

# **3º Workshop “Ensaio de Proficiência para Laboratórios de Nutrição Animal (EPLNA)”**

**– 29 e 30/03/2012 –**

**EPLNA – ANO 14 – 2011**



**Gilberto Batista de Souza**  
**EMBRAPA Pecuária Sudeste**  
**[gilberto@cppse.embrapa.br](mailto:gilberto@cppse.embrapa.br)**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL



## Objetivo

**Avaliar da Qualidade de Alimentos Fornecidos para Animais**



- ✓ **Produtores:** OTIMIZAREM A UTILIZAÇÃO DOS NUTRIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL;
- ✓ **Fabricantes de Alimentos:** PREPARAREM RAÇÕES E MISTURAS MINERAIS DE FORMA ADEQUADA PARA DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO;
- ✓ **Pesquisadores:** RELACIONAREM O DESEMPENHO ANIMAL COM AS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DE NOVAS VARIEDADES DE FORRAGEIRAS.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# TIPOS DE AMOSTRAS DE ALIMENTOS



- ☐ FORRAGENS VERDES
- ☐ FENOS
- ☐ SILAGENS
- ☐ INGREDIENTES PARA PRODUÇÃO DE RAÇÕES
- ☐ RAÇÕES
- ☐ SUPLEMENTOS MINERAIS
- ☐ RESÍDUOS OU SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA

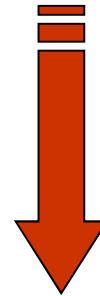


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



**ISO/IEC Guide 17043:2010**

## **ENSAIO DE PROFICIÊNCIA EM LABORATÓRIOS ANALÍTICOS**



**MÉTODOS PARA VERIFICAR O DESEMPENHO DE  
LABORATÓRIOS NA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS, POR MEIO  
DE COMPARAÇÕES INTERLABORATORIAIS**

*ISO/IEC 1703, 2010: Conformity Assessment – General Requirements for Proficiency Testing*



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# TIPOS DE ENSAIOS DE PROFICIÊNCIA

- ☐ Programas de comparação e medição
- ☐ Programas de ensaios de partidas de amostras
- ☐ Programas qualitativos
- ☐ Programas de valor conhecido
- ☐ Programas de processo parcial
-  **Programas de ensaios interlaboratoriais**

*ISO/IEC 1703, 2010: Conformity Assessment – General Requirements for Proficiency Testing*



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Os **programas de ensaios interlaboratoriais** envolvem subamostras selecionadas aleatoriamente de uma fonte de material, sendo distribuídas simultaneamente aos laboratórios participantes para ensaios em paralelo.

Após a conclusão dos ensaios, os resultados são retornados à coordenação, sendo comparados com os valores designados, para que se tenha uma indicação do desempenho individual dos laboratórios e do grupo participante como um todo.

*ISO/IEC 1703, 2010: Conformity Assessment – General Requirements for Proficiency Testing*



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## PROGRAMAS DE ENSAIOS INTERLABORATORIAIS

- ❖ Itens de ensaio semelhantes ao da rotina do laboratórios
- ❖ Amostras distribuídas simultaneamente aos participantes
- ❖ Programas utilizados para a precisão e exatidão
- ❖ Produzir materiais de referência

### DETERMINAÇÃO DO VALOR DESIGNADO

... OBTIDO ENTRE OS RESULTADOS DOS PARTICIPANTES

Valores de consenso dos laboratórios



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## VALORES DE CONSENSO DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES

Estatística Clássica

Estatística Robusta

Média

Mediana

$\bar{X}$



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## DETERMINAÇÃO DO DESVIO PADRÃO ALVO -

$$\sigma_P$$

### Estatística Clássica

Desvio Padrão

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

### Estatística Robusta

$$S_{MED} = x_i - \text{mediana}$$

$$\hat{s} = 1,5 S_{MED}$$

Intervalo Interquartílico

$$IQN = (Q3 - Q1) \times 0,7413$$

Equação de HORWITZ



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## EQUAÇÃO DE HORWITZ

$$\sigma_P = \frac{0,22c}{mr}$$

$c < 120 \text{ ppb}$

$$\sigma_P = \frac{0,02c^{0,8495}}{mr}$$

$c \geq 120 \text{ ppb e } \leq 13,8\%$

$$\sigma_P = \frac{0,01c^{0,5}}{mr}$$

$c > 13,8\%$

Concentração do valor designado

$$c = \bar{X}$$

**mr** = razão adimensional da massa:

1 ppm =  $10^{-6}$  ou % =  $10^{-2}$



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## Ferramentas estatísticas para avaliação de resultados em EP

**ÍNDICE Q**  $Q = \frac{(x_i - \bar{X})}{\bar{X}}$

$X_i$  resultados do participante  
 $\bar{X}$  valor designado

**ERRO NORMALIZADO**  $E_n = \frac{x_i - X_{ref}}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}$

**SOMA REESCALONADA DE ÍNDICE Z**  $RSZ = \frac{\sum z}{\sqrt{m}}$

**ÍNDICE Z**  $z = \frac{(x_i - \bar{X})}{\sigma_p}$

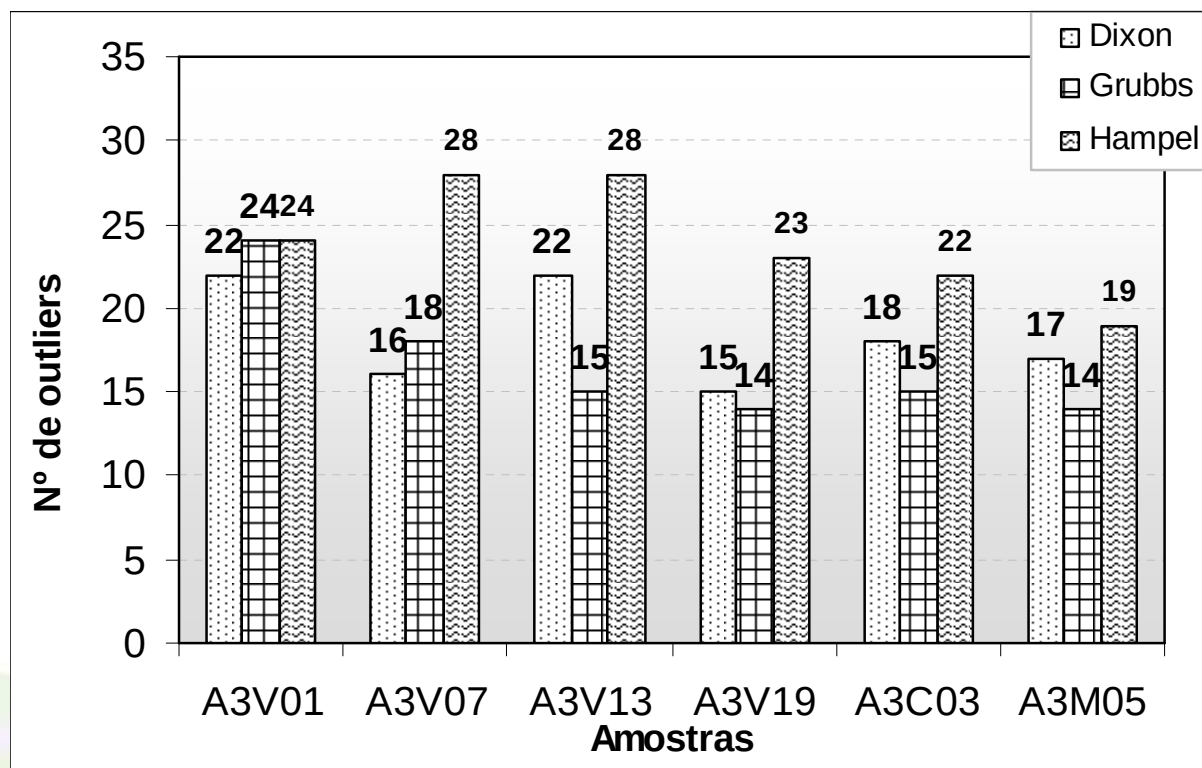
$X_i$  Resultado informado pelo  
 $\bar{X}$  laboratório  
Estimativa do valor verdadeiro  
 $\sigma_p$  Estimativa do desvio padrão



