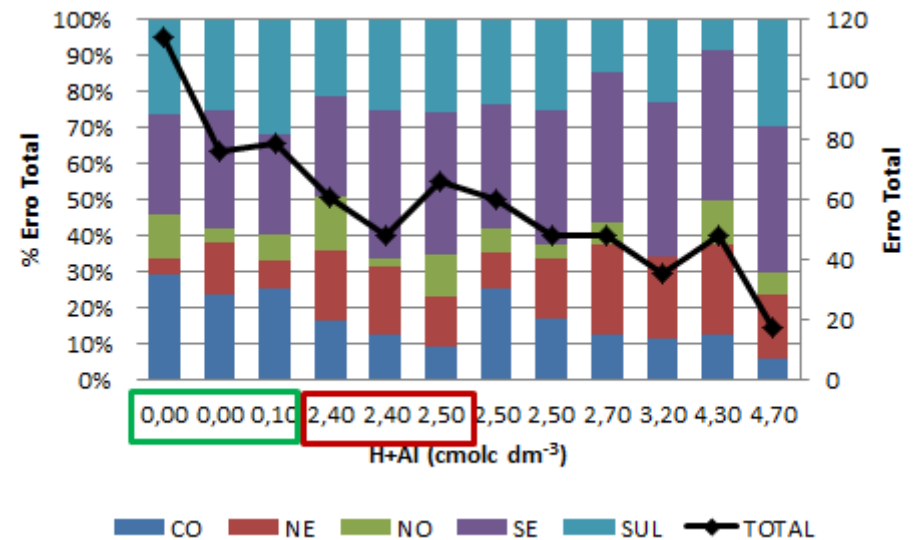


H+Al (Ac.Ca) – Total de Erros - Σ (*)

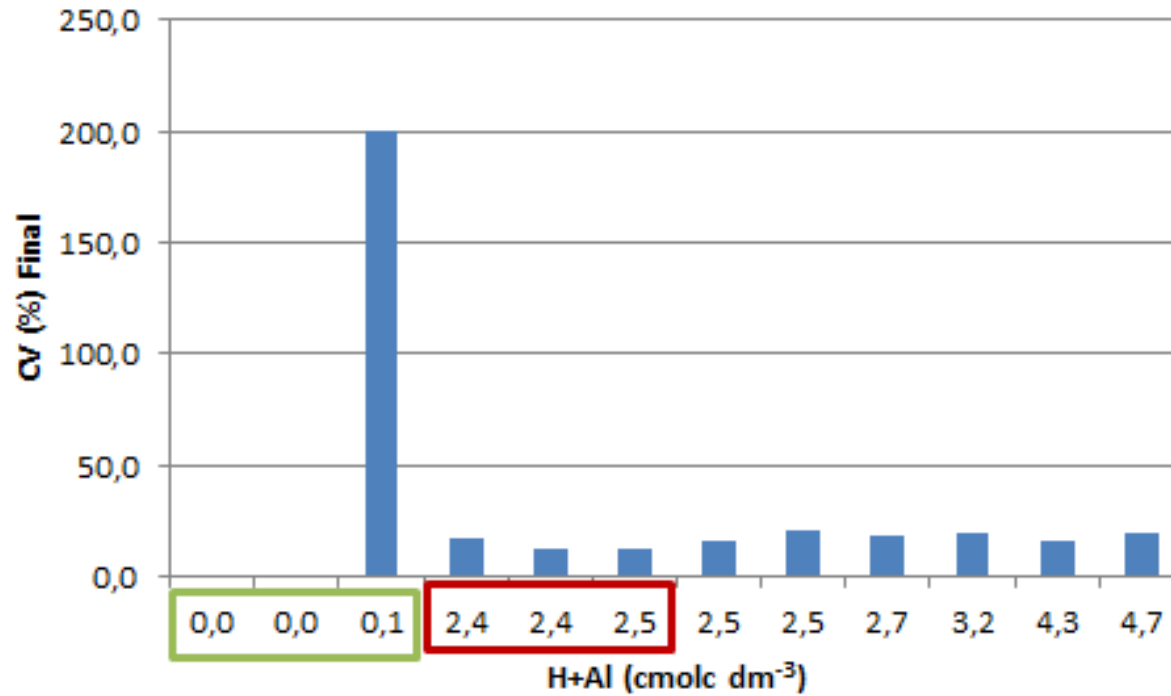


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



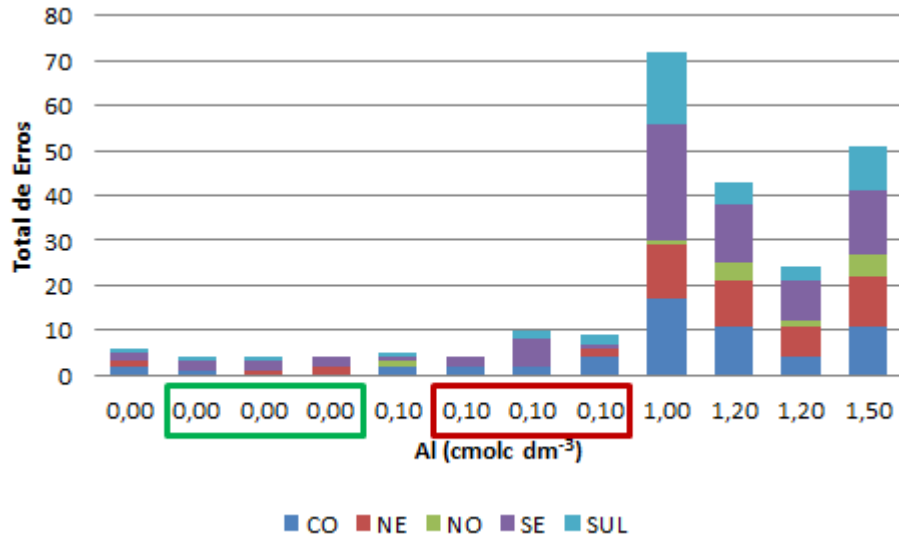
H+Al – CV (%)



- » Distorção em uma Triplicata
- » Menor concentração = maior variação

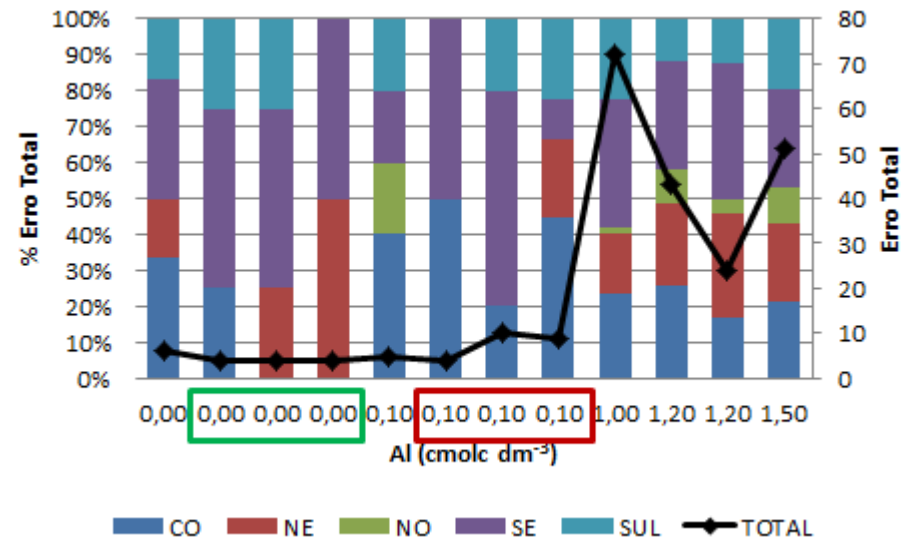


AI (KCl) – Total de Erros - $\Sigma(*)$

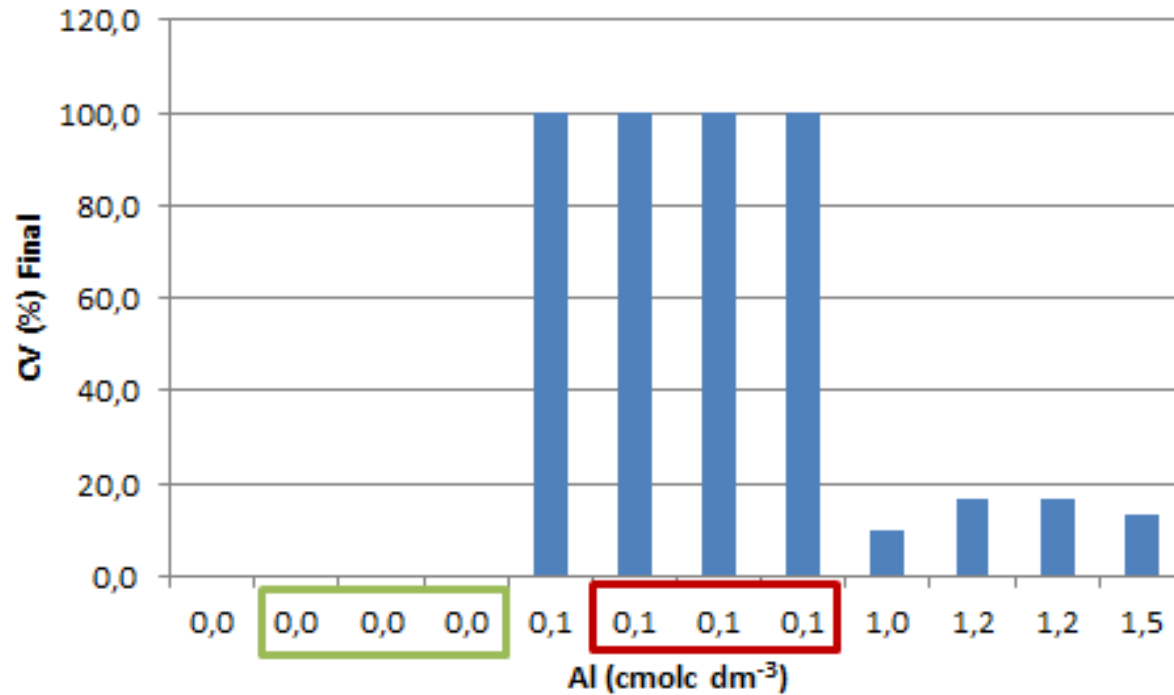


- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata

» Comportamento atípico regional nas 2 triplicatas



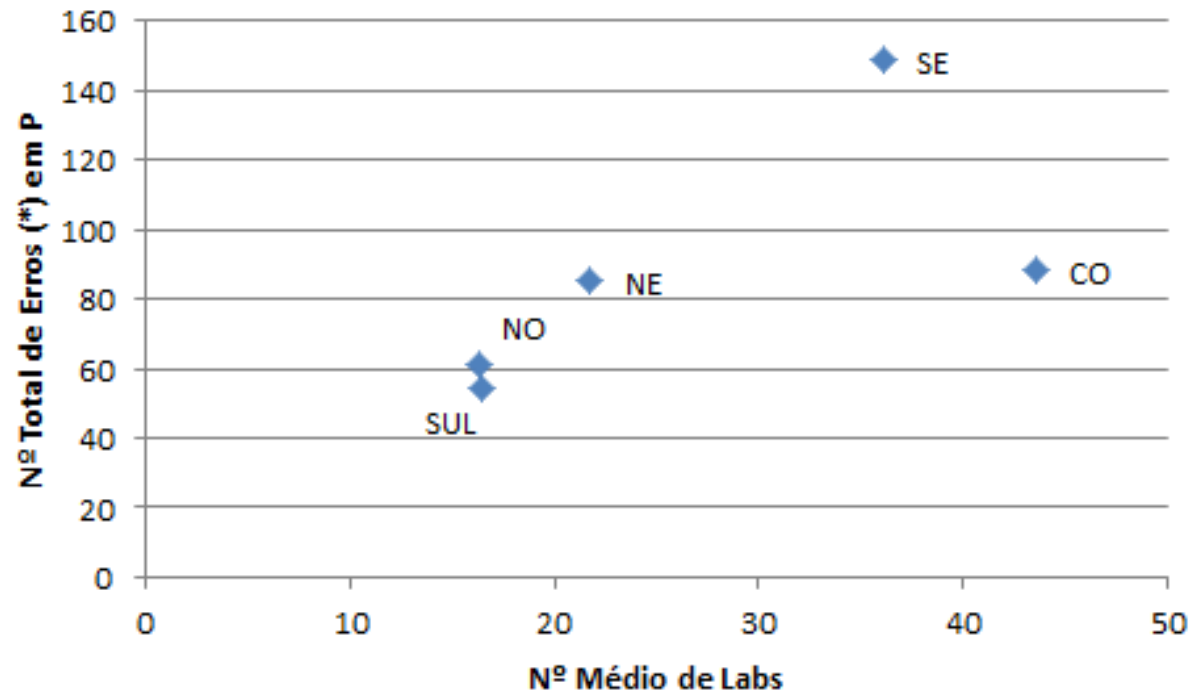
Al – CV (%)