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



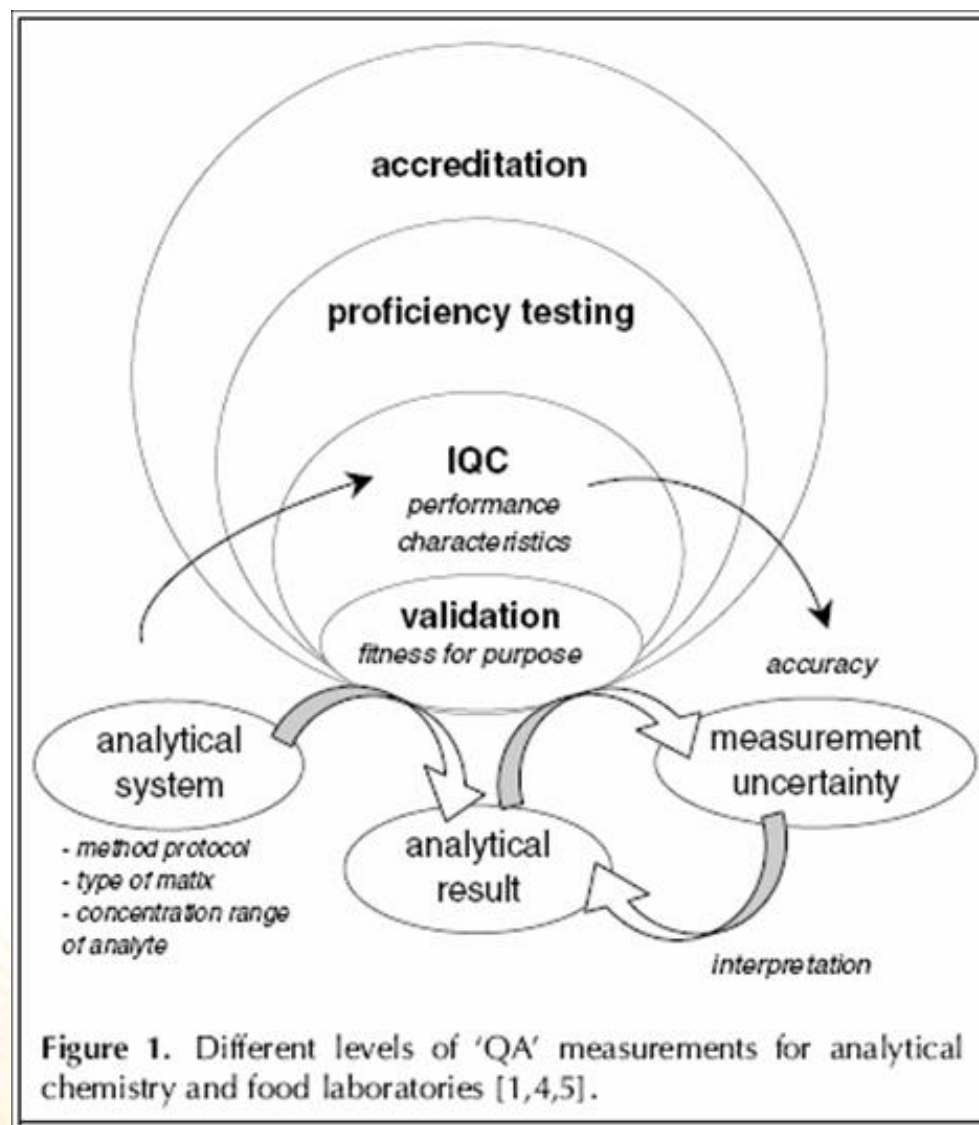
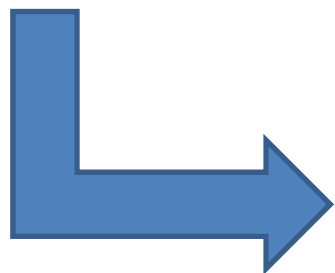
## Avaliação dos diferentes procedimentos estatísticos



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Por que participar de Ensaio de Proficiência?



Taverniers, I.; Loose, M. D.; Van Bockstaele E. Trends in quality in the analytical laboratory. II. Analytical method validation and quality assurance. Trends in Analytical Chemistry, Vol. 23, No. 8, 2004



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Ensaio de Proficiência para Laboratórios de Nutrição Animal

## EPLNA

<http://eplna.cppse.embrapa.br/>

**Coordenação:** Embrapa Pecuária Sudeste

### OBJETIVOS

- ☐ PRODUZIR MATERIAIS DE REFERÊNCIA
- ☐ AVALIAR O DESEMPENHO DE LABORATÓRIOS
- ☐ VALIDAR MÉTODOS ANALÍTICOS

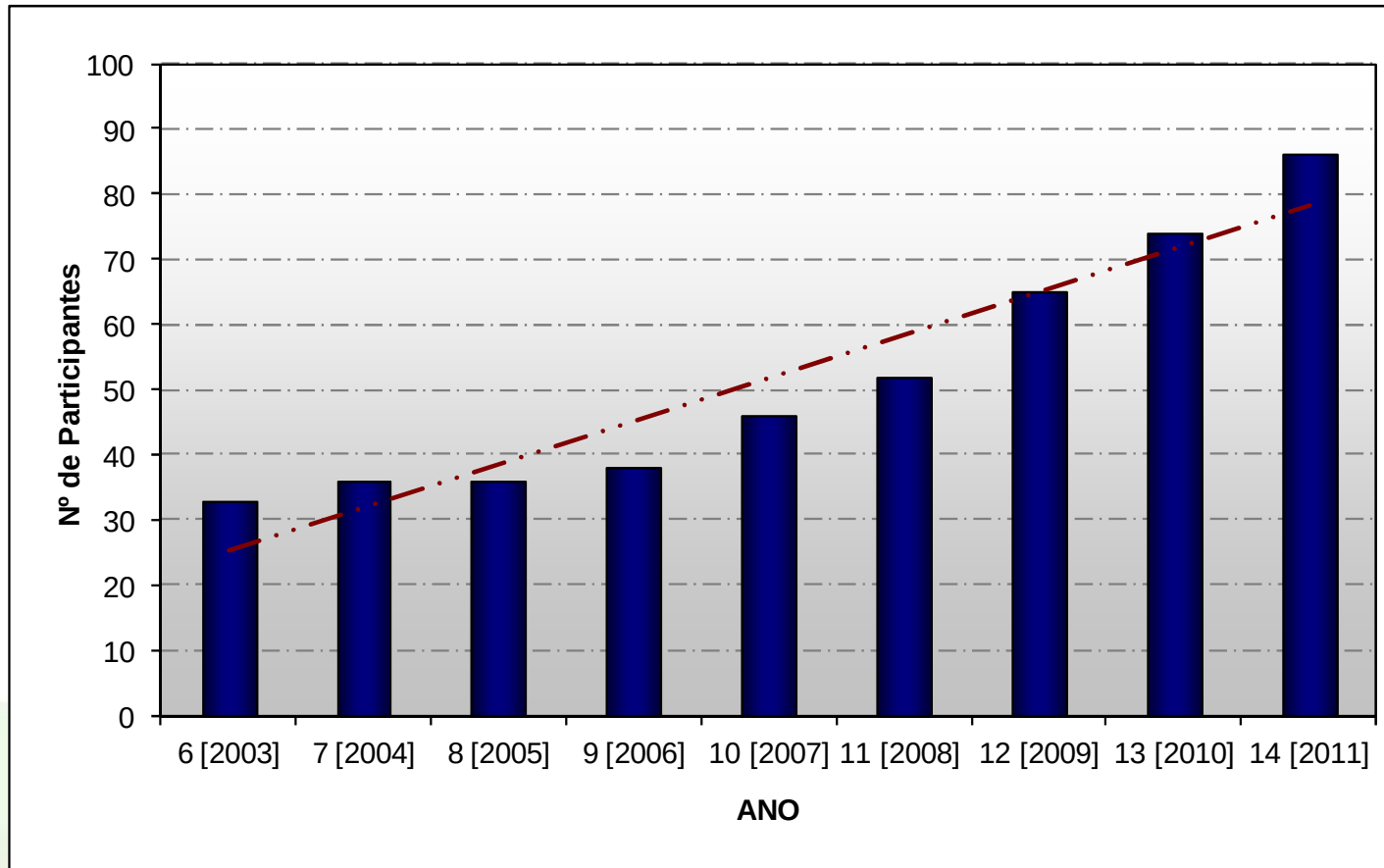


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





# Quantidade de participantes



**Embrapa**

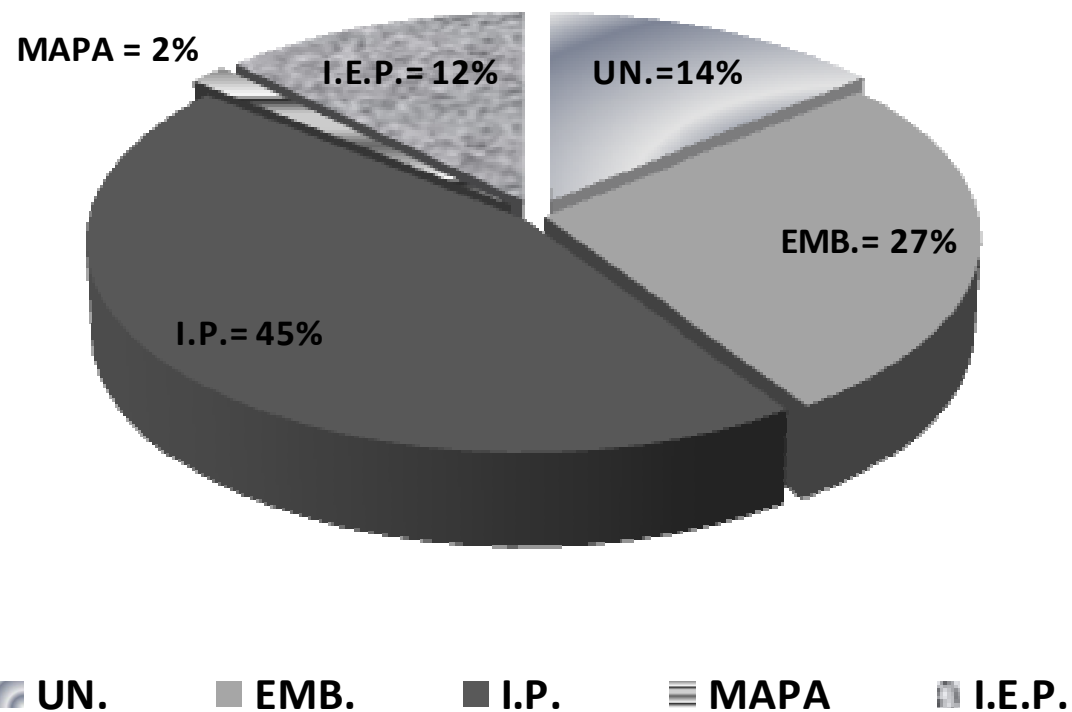
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

14 ANO = 2011



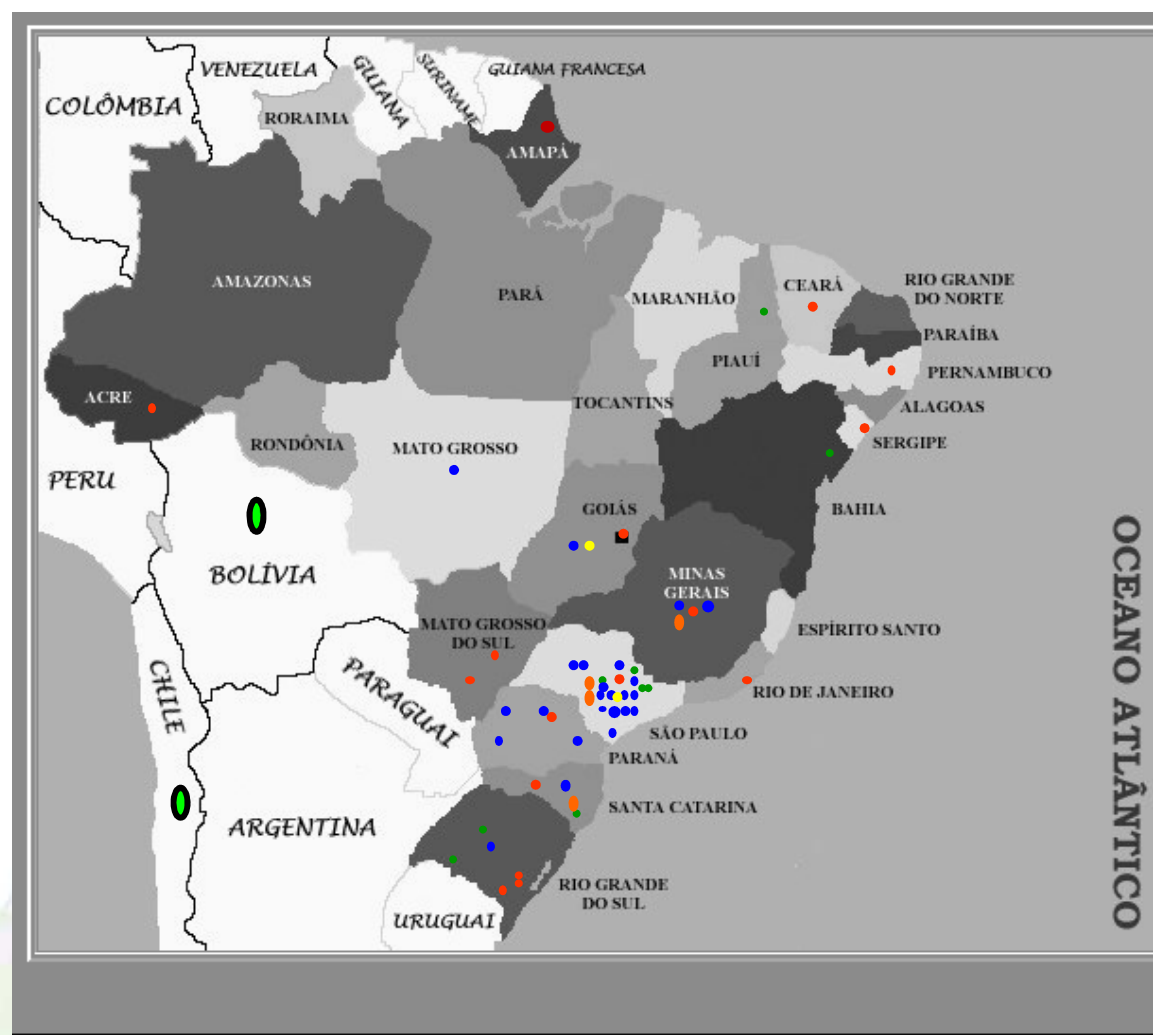
Participantes: 87 laboratórios



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## PREPARO DOS MATERIAIS DE ENSAIO



FORRAGEM  
FRESCA :  $\pm 20$  kg

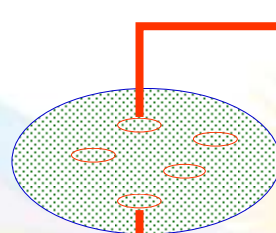
Estufa com circulação de ar  
temp. de 60°C



30% MS

$\pm 5$  kg de material seco

Moinho de facas tipo Wiley,  
com peneiras de 0,5 mm



Avaliação da  
Homogeneidade



Ensaio de Proficiência



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



**AMOSTRAS DE CONCENTRADOS:**  
**Ingredientes de origem vegetal**

**MOINHO ULTRA CENTRÍFUGO**

tamanho de partícula inferior a 0,5 mm.



**AMOSTRAS DE SUPLEMENTOS MINERAIS:**  
**Misturas minerais**

**MOINHO ALMOFARIZ**

tamanho de partícula inferior a 0,20 mm.



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## COMPOSIÇÃO DOS LOTES - EPLNA ANO 14 / 2011

| RODADA  | NR. AMOSTRA | IDENTIFICAÇÃO                              |
|---------|-------------|--------------------------------------------|
| 1º LOTE | 14/01       | Volumoso: Capim Xaraés                     |
|         | 14/02       | ARV 11: Capim Estrela                      |
|         | 14/03       | Concentrado: Farelo de Trigo               |
|         | 14/04       | ARC 6: Ração Para Equinos                  |
|         | 14/05       | Suplemento Mineral: Sal para Gado de Corte |
|         | 14/06       | ARM 8: Suplemento Mineral Vale Fert        |
| 2º LOTE | 14/07       | Volumoso: Alfafa (Medicago sativa)         |
|         | 14/08       | ARV 11: Capim Estrela                      |
|         | 14/09       | Concentrado: Quirela de Milho              |
|         | 14/10       | ARC 6: Ração Para Equinos                  |
|         | 14/11       | Suplemento Mineral: Sal para Gado de Leite |
|         | 14/12       | ARM 8: Suplemento Mineral Vale Fert        |
| 3º LOTE | 14/13       | Volumoso: Capim Xaraés                     |
|         | 14/14       | ARV 11: Capim Estrela                      |
|         | 14/15       | Concentrado: Pousa Cítrica Peletizada      |
|         | 14/16       | ARC 6: Ração Para Equinos                  |
|         | 14/17       | Suplemento Mineral: Sal para Gado de Corte |
|         | 14/18       | ARM 8: Suplemento Mineral Vale Fert        |
| 4º LOTE | 14/19       | Volumoso: Cana-de-açúcar                   |
|         | 14/20       | ARV 11: Capim Estrela                      |
|         | 14/21       | Concentrado: Farelo de trigo               |
|         | 14/22       | ARC 6: Ração Para Equinos                  |
|         | 14/23       | Suplemento Mineral: Sal para Vaca Seca     |
|         | 14/24       | ARM 8: Suplemento Mineral Vale Fert        |



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## TIPOS DE ANÁLISES

| Análises                                                    | Unidade | Análises                                   | Unidade |
|-------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------|---------|
| <b>GRUPO A (análises bromatológicas)</b>                    |         | <b>GRUPO B (macro e micronutrientes)</b>   |         |
| Matéria seca ( <b>MS</b> )                                  | %       | Cálcio ( <b>Ca</b> )                       | g/kg    |
| Proteína bruta ( <b>PB</b> )                                | %       | Magnésio ( <b>Mg</b> )                     | g/kg    |
| Fibra em detergente neutro ( <b>FDN</b> )                   | %       | Fósforo ( <b>P</b> )                       | g/kg    |
| Fibra em detergente ácido ( <b>FDA</b> )                    | %       | Potássio ( <b>K</b> )                      | g/kg    |
| Fibra Bruta ( <b>FB</b> )                                   | %       | Sódio ( <b>Na</b> )                        | g/kg    |
| Cinzas ( <b>CIN</b> )                                       | %       | Cobre ( <b>Cu</b> )                        | mg/kg   |
| Extrato etéreo ( <b>EE</b> )                                | %       | Ferro ( <b>Fe</b> )                        | mg/kg   |
|                                                             |         | Manganês ( <b>Mn</b> )                     | mg/kg   |
|                                                             |         | Zinco ( <b>Zn</b> )                        | mg/kg   |
| <b>GRUPO C (outras análises)</b>                            |         |                                            |         |
| Lignina via ácido sulfúrico ( <b>Lignina</b> )              | %       | Nitrogênio Insolúvel ( <b>NIDIN</b> )      | %       |
| Digestibilidade “in vitro” da matéria seca ( <b>DIVMS</b> ) | %       | Nitrogênio Insolúvel Ácido ( <b>NIDA</b> ) | %       |
| Nitrogênio Não Protéico ( <b>NNP</b> )                      | %       | Nitrogênio Insolúvel ( <b>NITBF</b> )      | %       |



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





# Cronograma

| Amostras      | Época de análises   | Data limite para envio de resultados |
|---------------|---------------------|--------------------------------------|
| 14/01 a 14/06 | Abri e Maio         | 14/05/2011                           |
| 14/07 a 14/12 | Maio a Julho        | 15/07/2011                           |
| 14/13 a 14/18 | Julho a Setembro    | 15/09/2011                           |
| 14/19 a 14/24 | Setembro e Novembro | 12/11/2011                           |