» Menor concentração = maior variação



Regionalização – Fósforo

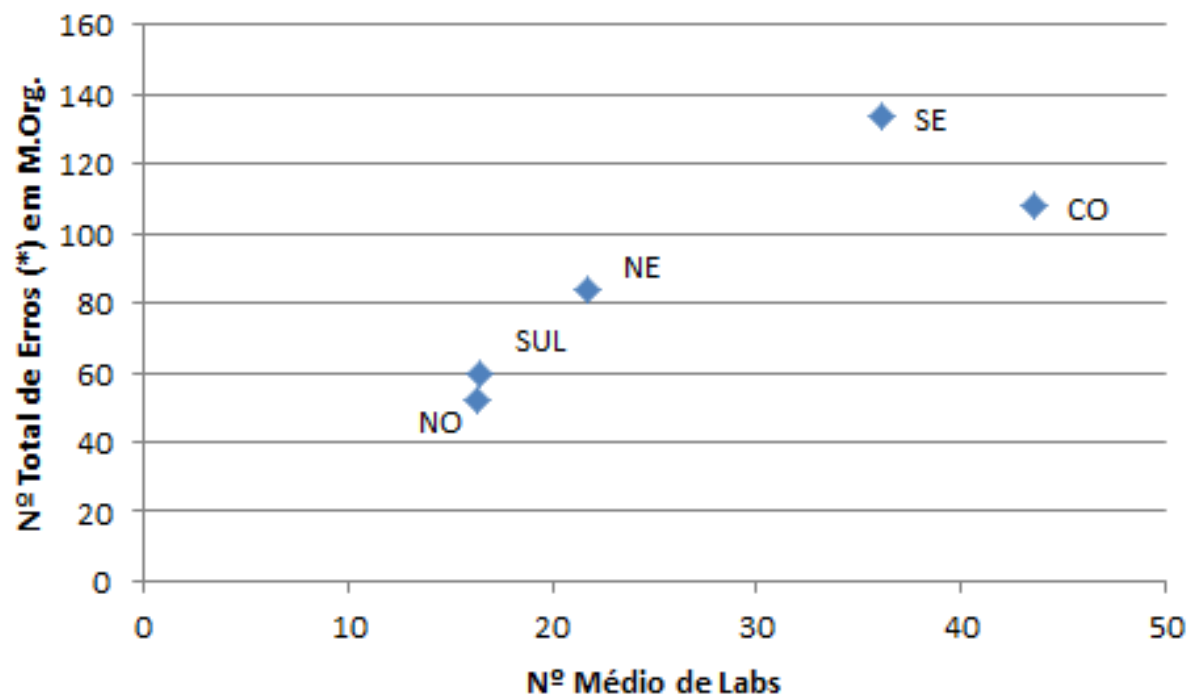


	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N° de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Regionalização – Matéria Orgânica

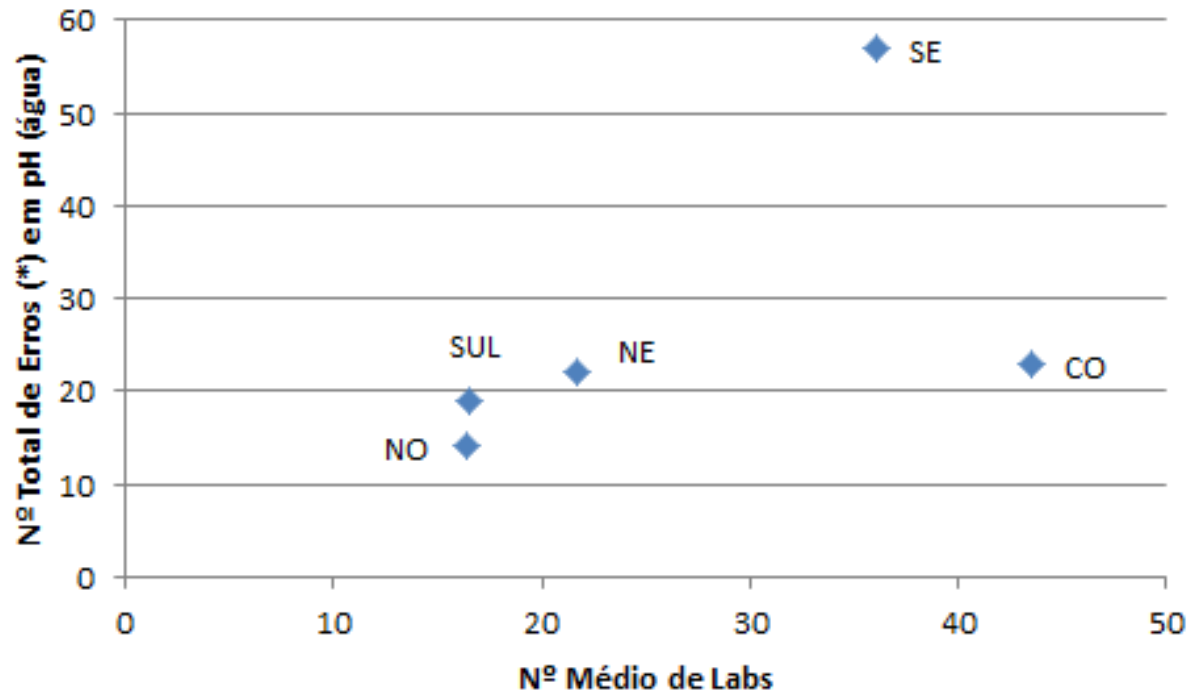


	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N° de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Regionalização – pH (H₂O)

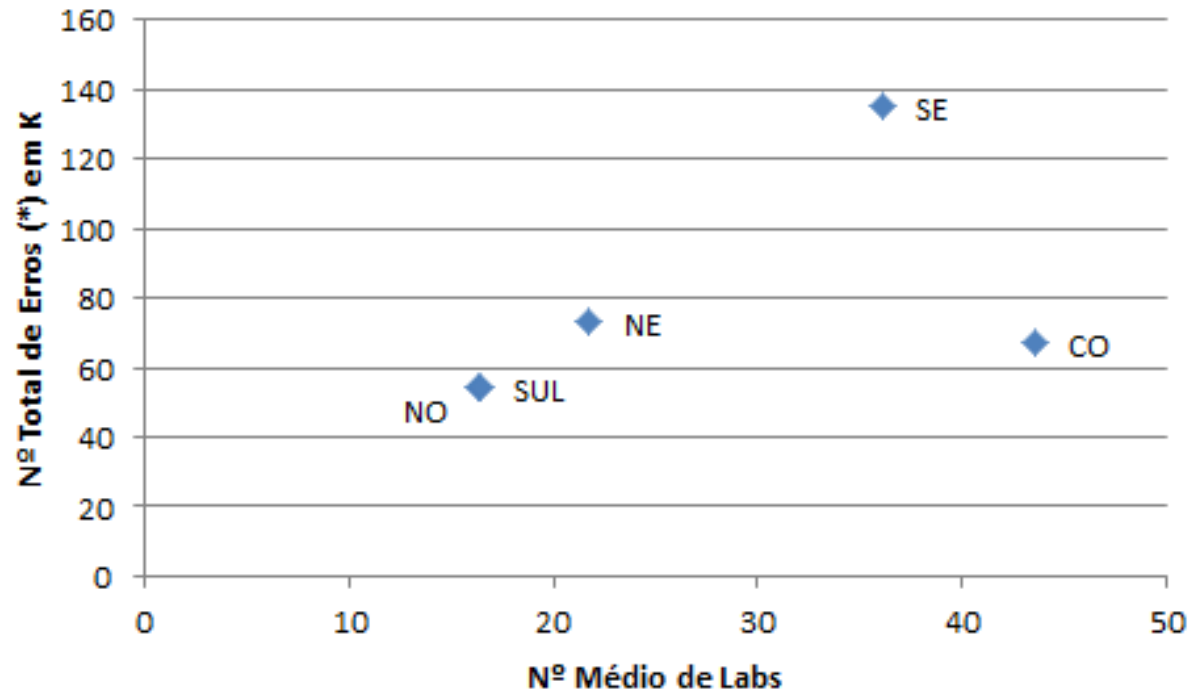


	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N^o de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Regionalização – K (M1)

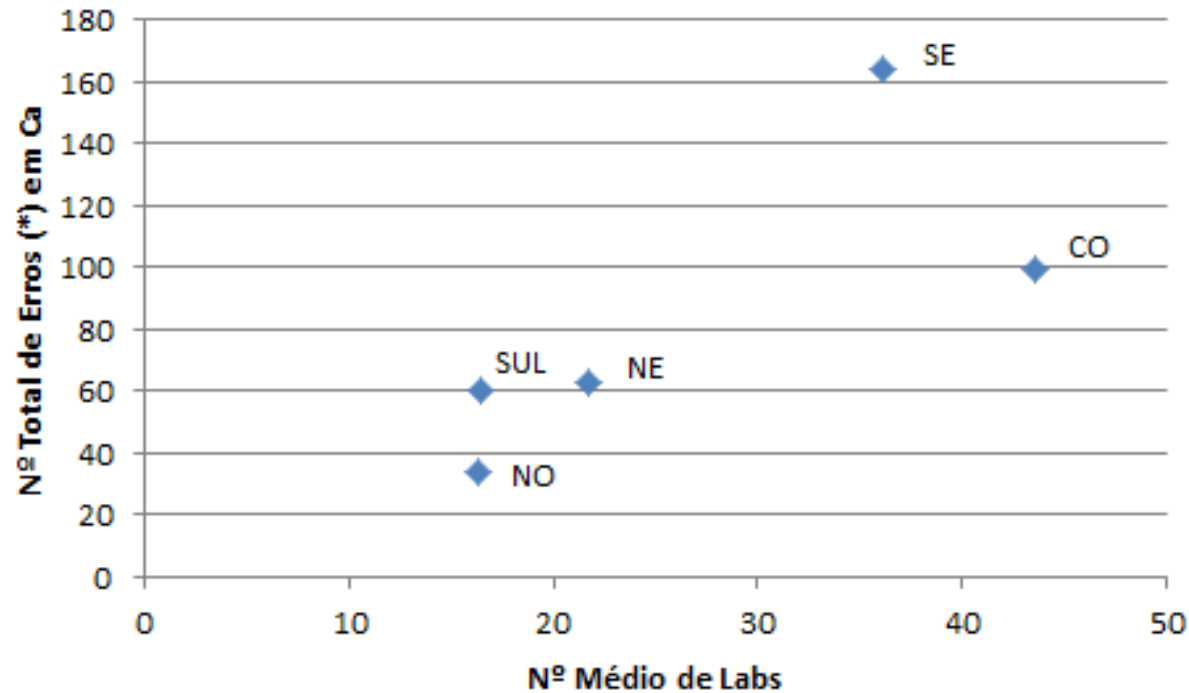


	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N° de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Regionalização – Ca (KCl)

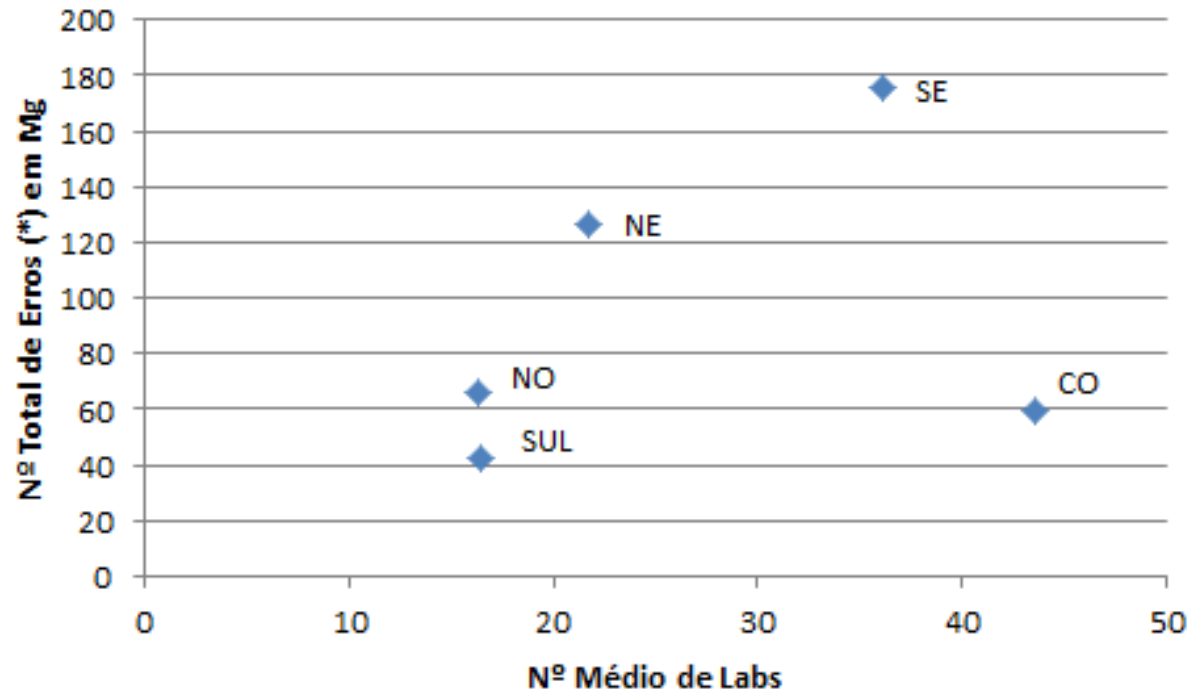


	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N° de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Regionalização – Mg (KCl)