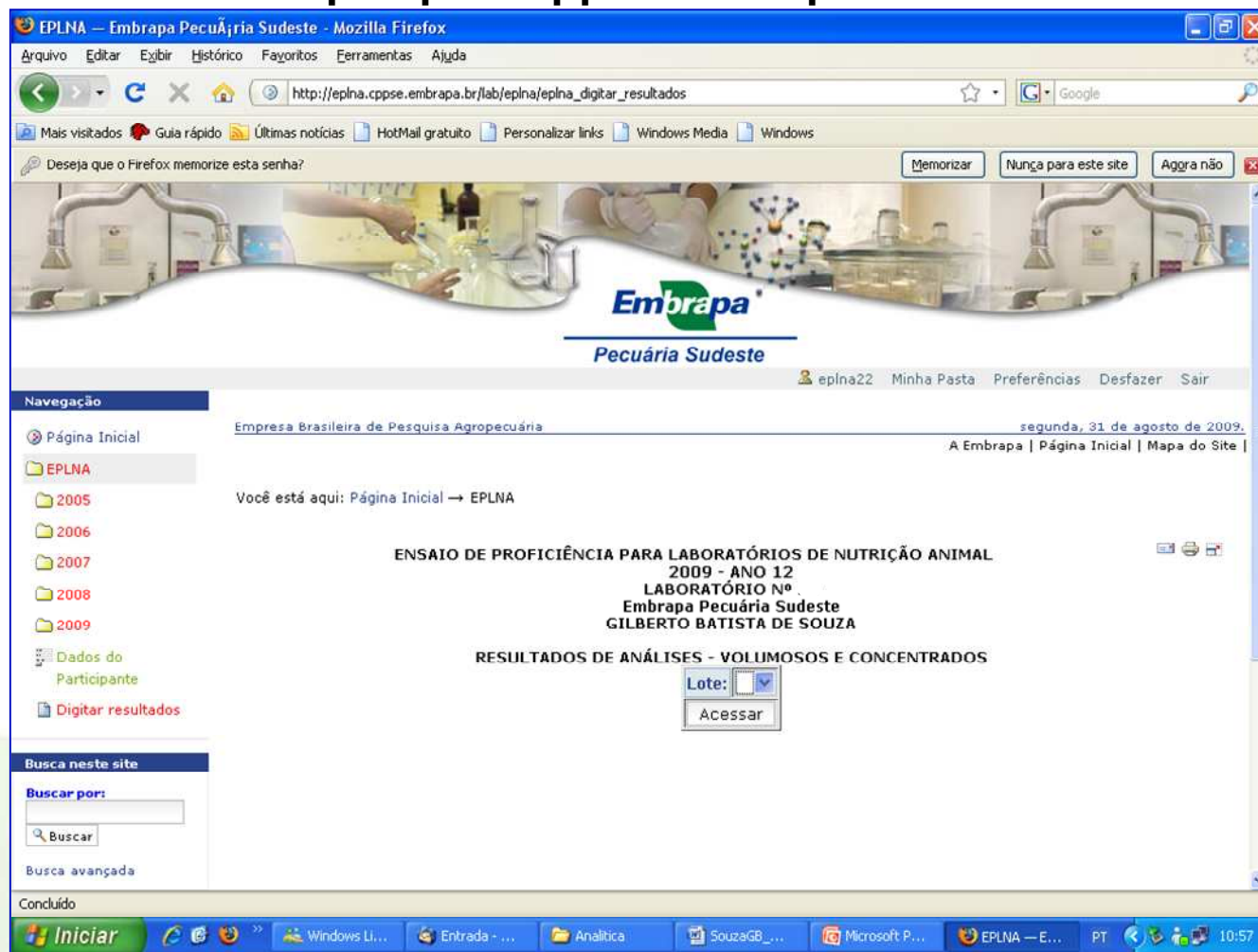


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Envio dos resultados

<http://eplna.cppse.embrapa.br>



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



EPLNA — Embrapa Pecuária Sudeste - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

http://eplna.cppse.embrapa.br/eplna/eplna\_digitar\_resultados

Mais visitados Guia rápido Últimas notícias HotMail gratuito Personalizar links Windows Media Windows

**ENSAIO DE PROFICIÊNCIA PARA LABORATÓRIOS DE NUTRIÇÃO ANIMAL**  
**2009 - ANO 12**  
**LABORATÓRIO Nº**  
**Embrapa Pecuária Sudeste**  
**GILBERTO BATISTA DE SOUZA**  
**LOTE 3**

**RESULTADOS DE ANÁLISES - VOLUMOSOS E CONCENTRADOS**

| Amostra | GRUPO A |    |     |     |    |        | GRUPO C |     |       |     |      |      |       |
|---------|---------|----|-----|-----|----|--------|---------|-----|-------|-----|------|------|-------|
|         | MS      | PB | FDA | FDN | FB | Cinzas | EE      | LIG | DIVMS | NNP | NIDN | NIDA | NITBF |
|         | % (m/m) |    |     |     |    |        |         |     |       |     |      |      |       |
| 13      |         |    |     |     |    |        |         |     |       |     |      |      |       |
| 14      |         |    |     |     |    |        |         |     |       |     |      |      |       |
| 15      |         |    |     |     |    |        |         |     |       |     |      |      |       |
| 16      |         |    |     |     |    |        |         |     |       |     |      |      |       |

Obs.: Utilizar ponto(.) como separador decimal.

| Amostra | GRUPO B    |    |   |   |             |    |    |    |    |
|---------|------------|----|---|---|-------------|----|----|----|----|
|         | Ca         | Mg | P | K | Na          | Cu | Fe | Zn | Mn |
|         | g/kg (m/m) |    |   |   | mg/kg (m/m) |    |    |    |    |
| 13      |            |    |   |   |             |    |    |    |    |
| 14      |            |    |   |   |             |    |    |    |    |
| 15      |            |    |   |   |             |    |    |    |    |
| 16      |            |    |   |   |             |    |    |    |    |

Obs.: Utilizar ponto(.) como separador decimal.

**RESULTADOS DE MISTURA MINERAL**

| Amostra | Ca         | Mg | P | K | Na          | Cu | Fe | Zn | Mn |
|---------|------------|----|---|---|-------------|----|----|----|----|
|         | g/kg (m/m) |    |   |   | mg/kg (m/m) |    |    |    |    |
| 17      |            |    |   |   |             |    |    |    |    |
| 18      |            |    |   |   |             |    |    |    |    |

Obs.: Utilizar ponto(.) como separador decimal.

Concluído

Windows U... Entrada - ... Analítica SouzaGB... 2 Microso... EPLNA — E... PT 11:00



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Teste de Homogeneidade das Amostras

- ❑ Para cada tipo de material foram realizadas dez repetições (**N=10**)
- ❑ Alíquotas retiradas das amostras aleatoriamente e analisadas em **duplicas**.

### ANOVA: FATOR ÚNICO

**PB**

|          |      |      |
|----------|------|------|
| 14/07.1  | 19,1 | 19,7 |
| 14/07.2  | 18,8 | 19,6 |
| 14/07.3  | 19,8 | 19,6 |
| 14/07.4  | 18,4 | 19,1 |
| 14/07.5  | 19,0 | 19,7 |
| 14/07.6  | 19,1 | 19,6 |
| 14/07.7  | 19,1 | 19,8 |
| 14/07.8  | 19,6 | 19,7 |
| 14/07.9  | 19,2 | 19,2 |
| 14/07.10 | 19,6 | 19,6 |

| <i>Grupo</i> | <i>Contagem</i> | <i>Soma</i> | <i>Média</i> | <i>Variância</i> |
|--------------|-----------------|-------------|--------------|------------------|
| Linha 1      | 2               | 38,8        | 19,40        | 0,1800           |
| Linha 2      | 2               | 38,4        | 19,20        | 0,3200           |
| Linha 3      | 2               | 39,4        | 19,70        | 0,0200           |
| Linha 4      | 2               | 37,5        | 18,75        | 0,2450           |
| Linha 5      | 2               | 38,7        | 19,35        | 0,2450           |
| Linha 6      | 2               | 38,7        | 19,35        | 0,1250           |
| Linha 7      | 2               | 38,9        | 19,45        | 0,2450           |
| Linha 8      | 2               | 39,3        | 19,65        | 0,0050           |
| Linha 9      | 2               | 38,4        | 19,20        | 0,0000           |
| Linha 10     | 2               | 39,2        | 19,60        | 0,0000           |

| <i>Fonte da variação</i> | <i>SQ</i> | <i>gl</i> | <i>MQ</i> | <i>F</i>        | <i>valor-P</i> | <i>F crítico</i> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|----------------|------------------|
| Entre grupos             | 1,3805    | 9         | 0,153389  | <b>1,107501</b> | 0,434583       | 3,020383         |
| Dentro dos grupos        | 1,385     | 10        | 0,1385    |                 |                |                  |
|                          |           |           |           |                 |                |                  |
| Total                    | 2,7655    | 19        |           |                 |                |                  |



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Teste de Homogeneidade das Amostras

| Amostra                                                    | Análise | $F_{9,10} (\alpha = 0,05)$ |
|------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|
| 14/01 e 14/13 – capim Xaraés                               | PB      | 1,4126                     |
| 14/03 e 14/21 – farelo de trigo                            | PB      | 1,3336                     |
| 14/07 – alfafa ( <i>Medicago sativa</i> )                  | PB      | 1,1075                     |
| 14/09 – quirera de milho                                   | PB      | 1,1720                     |
| 14/15 – polpa cítrica peletizada                           | PB      | 1,1080                     |
| 14/19 – cana-de-açúcar                                     | PB      | 0,4598                     |
| 14/05 e 14/17 - suplemento mineral: sal para gado de corte | P       | 0,8010                     |
| 14/11 - suplemento mineral: sal para gado de leite         | P       | 2,9657                     |
| 14/23 - suplemento mineral: sal para vaca seca             | P       | 1,7832                     |



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

$$Z = \frac{(x_i - \bar{X})}{\sigma_P}$$

$x_i$  → RESULTADO INFORMADO PELO LABORATÓRIO PARTICIPANTE

$\bar{X}$  → MEDIANA

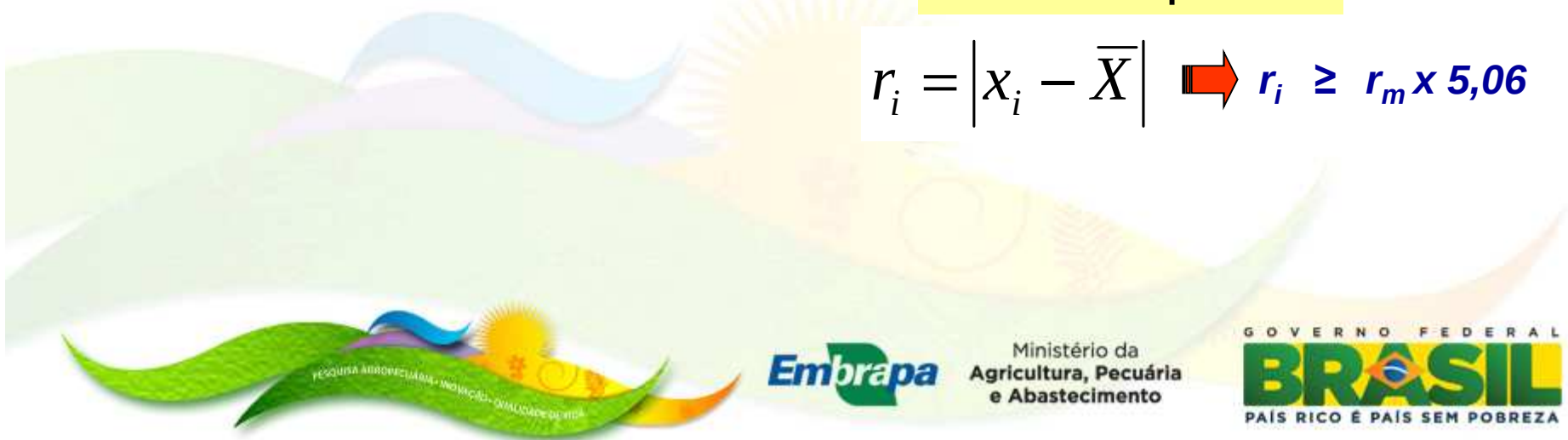
$\sigma_P$  → DESVIO PADRÃO ROBUSTO

Intervalo Interquartílico Normalizado

$$IQN = (Q3 - Q1) \times 0,7413$$

Teste de Hampel

$$r_i = |x_i - \bar{X}| \Rightarrow r_i \geq r_m \times 5,06$$





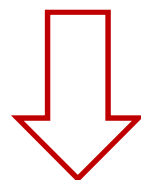
## AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

$|Z| \leq 2$  = SATISFATÓRIO (ACEITÁVEL)

$2 < |Z| < 3$  = QUESTIONÁVEL



$|Z| \geq 3$  = INSATISFATÓRIO



$$ID(\%) = 100 - \left[ \frac{N^* \times 100}{NE} \right]$$



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# RESULTADOS

| LAB. | MS      | IZ (MS) | PB      | IZ (PB) | FDA    | IZ (FDA) | FDN    | IZ (FDN) | FB     | IZ (FB) | Cinzas | IZ (Cin) | EE   | IZ (EE) |
|------|---------|---------|---------|---------|--------|----------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|---------|
| 1    | 95,07   | 0,6     | 9,93    | 0,4     | 33,77  | 0,7      | 64,66  | 0,7      | 29,41  | 1,3     | 7,11   | -0,2     | 0,99 | -1,8    |
| 2    | 95,12   | 0,7     |         |         | 32,45  | -0,1     | *67,15 | 2,0      | 28,84  | 1,0     | 7,62   | 0,9      | 1,33 | -1,2    |
| 3    | 94,64   | -0,1    | 9,97    | 0,5     | 30,99  | -0,9     | 63,67  | 0,1      | 26,32  | -0,3    | *8,17  | 2,1      | 0,90 | -1,9    |
| 4    | 94,32   | -0,6    | 10,03   | 0,6     |        |          |        |          | 28,45  | 0,8     | 7,02   | -0,4     | 2,56 | 0,9     |
| 5    | 95,88   | 1,9     | 8,98    | -1,2    |        |          |        |          |        |         | 7,81   | 1,3      |      |         |
| 8    | *96,19  | 2,4     | 9,98    | 0,5     | 35,66  | 1,8      | 62,26  | -0,6     |        |         | 7,21   | 0,0      | 2,26 | 0,4     |
| 10   | **98,48 | 5,9     | 9,08    | -1,1    |        |          |        |          |        |         |        |          |      |         |
| 11   | 94,90   | 0,3     | **19,30 | 16,9    | 35,14  | 1,5      | 64,26  | 0,5      | 28,81  | 1,0     | 7,97   | 1,7      | 1,71 | -0,5    |
| 13   | 95,18   | 0,8     | 9,61    | -0,1    | 30,61  | -1,1     | 60,20  | -1,7     | 25,41  | -0,7    | 6,57   | -1,4     | 2,29 | 0,4     |
| 15   | 95,50   | 1,3     | 10,45   | 1,4     |        |          |        |          |        |         | *8,20  | 2,2      |      |         |
| 18   | 94,20   | -0,8    | 9,85    | 0,3     | 32,84  | 0,1      | 63,67  | 0,1      | *22,50 | -2,2    | 7,48   | 0,6      | 1,73 | -0,5    |
| 19   | 93,48   | -1,9    | 9,42    | -0,5    | 33,17  | 0,3      | 61,33  | -1,1     |        |         | 6,60   | -1,4     |      |         |
| 20   | 94,48   | -0,3    | 9,20    | -0,8    | 33,05  | 0,3      |        |          |        |         | **9,11 | 4,2      |      |         |
| 21   | 95,58   | 1,4     | 9,44    | -0,4    | 34,50  | 1,1      | 63,91  | 0,3      | 28,05  | 0,6     | 7,61   | 0,9      | 1,75 | -0,5    |
| 22   | 95,89   | 1,9     | 9,49    | -0,3    | 30,51  | -1,2     | 63,96  | 0,3      | 26,07  | -0,4    | 7,34   | 0,3      | 1,90 | -0,2    |
| 23   | 94,81   | 0,2     | *11,10  | 2,5     | 32,95  | 0,2      | 62,39  | -0,5     | 28,30  | 0,8     | 6,89   | -0,7     | 3,11 | 1,8     |
| 24   | 94,73   | 0,1     | 8,78    | -1,6    | 30,47  | -1,2     | 63,85  | 0,2      |        |         | 6,95   | -0,6     |      |         |
| 26   | 94,52   | -0,3    | 9,63    | -0,1    | 34,34  | 1,0      | 62,72  | -0,4     |        |         | **9,07 | 4,1      | 2,69 | 1,1     |
| 29   | 94,32   | -0,6    | 9,25    | -0,8    | 32,47  | -0,1     | 63,61  | 0,1      | 27,19  | 0,2     | 7,19   | 0,0      | 1,92 | -0,2    |
| 34   | 94,33   | -0,6    | 9,27    | -0,7    | 31,98  | -0,4     | 63,14  | -0,1     |        |         | 6,91   | -0,7     | 1,67 | -0,6    |
| 36   | 93,83   | -1,3    | *10,97  | 2,3     | 33,87  | 0,7      | 65,24  | 1,0      | 26,93  | 0,1     | 8,01   | 1,8      | 2,52 | 0,8     |
| 47   | *93,30  | -2,2    | **1,68  | -14,0   | 32,59  | 0,0      | 63,64  | 0,1      |        |         | 7,47   | 0,6      | 2,49 | 0,8     |
| 48   | 94,68   | 0,0     | 9,40    | -0,5    | 32,63  | 0,0      | 63,66  | 0,1      |        |         | 6,88   | -0,7     | 1,08 | -1,6    |
| 49   | *92,83  | -2,9    | 9,49    | -0,3    | 31,43  | -0,7     | 61,47  | -1,0     | 27,02  | 0,1     | 6,75   | -1,0     | 1,83 | -0,3    |
| 50   | 94,54   | -0,2    | 10,18   | 0,9     | *28,49 | -2,4     | *59,50 | -2,1     | 26,07  | -0,4    | 7,30   | 0,2      | 1,42 | -1,0    |
| 51   | 94,93   | 0,4     | 9,89    | 0,4     | 31,38  | -0,7     | 60,51  | -1,6     | 25,93  | -0,4    | 6,81   | -0,9     | 1,74 | -0,5    |
| 52   | 95,29   | 1,0     | 10,10   | 0,7     | 32,78  | 0,1      | 66,54  | 1,7      | *32,04 | 2,6     | 6,73   | -1,1     | 2,74 | 1,2     |