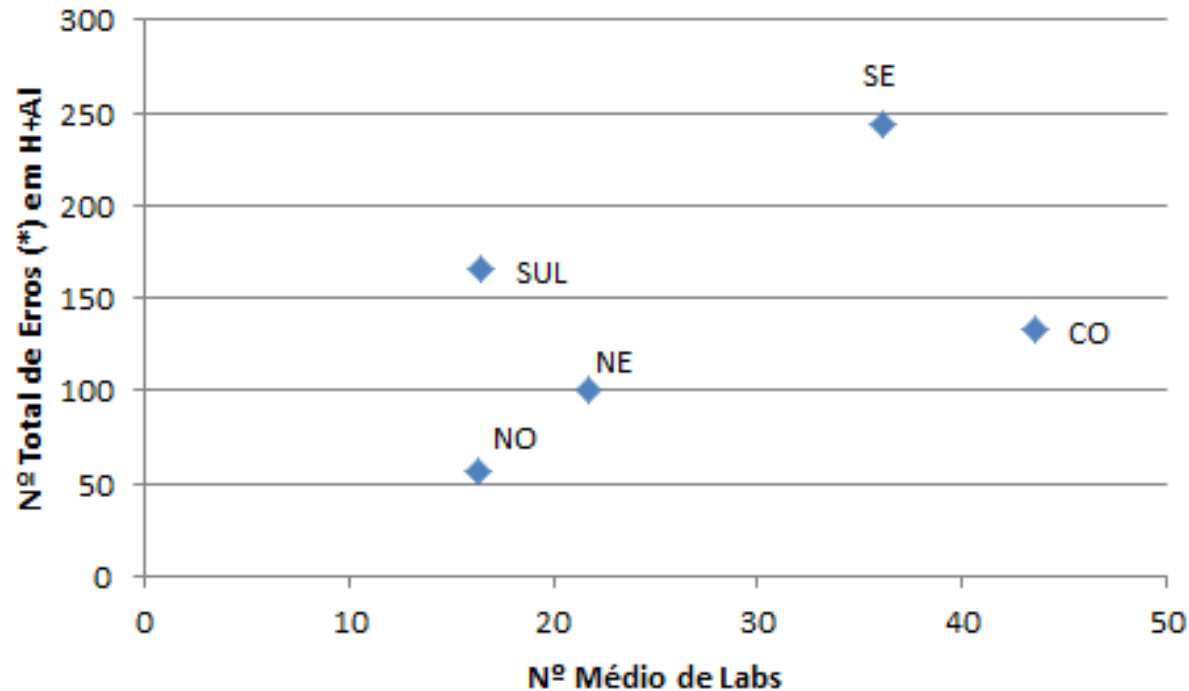


	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N° de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Regionalização – H+Al (Ac. Ca)

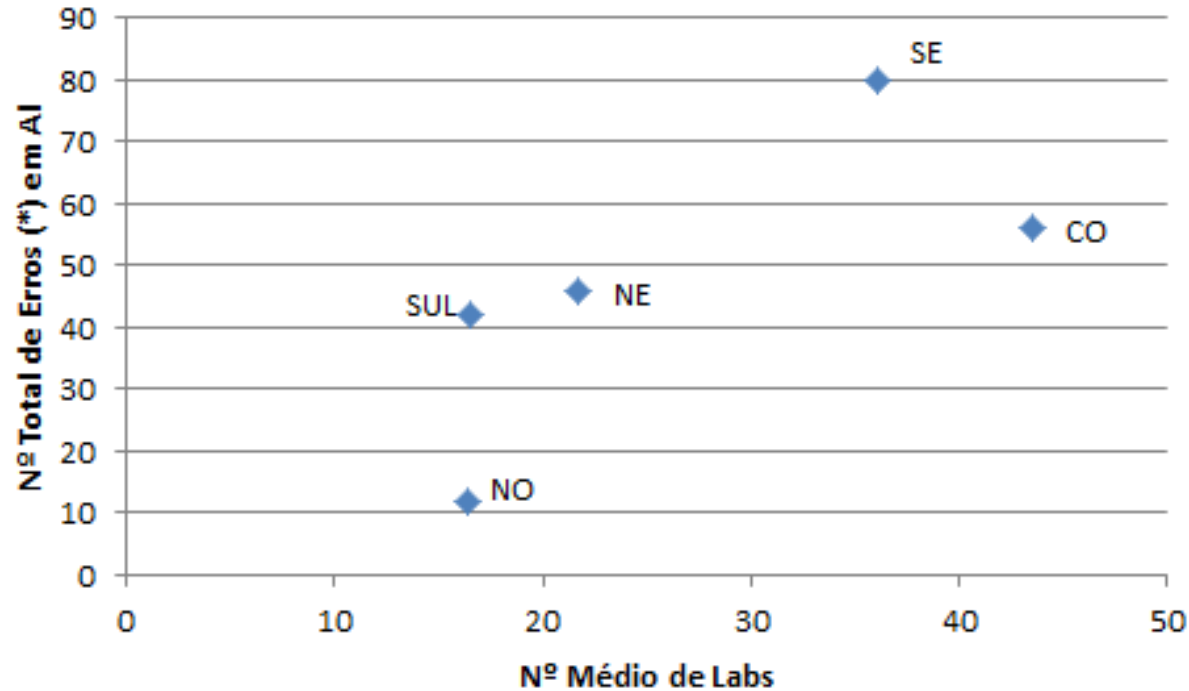


	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N° de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Regionalização –AI (KCI)



	TL médio
NO	16
SUL	17
NE	22
SE	36
CO	44

Apesar de ter o maior N° de laboratórios, a região Centro-Oeste não apresenta a maior Σ (erros)



Amostra 280

Média	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	
	(mg/dm ³)	(g/kg)		(mg/dm ³)	(cmolc/dm ³)				
275	1	11,8	4,5	43	0,50	0,20	4,70	1,50	
276	7	25,9	5,5	181	3,40	1,50	4,30	0,10	
277	2	19,3	6,1	52	1,80	0,70	2,70	0,00	
278	73	48,9	7,5	208	13,70	5,70	0,00	0,00	
279	1	8,4	5,4	18	0,90	0,40	2,40	0,10	
281	73	49,2	7,4	206	13,50	5,50	0,10	0,00	
282	1	8,7	5,4	19	0,90	0,40	2,50	0,10	
283	8	2,4	5,9	87	3,20	3,80	2,50	1,00	
284	74	49,4	7,4	207	13,80	5,60	0,00	0,00	
285	1	8,5	5,4	19	0,90	0,40	2,40	0,10	
286	1	2,5	5,4	49	0,20	0,60	2,50	1,20	
287	2	3,0	5,1	92	0,20	0,70	3,20	1,20	
280	316	154,6	6,2	1304	12,60	4,80	4,30	0,00	
	Saiu 1ª Rodada;		Saiu 2ª Rodada;		Saiu 3ª Rodada				



Amostra 280

CV (%)	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al
275	58,3	16,9	4,4	15,1	20	50,0	19,1	13,3
276	21,4	14,7	3,6	12,8	11,8	13,3	16,3	100,0
277	50,0	14,5	4,9	12,2	16,7	14,3	18,5	0,0
278	25,5	12,5	5,3	14,8	15,3	15,8	0,0	0,0
279	50,0	21,4	5,6	35,4	22,2	25,0	16,7	100,0
281	21,5	13,6	5,4	13,4	12,6	16,4	200	0,0
282	64,3	26,4	5,6	17,2	22,2	25,0	12	100,0
283	19,5	66,7	6,8	17,2	18,8	18,4	16	10,0
284	19,7	11,1	5,4	11,9	10,9	17,9	0,0	0,0
285	50,0	21,2	5,6	19,8	22,2	25,0	12,5	100,0
286	54,5	52	7,4	14,0	50	16,7	20	16,7
287	70,0	56,7	3,9	12,3	50	14,3	18,8	16,7
280	19,1	23,7	3,2	19,2	15,1	17	34,9	0,0
Pior;	2º Pior;	3º Pior						



Amostra 280

LCA/TL	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al
275	0,14	0,16	0,07	0,13	0,22	0,13	0,08	0,21
276	0,18	0,11	0,07	0,13	0,09	0,12	0,18	0,04
277	0,07	0,13	0,07	0,14	0,08	0,15	0,17	0,04
278	0,34	0,12	0,05	0,14	0,14	0,21	0,35	0,03
279	0,14	0,24	0,05	0,17	0,22	0,23	0,20	0,03
281	0,30	0,12	0,07	0,16	0,18	0,15	0,32	0,03
282	0,18	0,10	0,05	0,18	0,15	0,15	0,22	0,04
283	0,14	0,32	0,07	0,11	0,09	0,17	0,20	0,26
284	0,14	0,11	0,08	0,11	0,11	0,11	0,27	0,02
285	0,12	0,15	0,05	0,12	0,09	0,14	0,19	0,04
286	0,16	0,27	0,05	0,14	0,23	0,17	0,23	0,19
287	0,11	0,18	0,10	0,14	0,22	0,26	0,13	0,12
280	0,29	0,32	0,03	0,31	0,16	0,15	0,20	0,10
	Pior;	2º Pior;	3º Pior					



Amostra 280

TA/LCA	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al
275	1,21	1,82	1,22	1,61	1,60	1,83	1,55	1,82
276	1,54	1,93	1,22	1,65	1,83	1,69	2,00	1,00
277	1,60	1,82	1,22	1,58	1,45	1,62	2,09	1,00
278	1,96	1,69	1,33	1,83	1,68	2,39	2,48	1,00
279	1,58	1,88	1,43	1,50	1,62	1,43	2,35	1,00
281	1,90	1,56	1,33	1,64	1,76	1,65	1,84	1,00
282	1,17	1,23	1,43	2,28	1,90	1,62	2,20	1,67
283	2,05	1,30	1,22	1,47	1,50	1,78	2,22	2,06
284	1,83	1,73	1,36	1,67	1,64	1,57	2,17	2,00
285	1,56	1,40	1,50	1,56	1,67	1,37	1,92	1,80
286	1,19	1,94	1,43	1,79	1,83	2,14	1,55	1,72
287	1,07	1,33	1,31	1,72	1,90	1,85	2,06	1,50
280	2,59	1,91	1,50	2,37	1,67	1,80	2,26	1,15
	Pior;	2º Pior;	3º Pior					

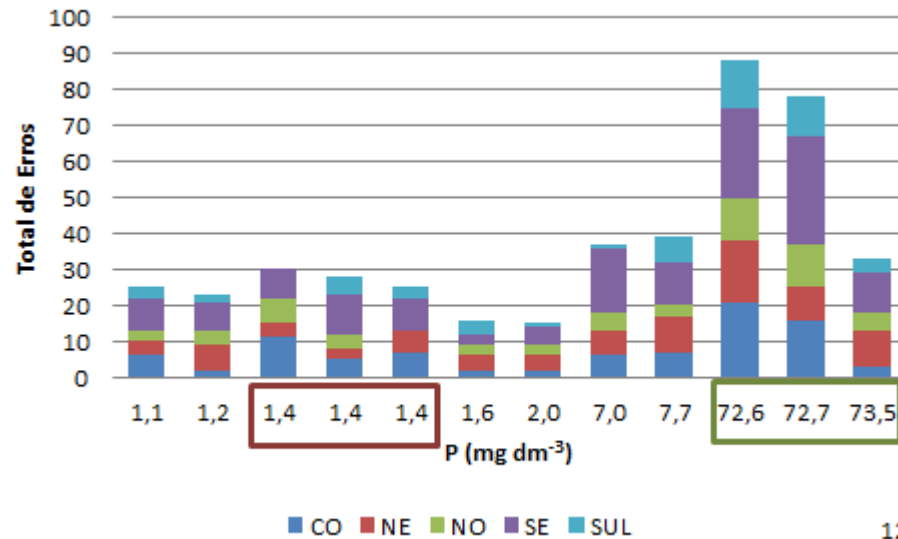


Amostra 280

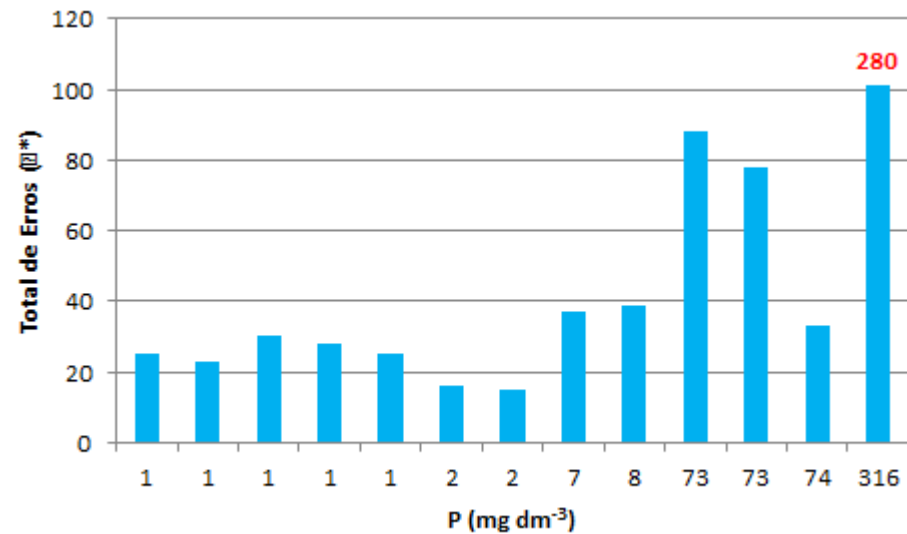
TA/TL	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al
275	0,17	0,29	0,08	0,21	0,35	0,24	0,13	0,38
276	0,27	0,21	0,08	0,21	0,16	0,20	0,35	0,04
277	0,12	0,23	0,08	0,22	0,12	0,25	0,35	0,04
278	0,66	0,20	0,06	0,25	0,24	0,50	0,86	0,03
279	0,23	0,45	0,08	0,25	0,35	0,32	0,46	0,03
281	0,57	0,18	0,09	0,26	0,32	0,24	0,58	0,03
282	0,21	0,12	0,07	0,42	0,29	0,25	0,49	0,07
283	0,29	0,41	0,08	0,16	0,13	0,30	0,44	0,53
284	0,25	0,20	0,11	0,19	0,17	0,17	0,58	0,03
285	0,19	0,21	0,07	0,19	0,15	0,20	0,36	0,07
286	0,19	0,52	0,08	0,26	0,42	0,36	0,36	0,33
287	0,11	0,24	0,13	0,23	0,42	0,48	0,27	0,18
280	0,76	0,62	0,05	0,73	0,26	0,27	0,46	0,11
	Pior;	2º Pior;	3º Pior					