Valores designados

|                 |       |  |      |  |       |  |       |  |       |  |        |  |      |  |
|-----------------|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|--------|--|------|--|
| AM              |       |  |      |  |       |  |       |  |       |  |        |  |      |  |
| 14/01:          | MS    |  | PB   |  | FDA   |  | FDN   |  | FB    |  | Cinzas |  | EE   |  |
| $\bar{x}$       | 94,68 |  | 9,68 |  | 32,59 |  | 63,40 |  | 26,81 |  | 7,21   |  | 2,03 |  |
| $\sigma_{ALVO}$ | 0,64  |  | 0,57 |  | 1,73  |  | 1,87  |  | 1,99  |  | 0,45   |  | 0,59 |  |



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



**Grupo A: MS, PB, FDN, FDA, FB, MM e EE**

| LAB.          | 14/01       | 14/07       | 14/13       | 14/19       | ID <sub>GA-VOL</sub> (%) | 14/03       | 14/09       | 14/15       | 14/21       | ID <sub>GA-CON</sub> (%) |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|
| 2             | 83,3        | 100,0       | 85,7        | 71,4        | 85,1                     | 83,3        | 80,0        | 85,7        | 71,4        | 80,1                     |
| 3             | 85,7        | 83,3        | 100,0       | 100,0       | 92,3                     | 100,0       | 100,0       | 85,7        | 83,3        | 92,3                     |
| 4             | 100,0       | 80,0        | 80,0        | 100,0       | 90,0                     | 100,0       | 80,0        | 100,0       | 100,0       | 95,0                     |
| 8             | 83,3        | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 95,8                     | 100,0       | 83,3        | 100,0       | 100,0       | 95,8                     |
| 11            | 85,7        | 85,7        | 100,0       | 100,0       | 92,9                     | 85,7        | 100,0       | 85,7        | 100,0       | 92,9                     |
| 12            | 100,0       | 100,0       | 0,0         | 100,0       | 75,0                     | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    |
| 13            | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    | 100,0       | 100,0       | 85,7        | 100,0       | 96,4                     |
| 15            | 66,7        | 50,0        | 100,0       | 100,0       | 79,2                     | 66,7        | 50,0        | 100,0       | 66,7        | 70,8                     |
| 19            | 100,0       | 100,0       | 80,0        | 80,0        | 90,0                     | 40,0        | 80,0        | 80,0        | 60,0        | 65,0                     |
| 29            | 100,0       | 100,0       | 85,7        | 85,7        | 92,9                     | 85,7        | 85,7        | 100,0       | 66,7        | 84,5                     |
| 47            | 66,7        | 83,3        | 100,0       | 83,3        | 83,3                     | 100,0       | 83,3        | 100,0       | 100,0       | 95,8                     |
| 48            | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    |
| 49            | 85,7        | 71,4        | 85,7        | 57,1        | 75,0                     | 66,7        | 66,7        | 83,3        | 66,7        | 70,8                     |
| 50            | 71,4        | 100,0       | 71,4        | 100,0       | 85,7                     | 100,0       | 100,0       | 85,7        | 100,0       | 96,4                     |
| 51            | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 85,7        | 96,4                     | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    |
| 52            | 85,7        | 71,4        | 85,7        | 100,0       | 85,7                     | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 85,7        | 96,4                     |
| 55            | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    | 100,0       | 85,7        | 85,7        | 71,4        | 85,7                     |
| 56            | 85,7        | 85,7        | 100,0       | 85,7        | 89,3                     | 85,7        | 57,1        | 85,7        | 71,4        | 75,0                     |
| 57            | 85,7        | 100,0       | 100,0       | 71,4        | 89,3                     | 85,7        | 100,0       | 85,7        | 100,0       | 92,9                     |
| 58            | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    | 100,0       | 100,0       | 50,0        | 100,0       | 87,5                     |
| 67            | 85,7        | 100,0       | 100,0       | 71,4        | 89,3                     | 85,7        | 100,0       | 100,0       | 85,7        | 92,9                     |
| 68            | 85,7        | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 96,4                     | 57,1        | 100,0       | 100,0       | 71,4        | 82,1                     |
| 69            | 100,0       | 66,7        | 100,0       | 100,0       | 91,7                     | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    |
| 70            | 66,7        | 83,3        | 100,0       | 100,0       | 87,5                     | 66,7        | 66,7        | 100,0       | 100,0       | 83,3                     |
| 72            |             | 83,3        | 80,0        | 100,0       | 87,8                     |             | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    |
| 74            | 60,0        | 60,0        | 100,0       | 80,0        | 75,0                     | 60,0        | 60,0        | 60,0        | 60,0        | 60,0                     |
| 75            | 100,0       | 71,4        | 100,0       | 57,1        | 82,1                     | 71,4        | 85,7        | 85,7        | 71,4        | 78,6                     |
| 84            | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0       | 100,0                    | 100,0       | 100,0       | 80,0        | 100,0       | 95,0                     |
| 85            | 85,7        | 100,0       | 100,0       | 71,4        | 89,3                     | 100,0       | 42,9        | 80,0        | 57,1        | 70,0                     |
| 86            |             |             |             | 100,0       | 100,0                    |             |             |             | 100,0       | 100,0                    |
| <b>Médias</b> | <b>88,2</b> | <b>88,8</b> | <b>91,5</b> | <b>90,0</b> | <b>89,7</b>              | <b>87,2</b> | <b>86,5</b> | <b>89,8</b> | <b>86,3</b> | <b>87,4</b>              |



**Embrapa**

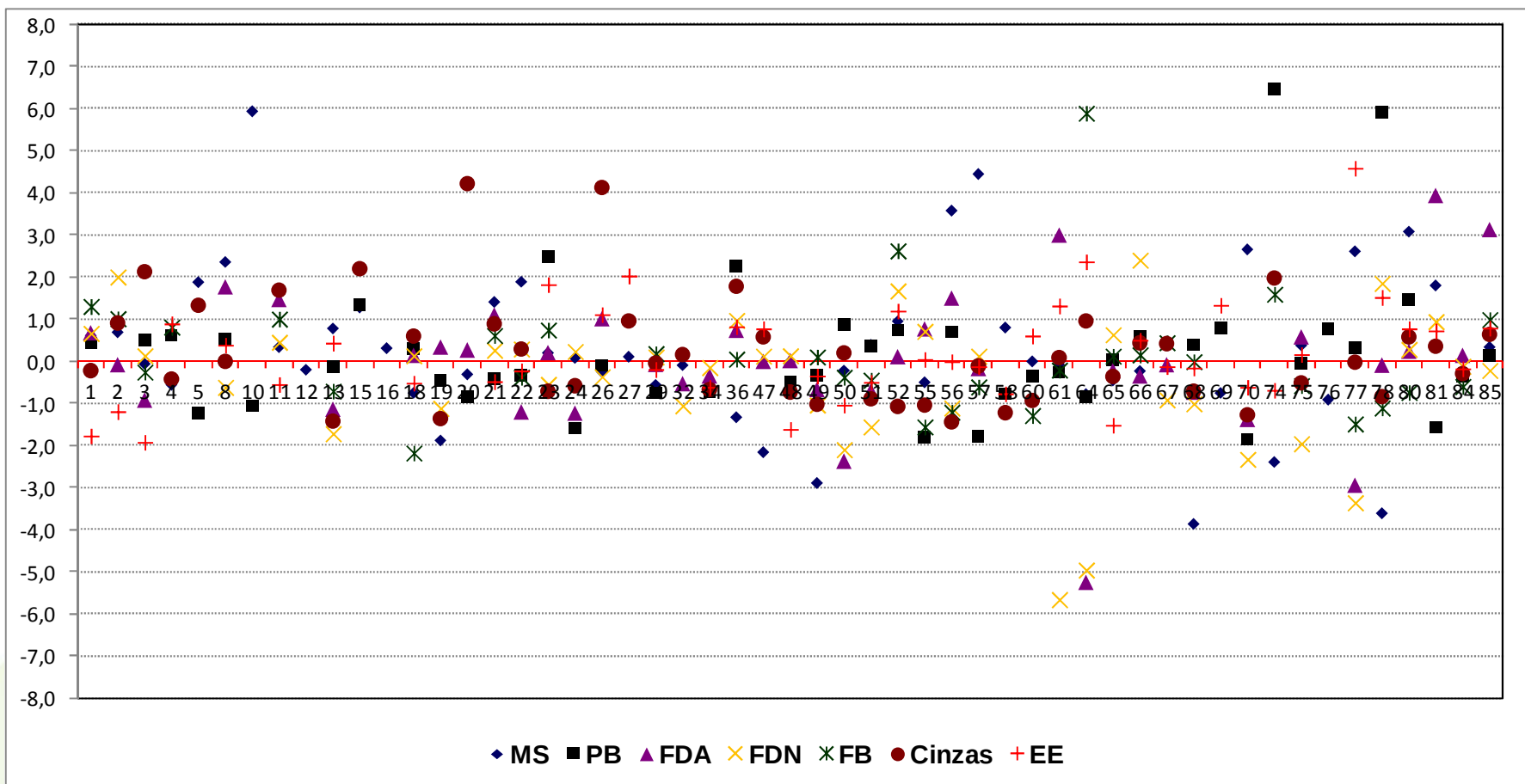
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# ÍNDICE Z – Análises do Grupo A