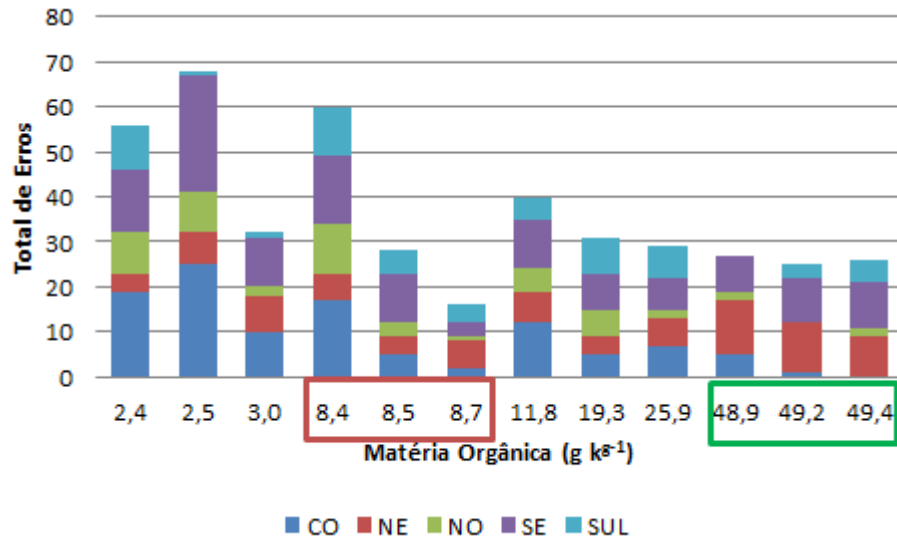
Fósforo – Total de Erros - $\Sigma(*)$



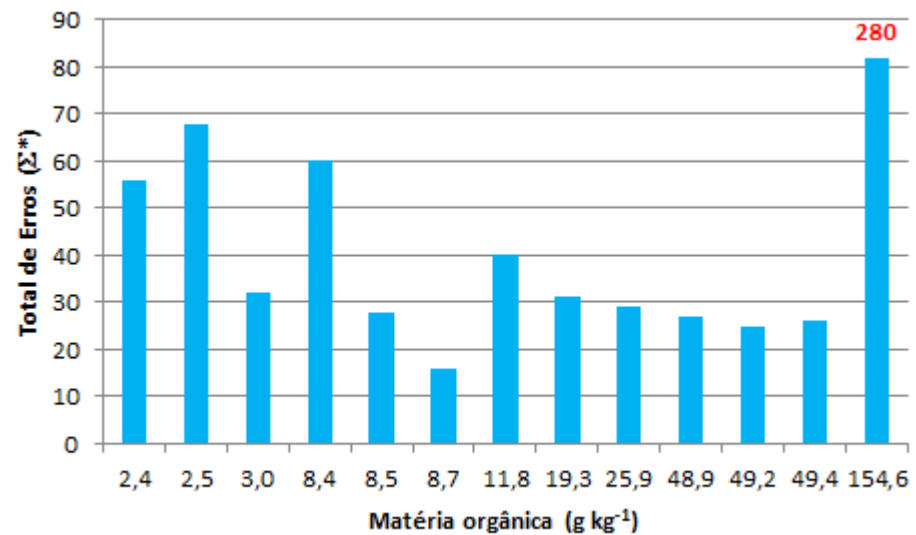
- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata



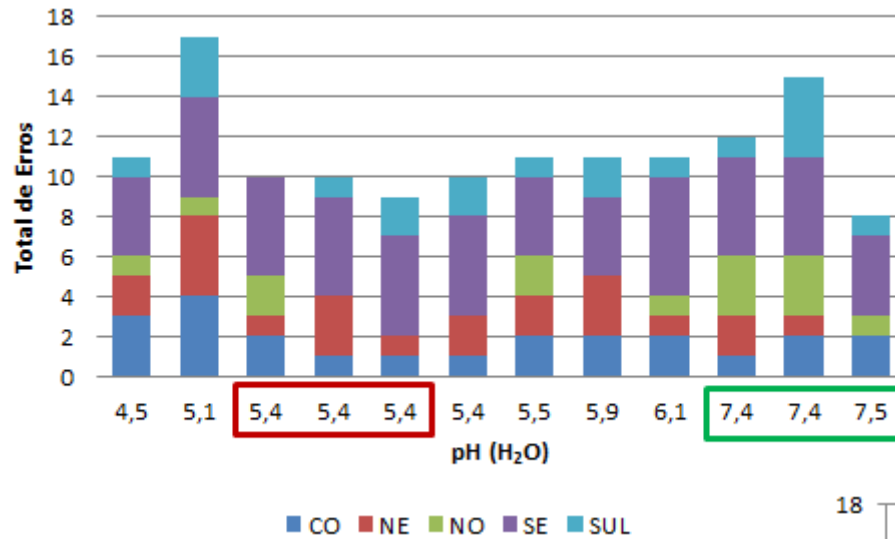
Matéria Orgânica – Total de Erros - $\Sigma(*)$



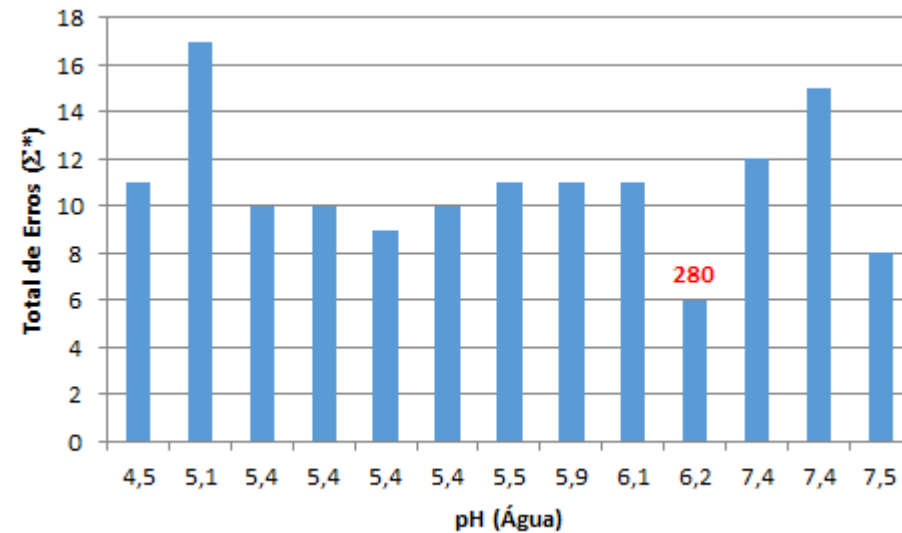
- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata



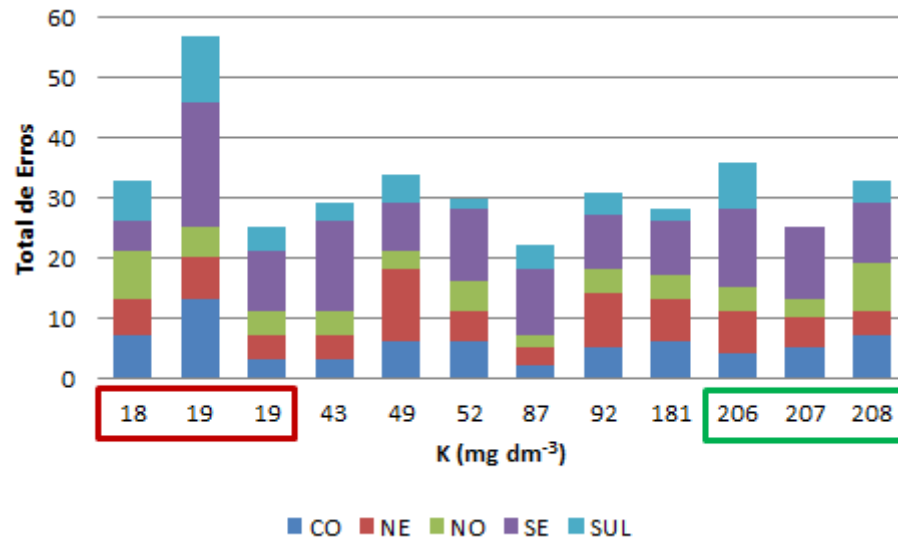
pH (H₂O) – Total de Erros - Σ (*)



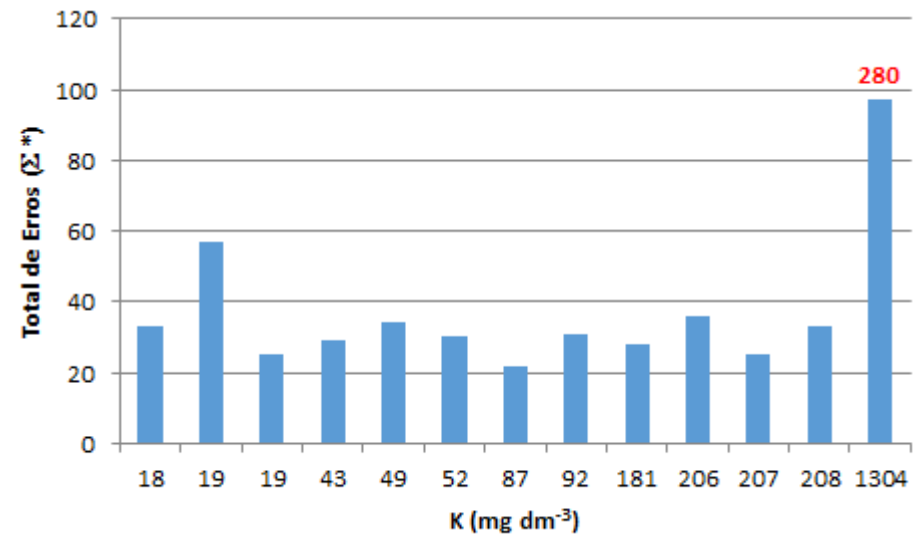
- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata



K (M1) – Total de Erros - $\Sigma(*)$



- » Relação aparente entre concentração e Σ (erros)
- » Comportamento atípico em 1 triplicata



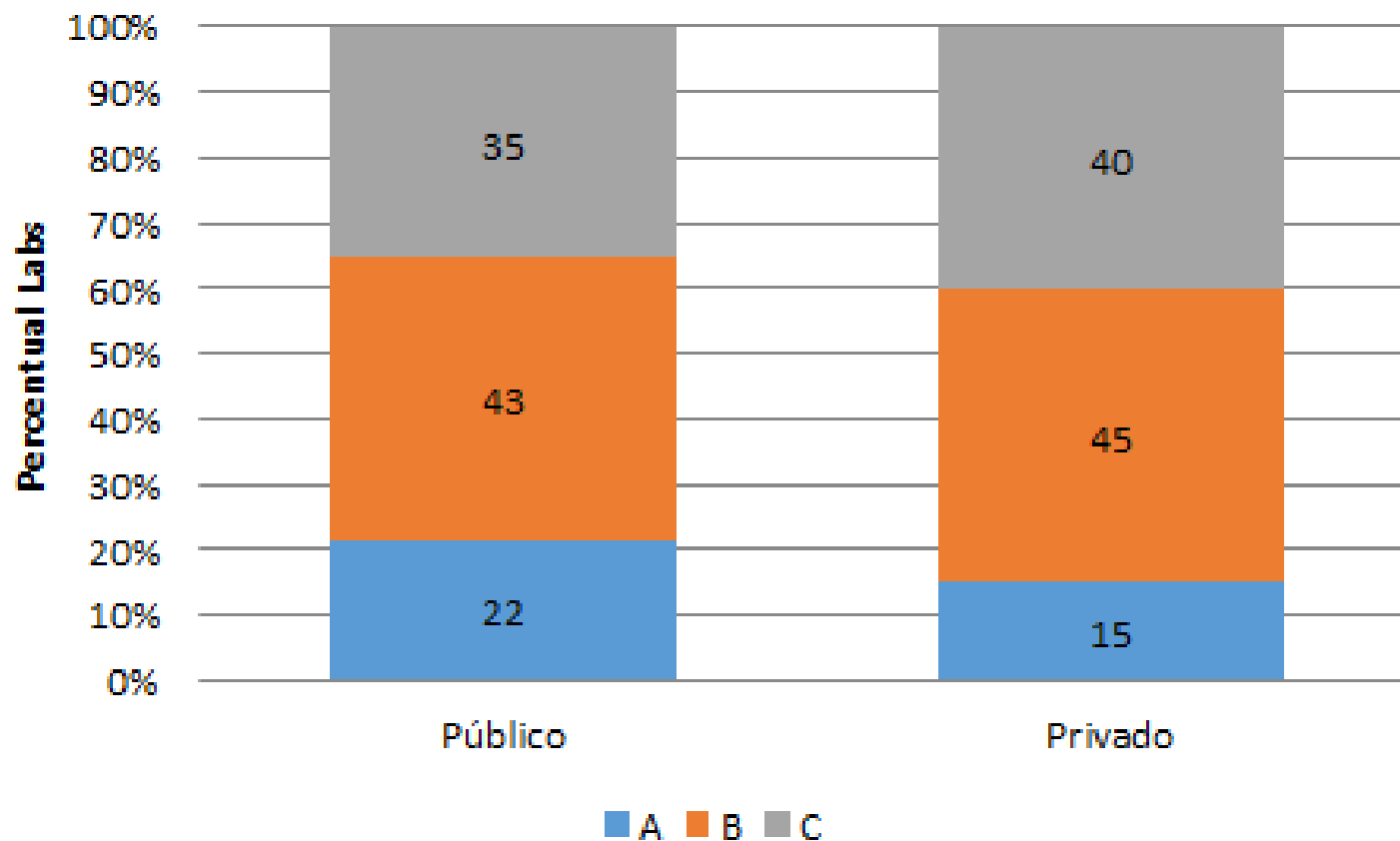
Amostra 280 - Conclusão

Os resultados obtidos (e não considerados) representam a expressão dos erros analíticos;

NÃO É um problema da amostra



Público x Privado

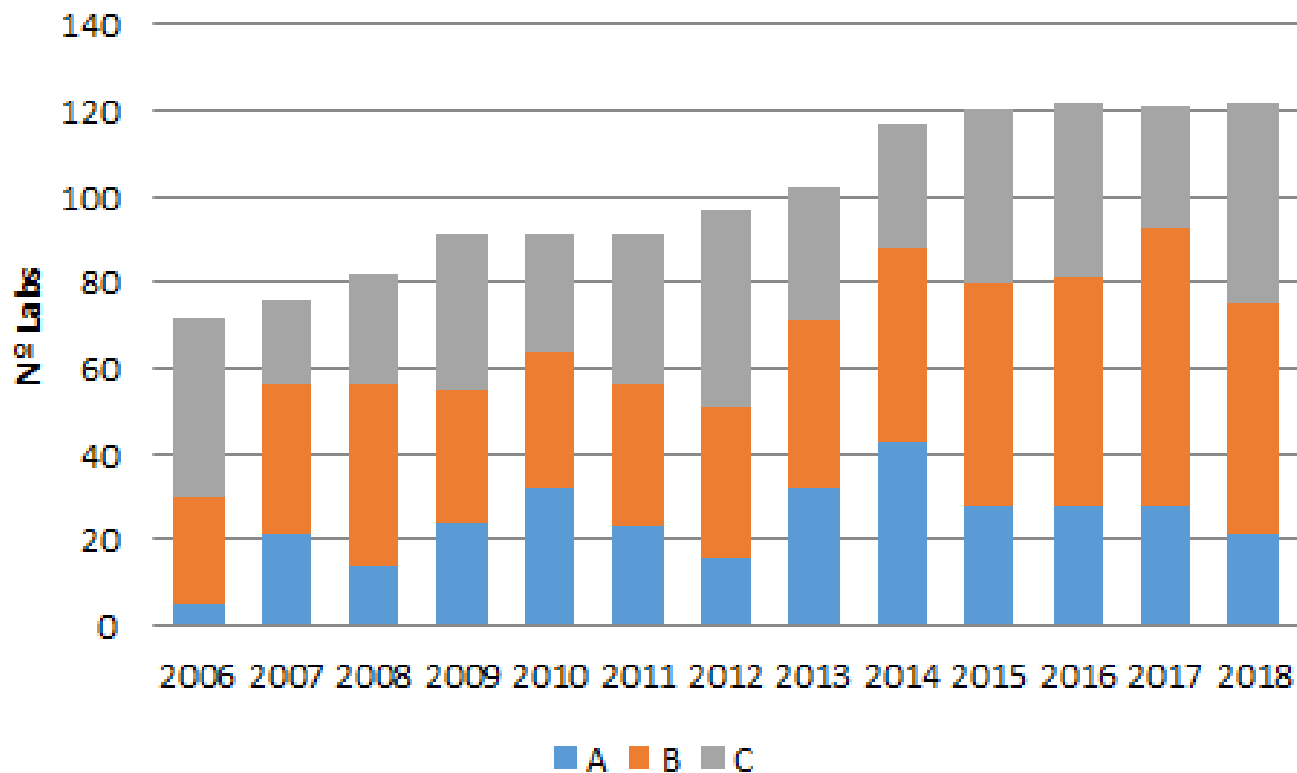


N° Labs	Público	Privado
A	8	13
B	16	38
C	13	34
Total	37	85



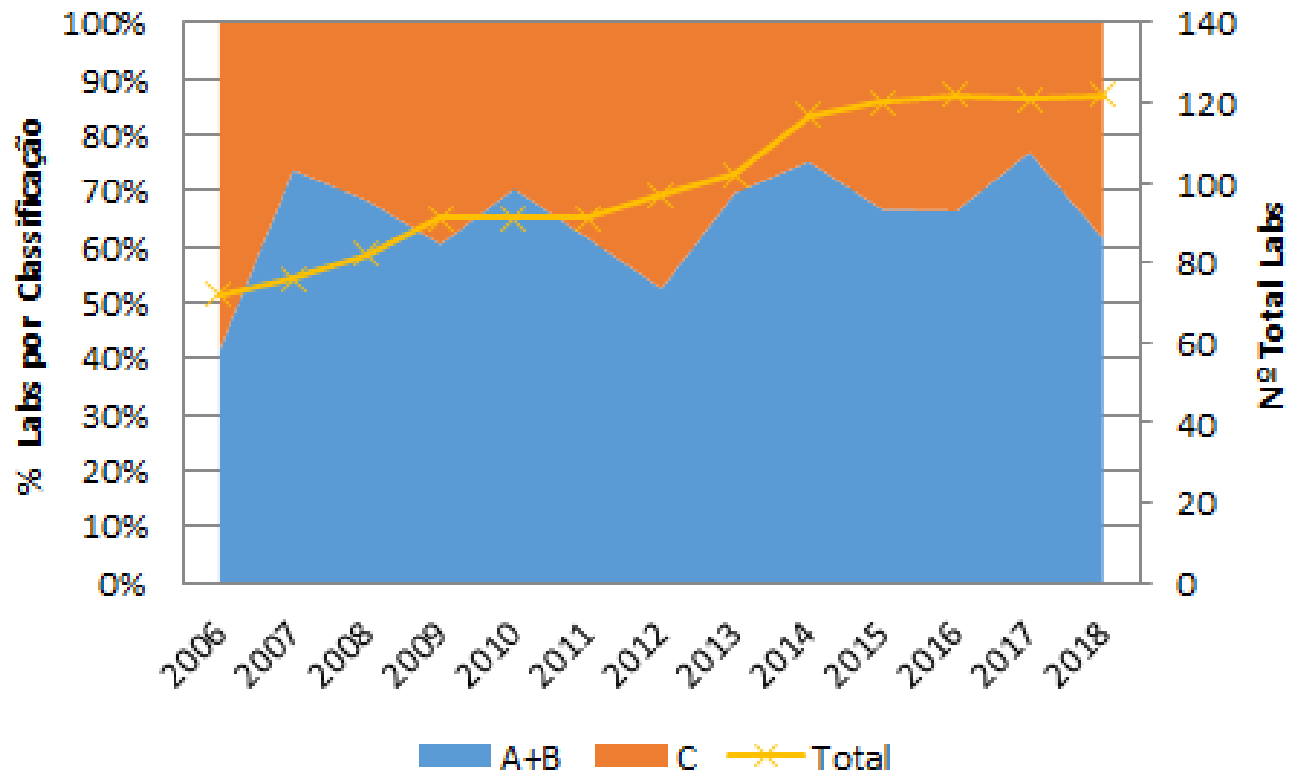
PAQLF 2006 - 2018

Aumento de 69,4% participação



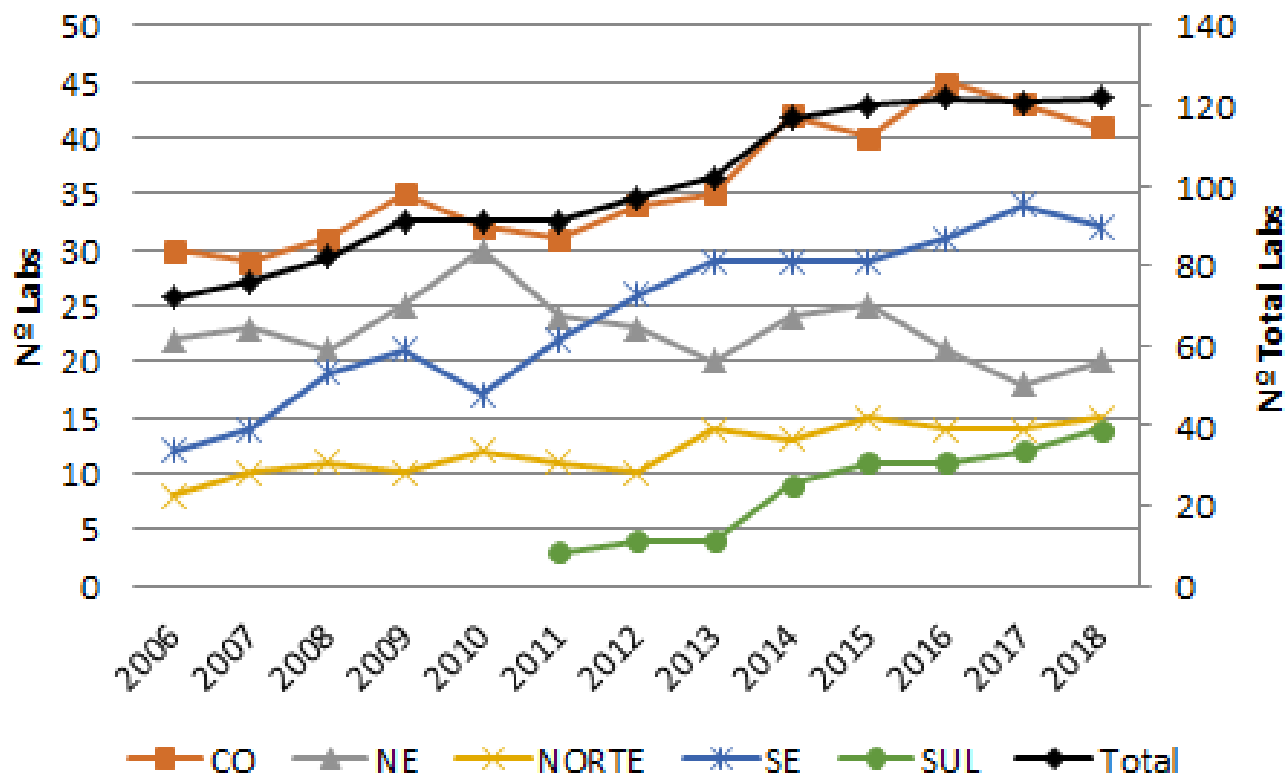
PAQLF 2006 - 2018

Quatro quedas desempenho : 2007-2009; 2010-2012; 2014-2016; 2017-2018



PAQLF 2006 - 2018

Regionalidade Interfere?



PAQLF 2006 - 2018

- **2007-2009** ⇒ aumenta participação labs CO, NE, SE
- **2010-2012** ⇒ aumenta participação labs CO/SE, diminui NE, aparece SUL
- **2014-2016** ⇒ aumenta participação labs CO, SE e SUL, diminui NE
- **2017-2018** ⇒ aumenta SUL, diminui CO, SE



PAQLF 2006 - 2018

Entrada de Novos Labs Interfere?