## Amostras de volumosos/Concentrados

Amostra 14/01



**Embrapa**

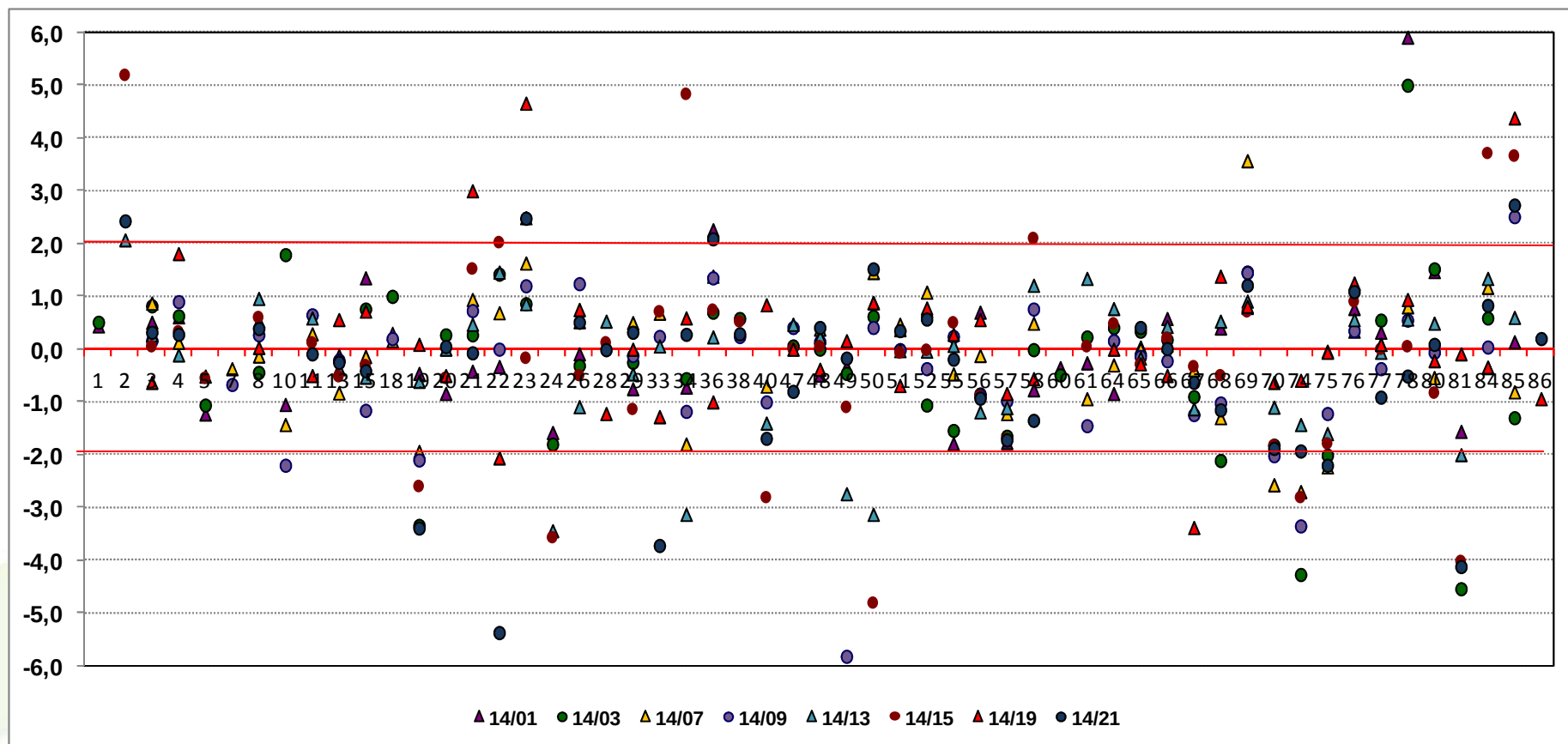
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# ÍNDICE Z – Análises de PB

## Amostras de volumosos/Concentrados

### PROTEÍNA BRUTA



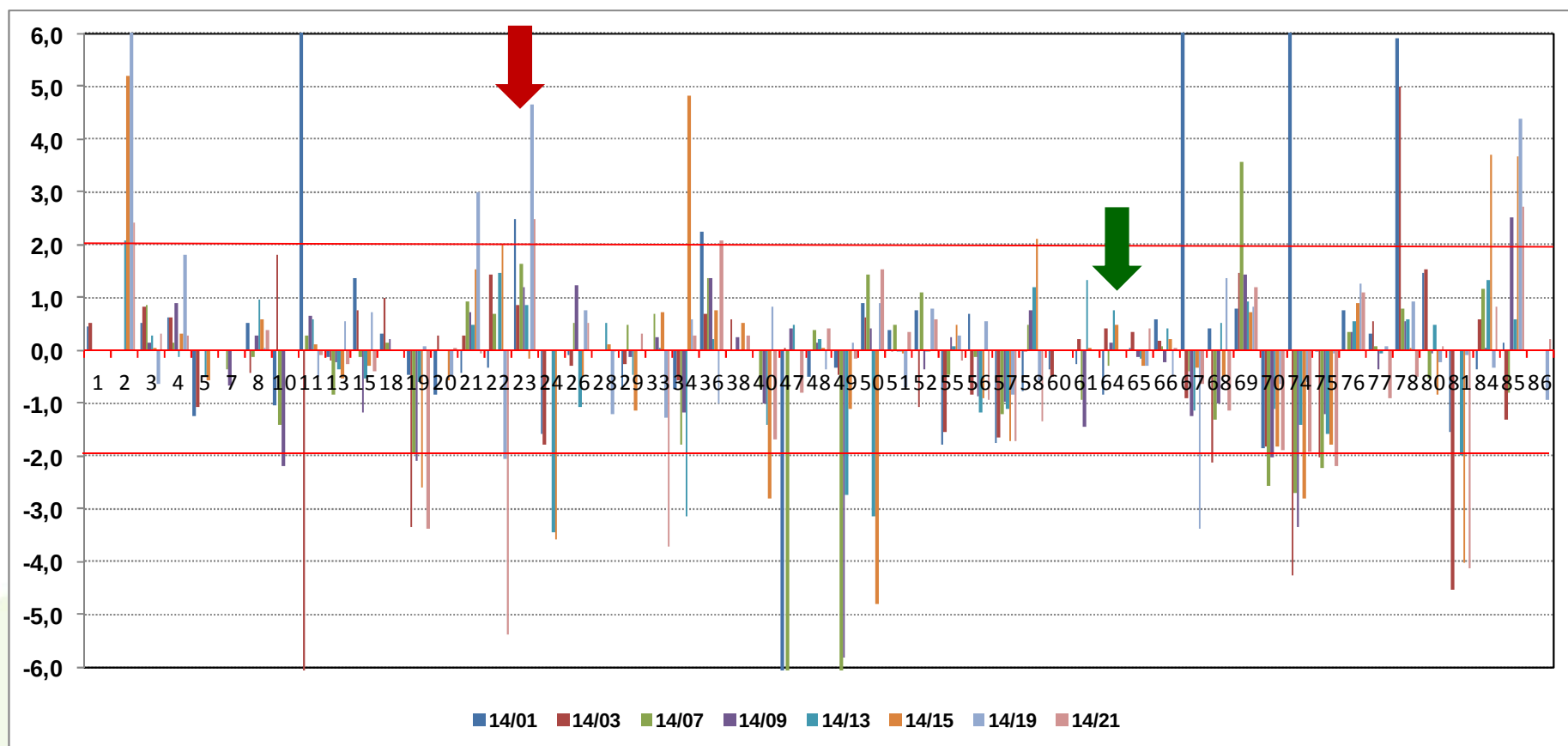
**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## ÍNDICE Z – Análises de FDA

### Amostras de volumosos



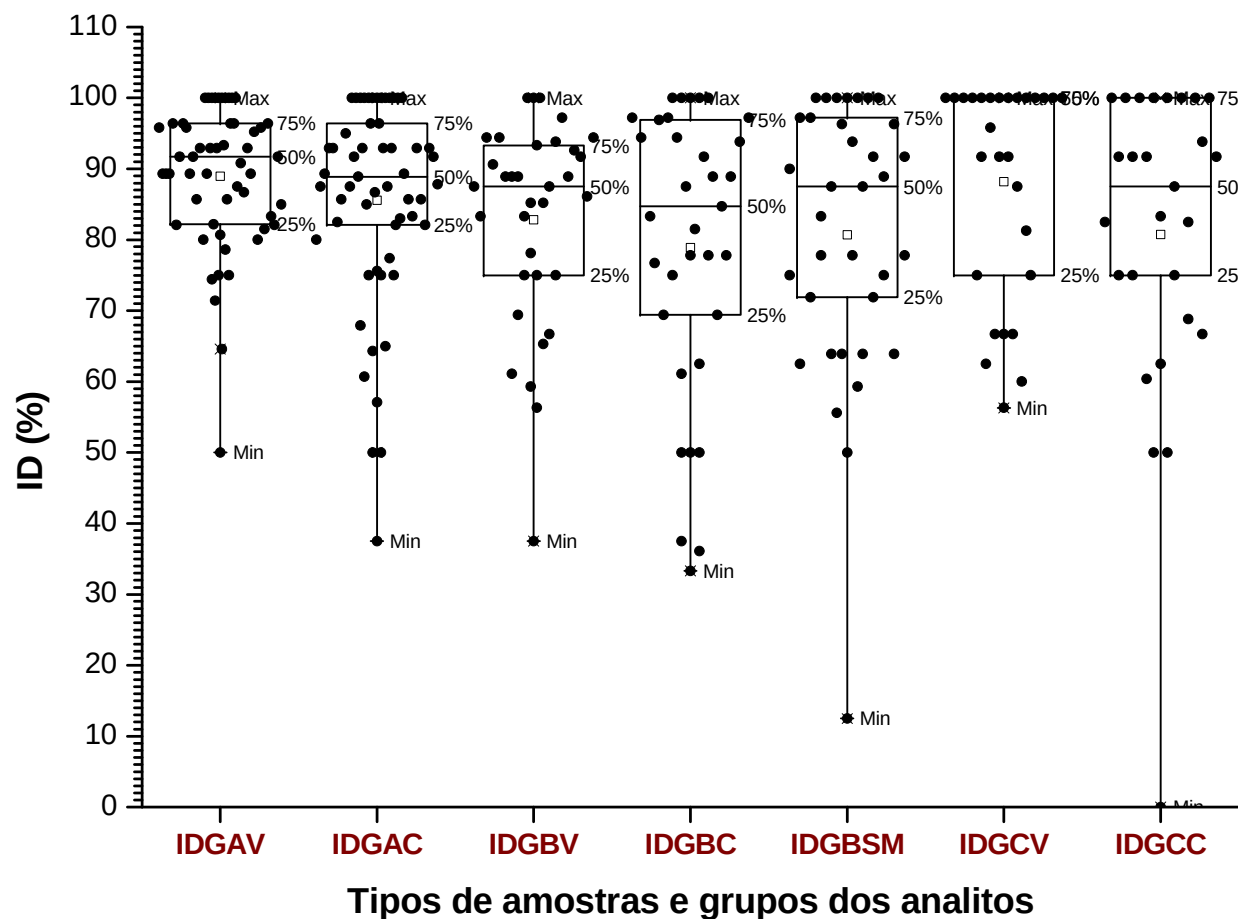
**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