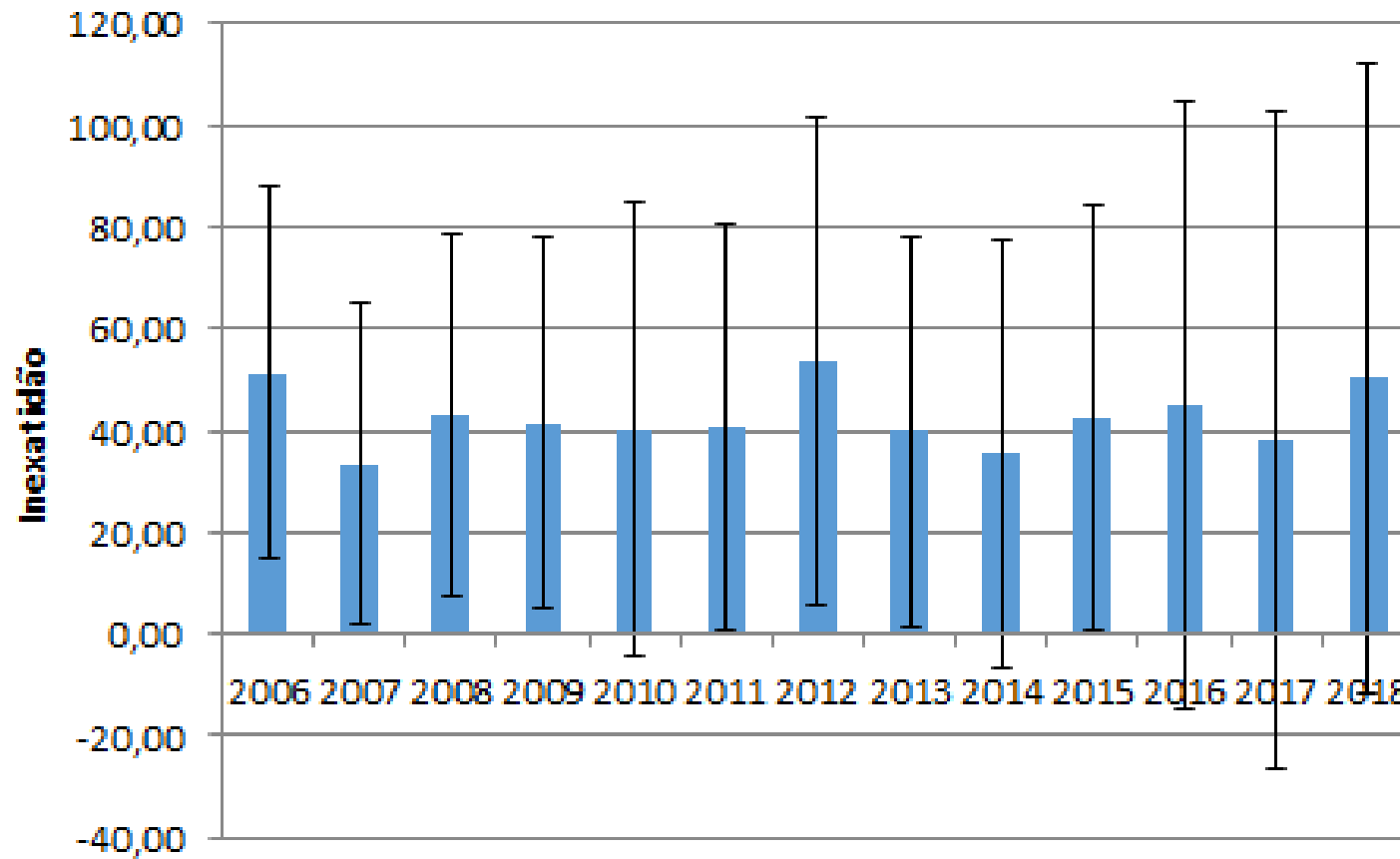


		LAB SAIU			LAB NOVO			≠		Grupo	Labs	≠
		A	B	C	A	B	C					
										2006	72	
2006	2007			10		7	7	4	😊	2007	76	4
2007	2008		4	4	3	3	8	6	😊	2008	82	6
2008	2009		1	5		4	11	9	😞	2009	91	9
2009	2010			6	1	3	2	0	😊	2010	91	0
2010	2011	1	6	5	1	4	7	0	😞	2011	91	0
2011	2012	1	1	7	1	1	13	6	😞	2012	97	6
2012	2013	2	2	6	4	5	6	5	😊	2013	102	5
2013	2014	1	2	4	2	8	12	15	😊	2014	117	15
2014	2015		6	6	1	9	5	3	😊	2015	120	3
2015	2016	2	3	11	1	3	14	2	😞	2016	122	2
2016	2017	1	4	15	3	6	10	-1	😊	2017	121	-1
2017	2018	2	6	9		5	13	1	😞	2018	122	1



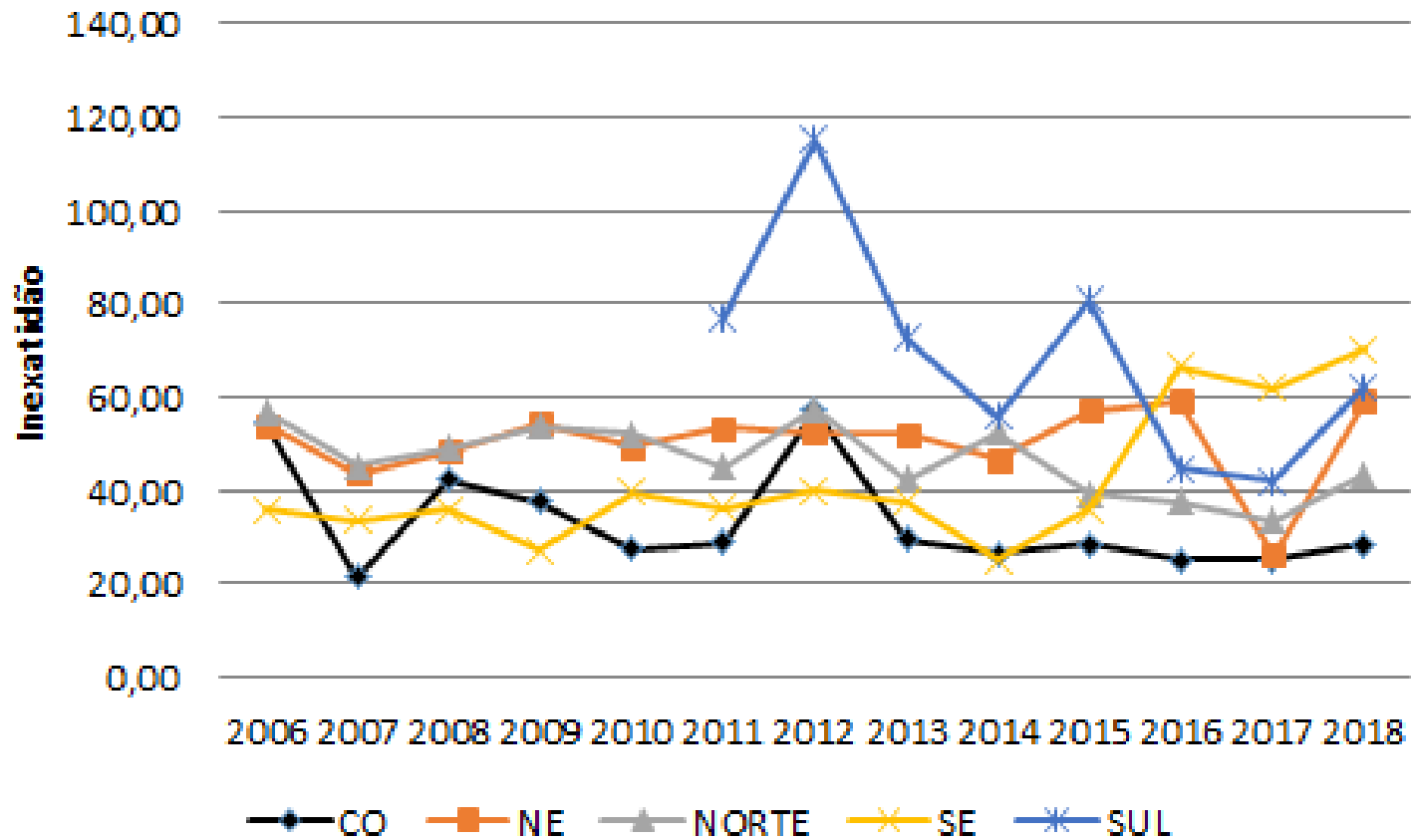
PAQLF 2006 - 2018

Inexatidão



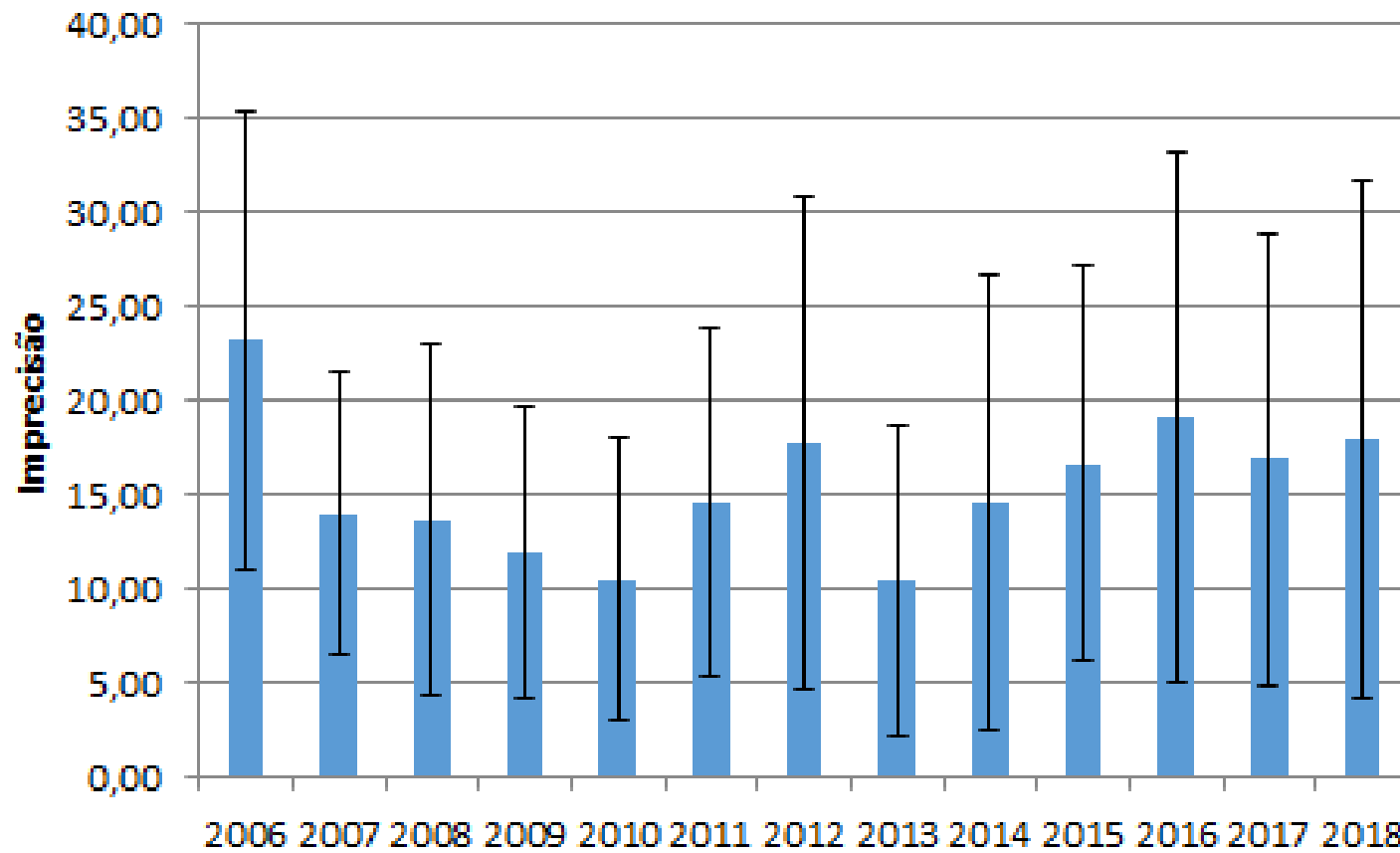
PAQLF 2006 - 2018

Inexatidão - Regional



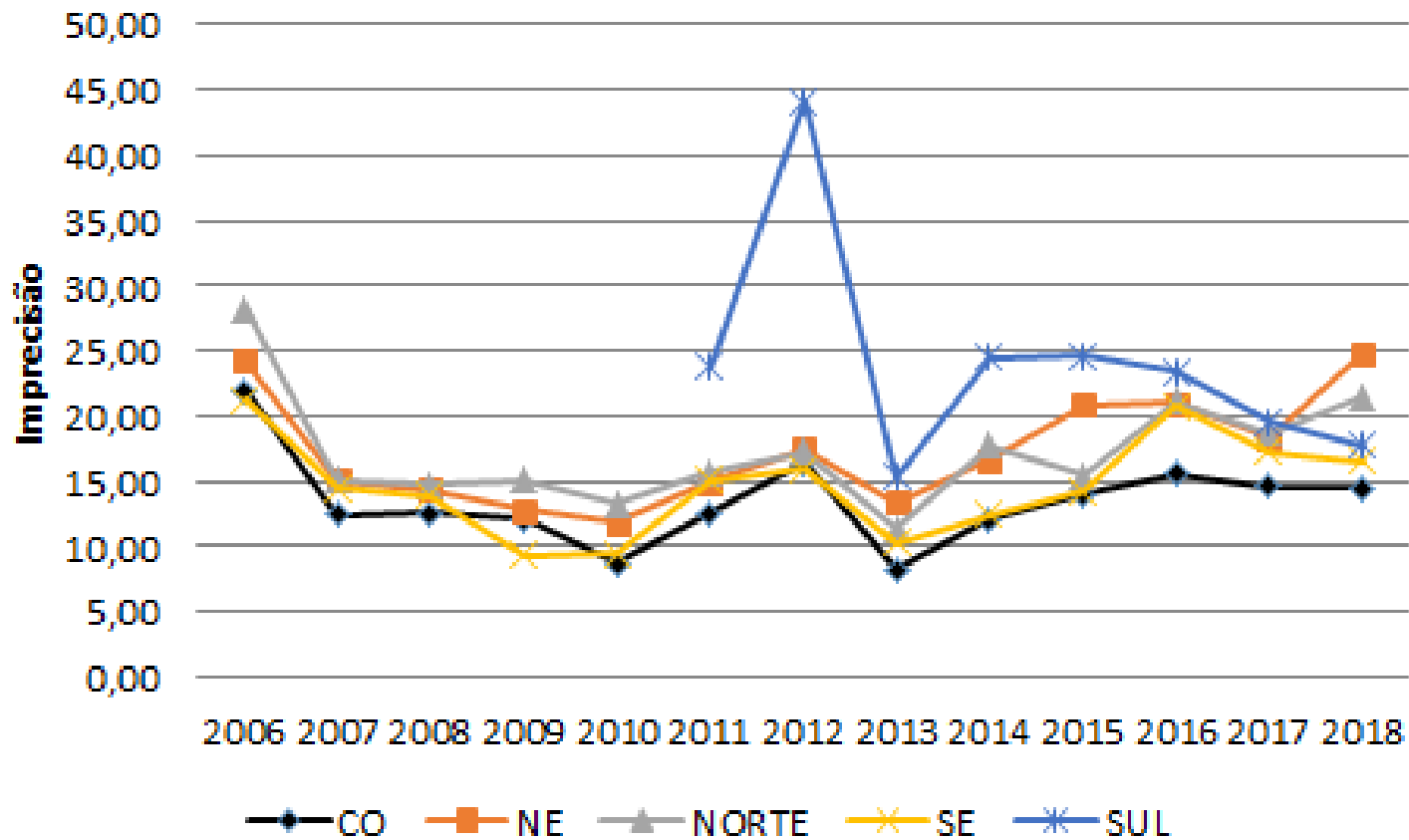
PAQLF 2006 - 2018

Imprecisão



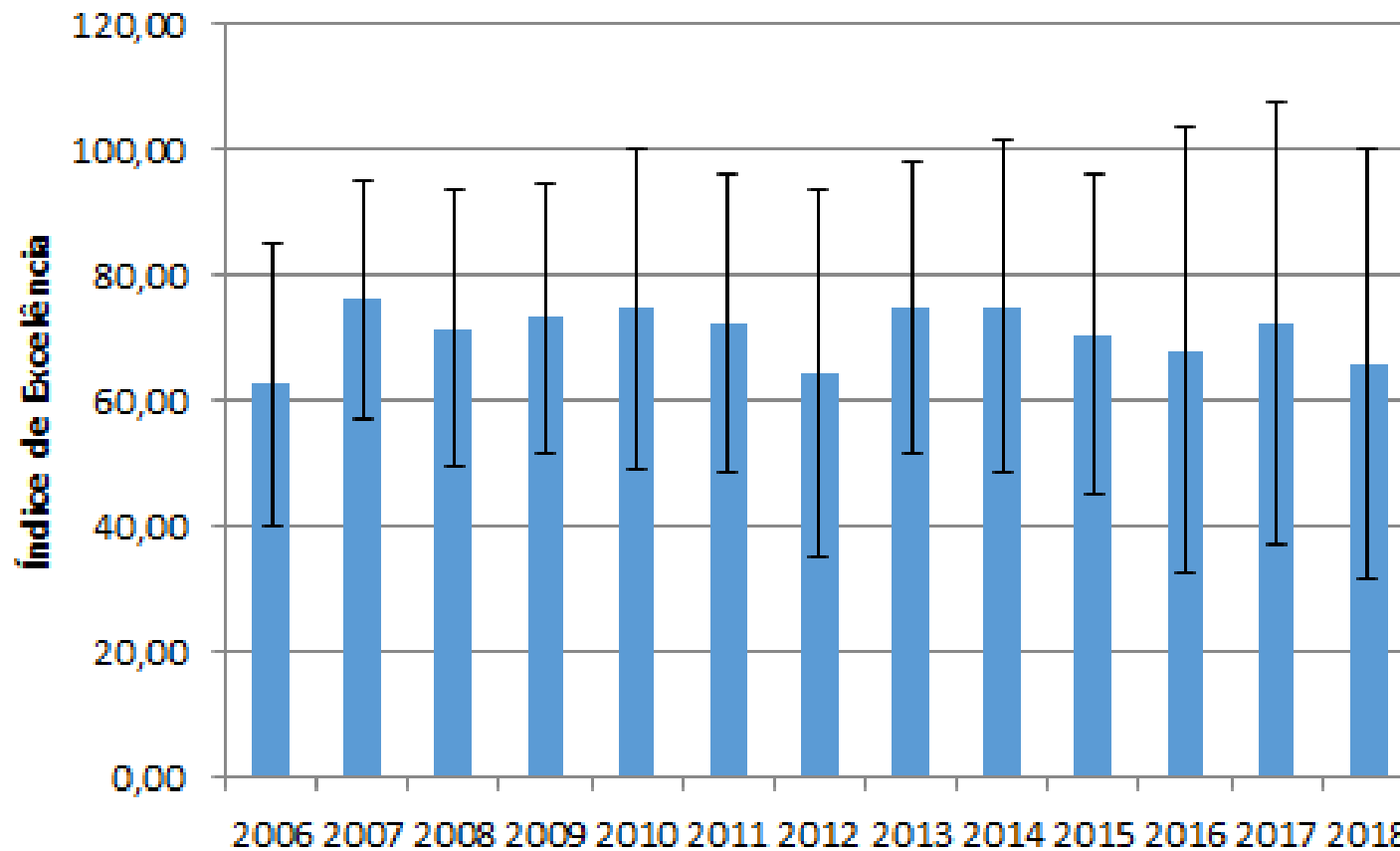
PAQLF 2006 - 2018

Imprecisão - Regional



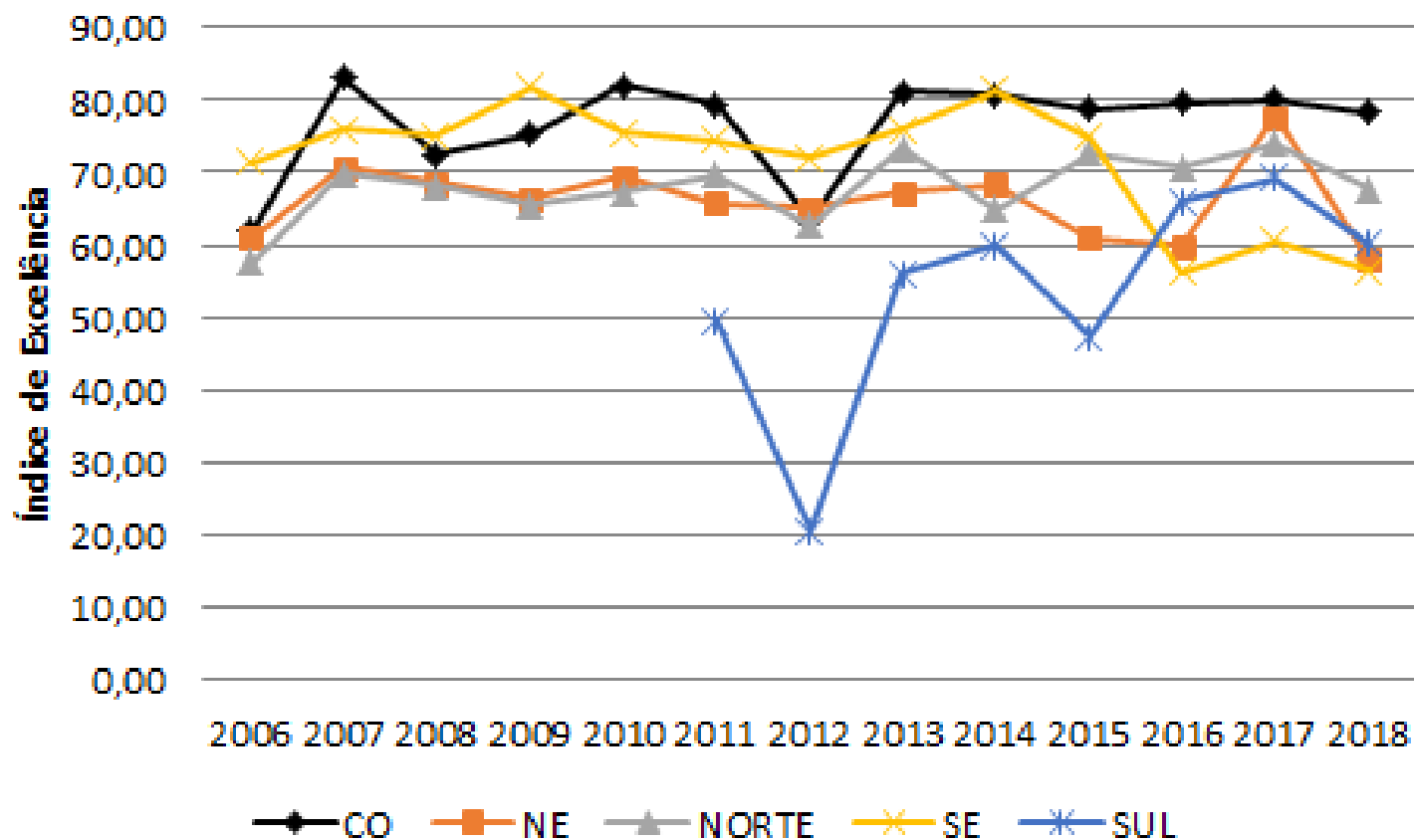
PAQLF 2006 - 2018

Índice de Excelência



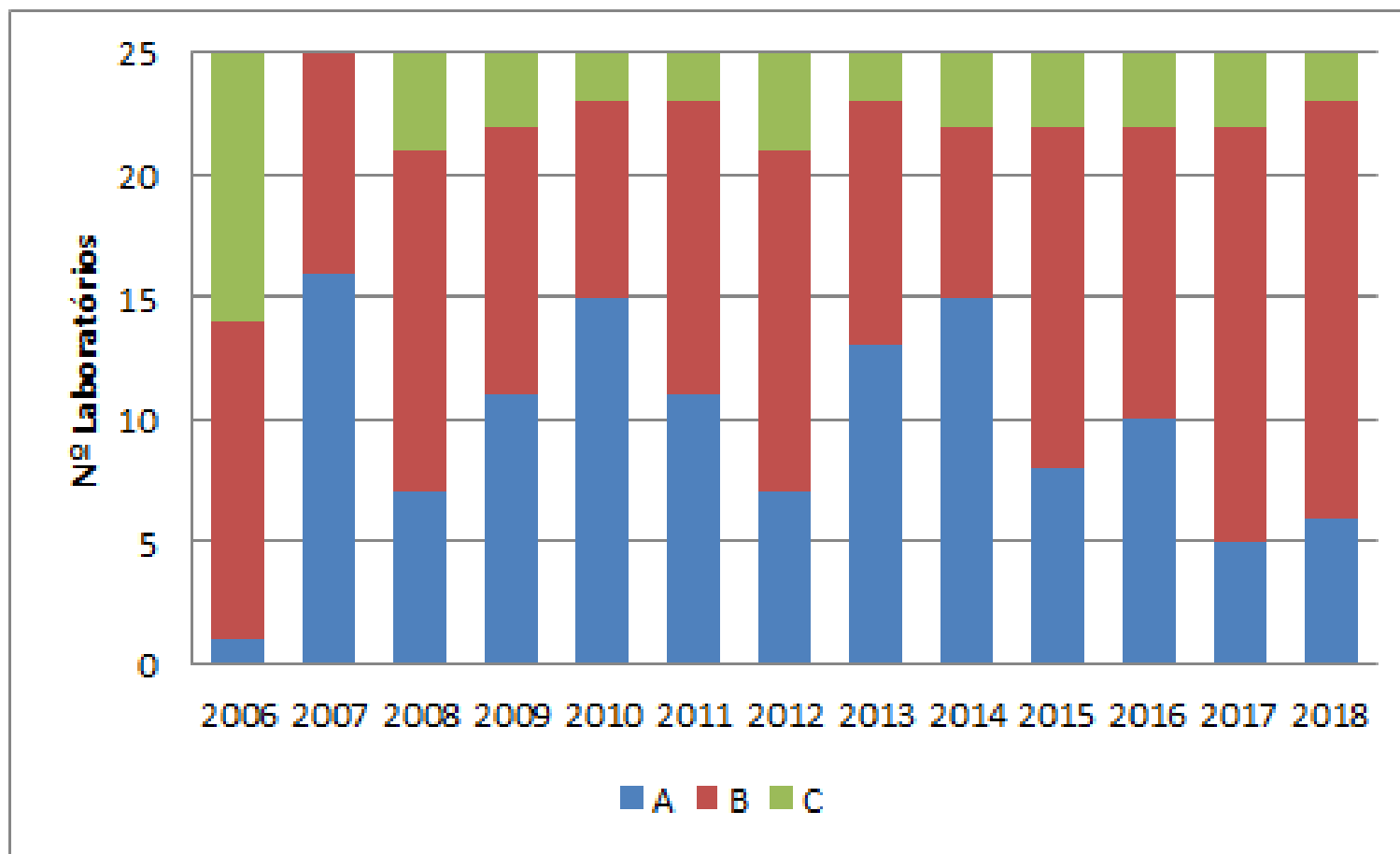
PAQLF 2006 - 2018

Índice de Excelência - Regional



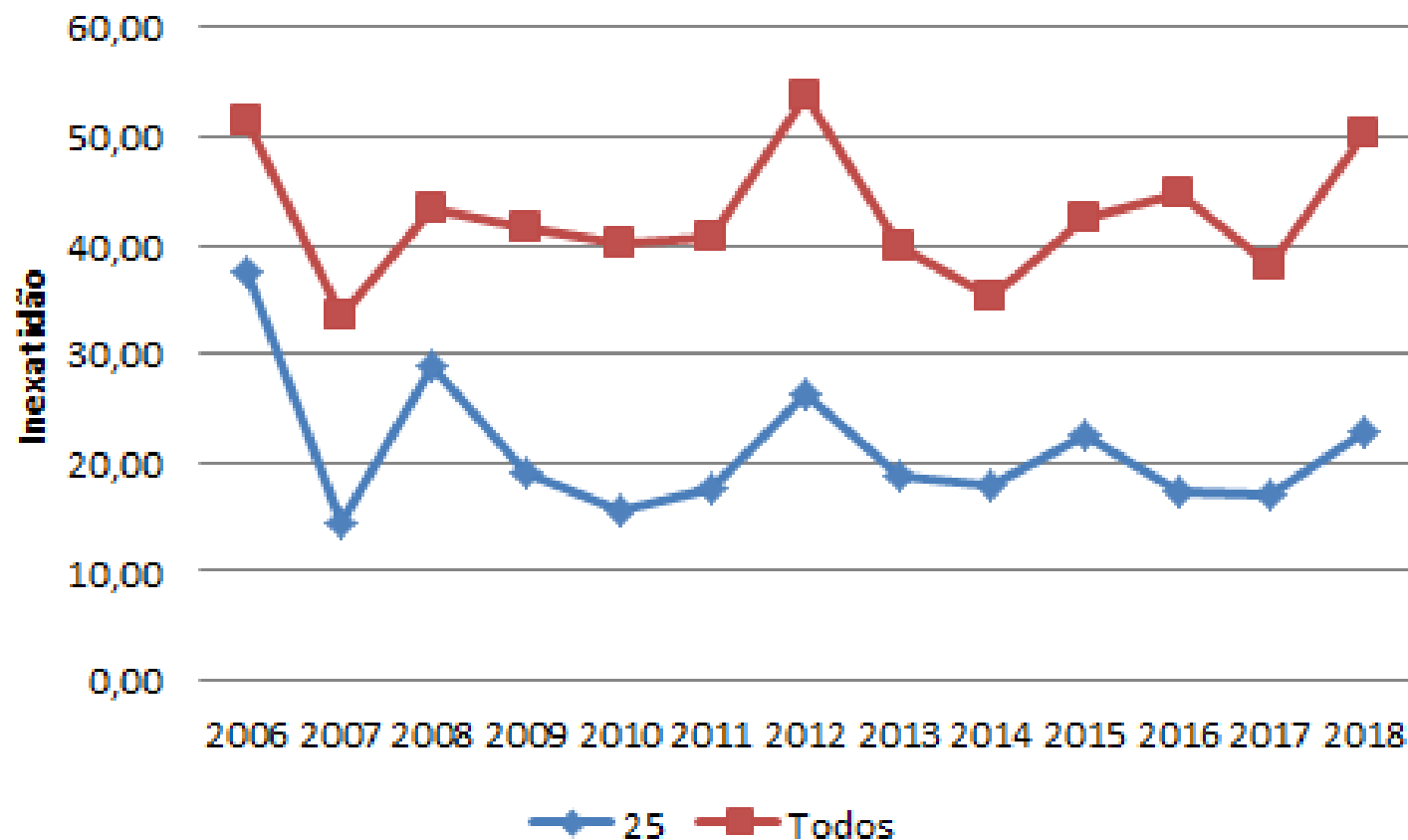
PAQLF 2006 - 2018

25 Laboratórios que SEMPRE participaram



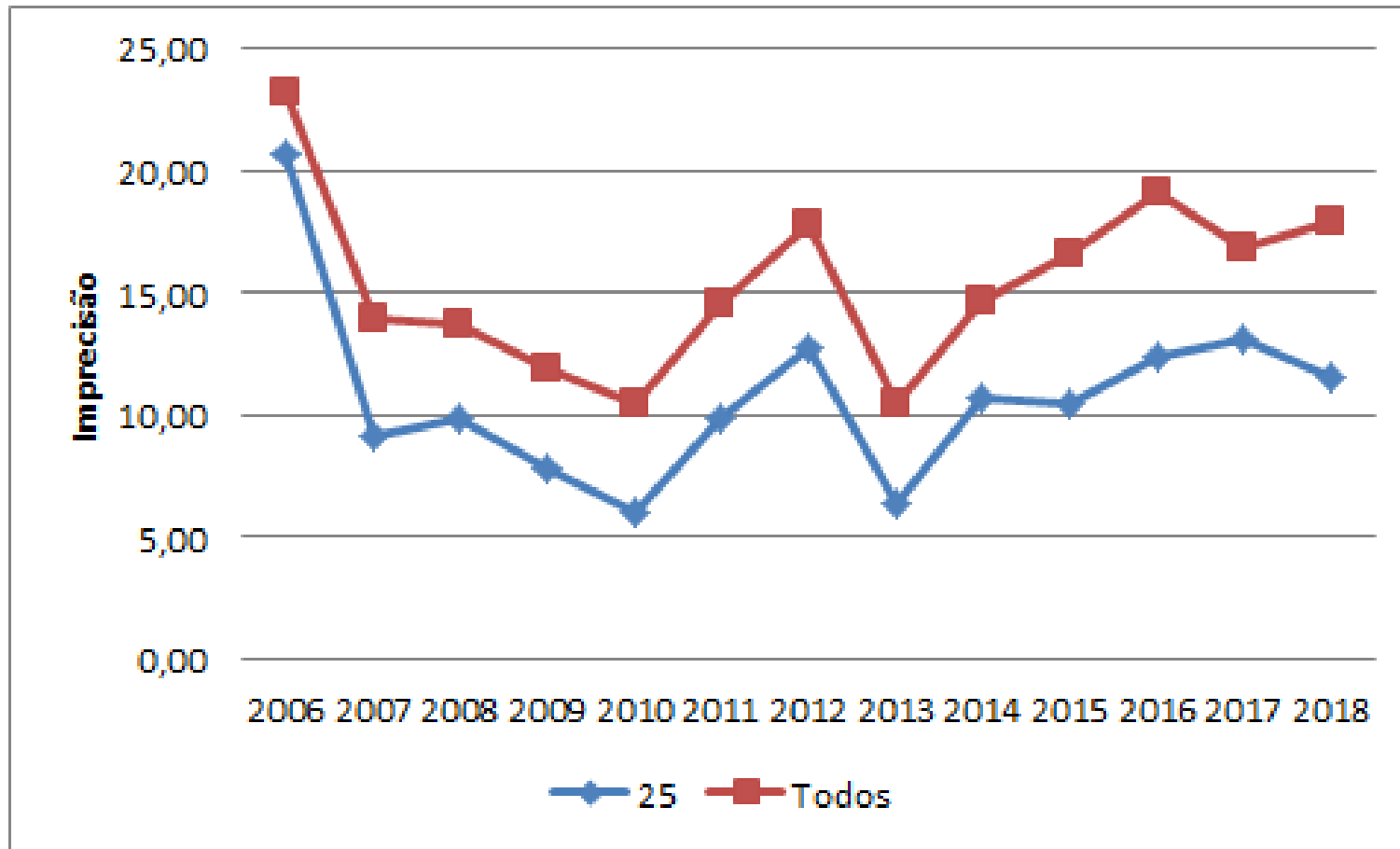
PAQLF 2006 - 2018

25 Laboratórios que SEMPRE participaram



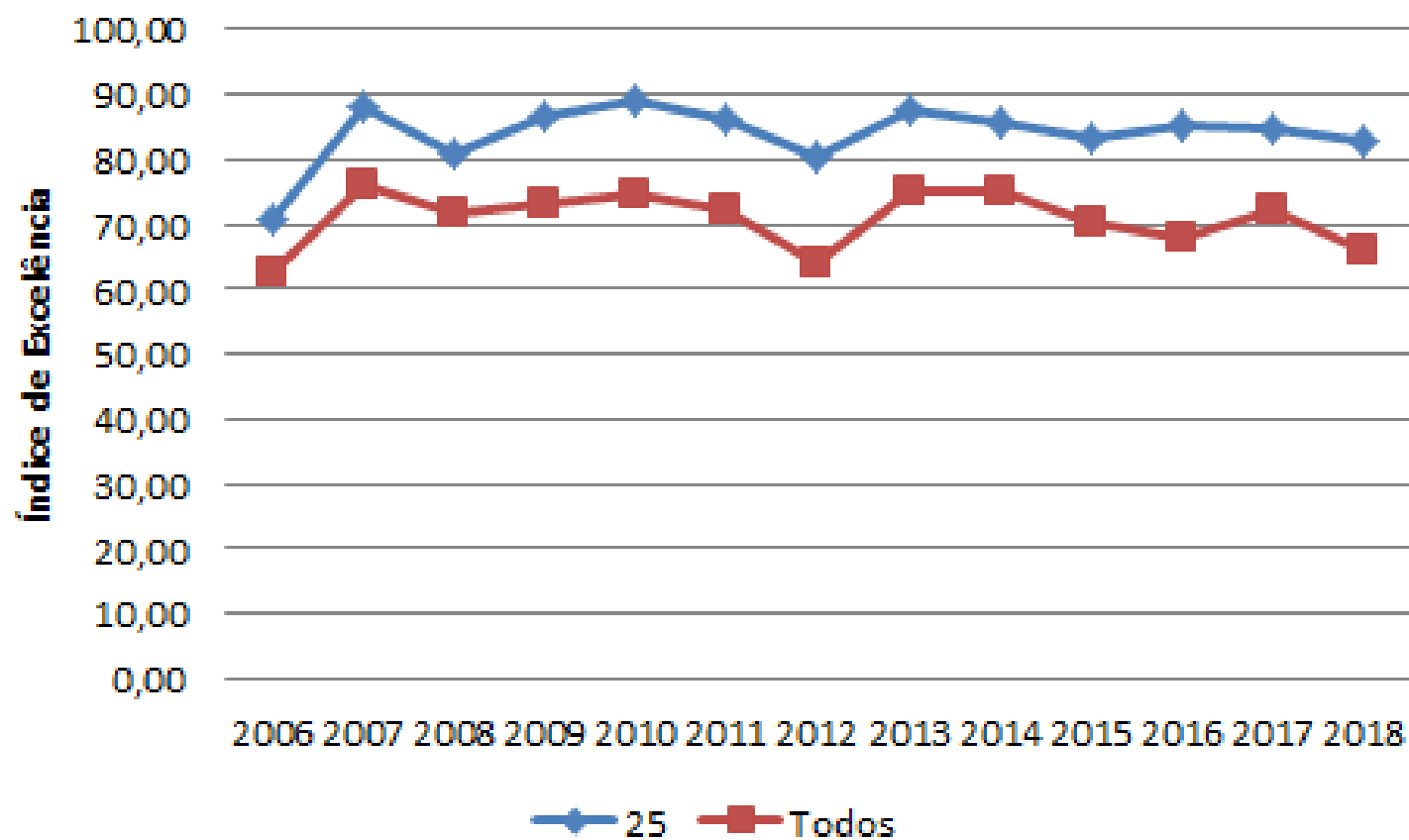
PAQLF 2006 - 2018

25 Laboratórios que SEMPRE participaram



PAQLF 2006 - 2018

25 Laboratórios que SEMPRE participaram



Grato pela atenção

Contato: daniel.perez@embrapa.br



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