Gráfico de *Box-Plot* com os índices de desempenho para as análises de volumosos, concentrados e suplementos minerais.



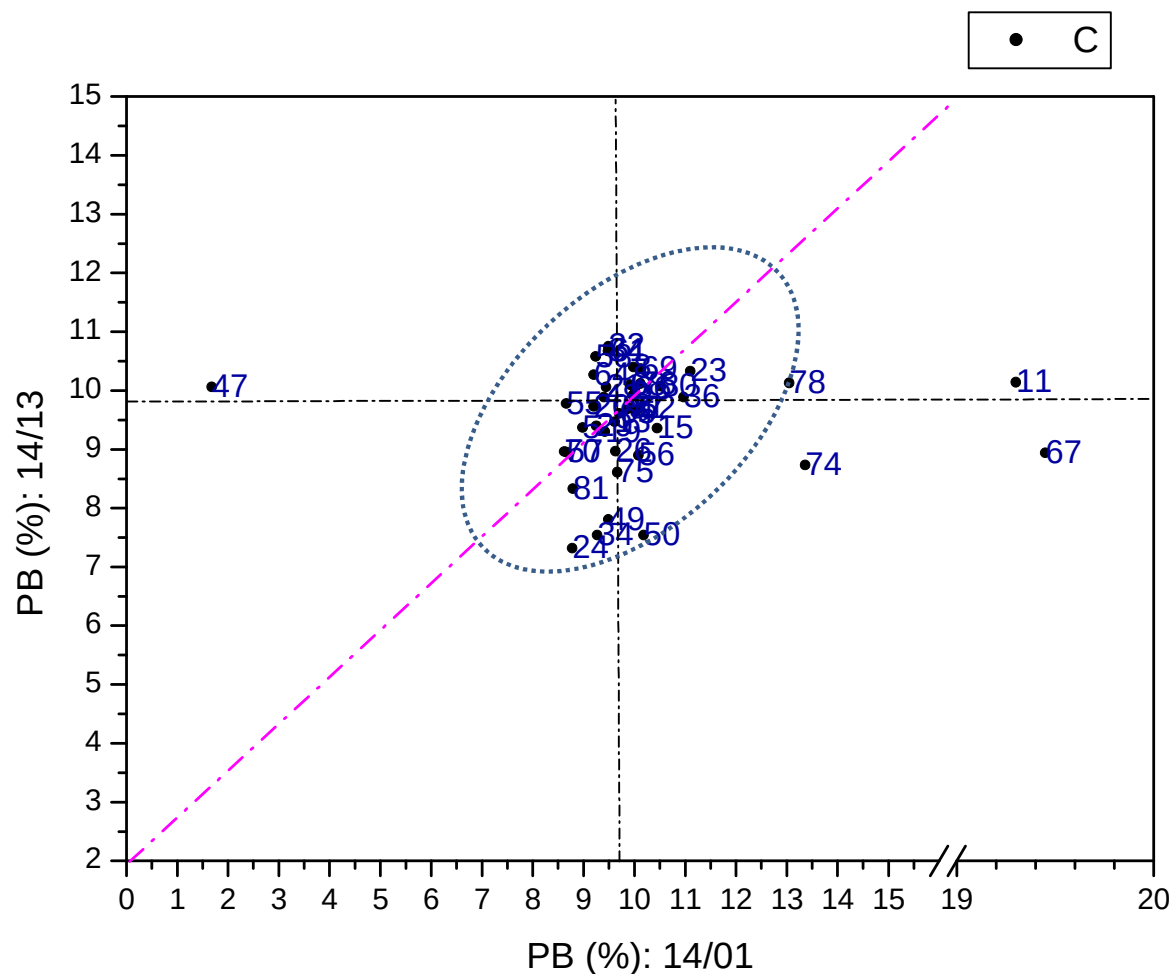
**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## RESULTADOS DAS AMOSTRAS REPETIDAS

*Amostra de volumoso – capim Xaraés (amostras 14/01 e 14/13)*



|      | 14/01 | 14/13 |
|------|-------|-------|
| M    | 9,65  | 9,71  |
| S    | 0,57  | 0,70  |
| cv % | 5,89  | 7,21  |

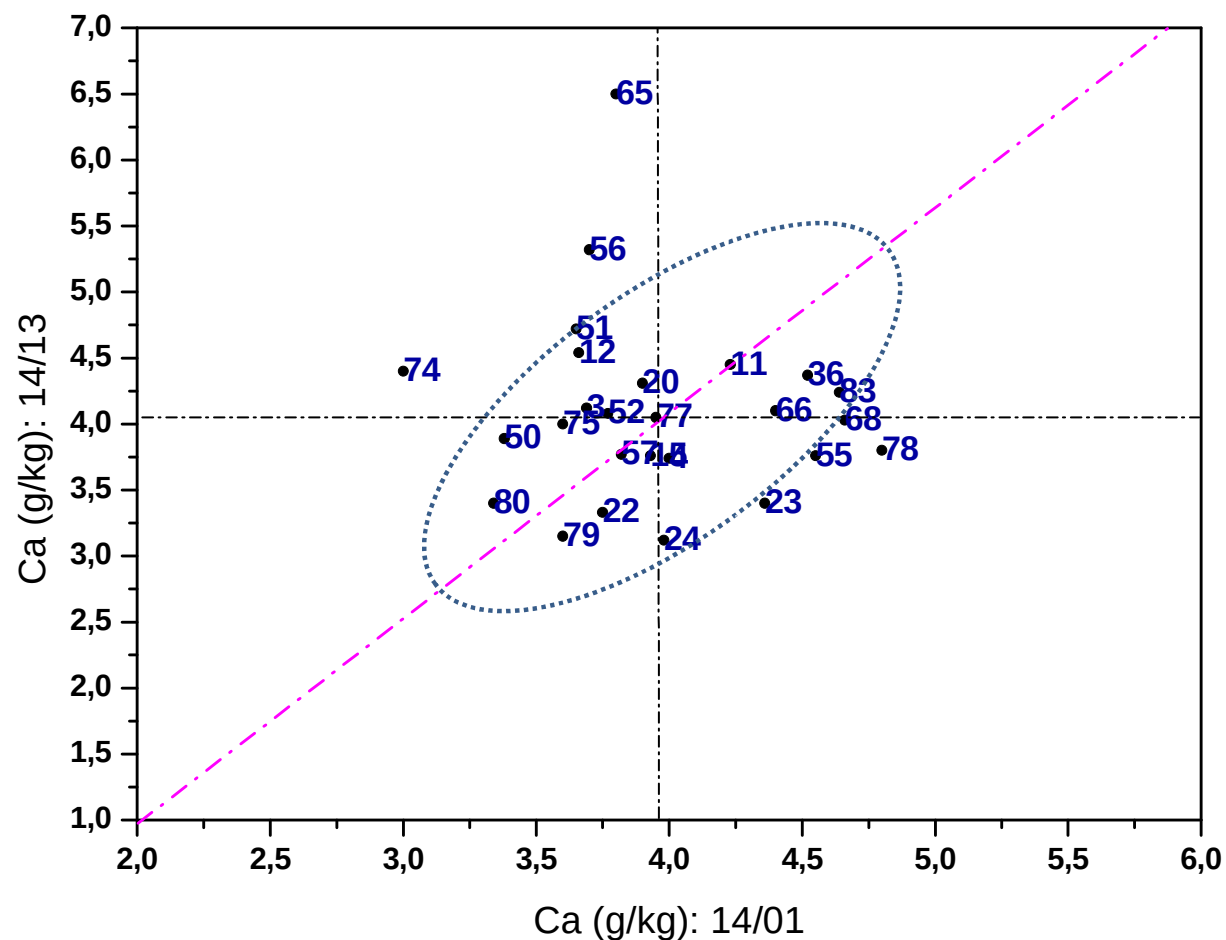


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



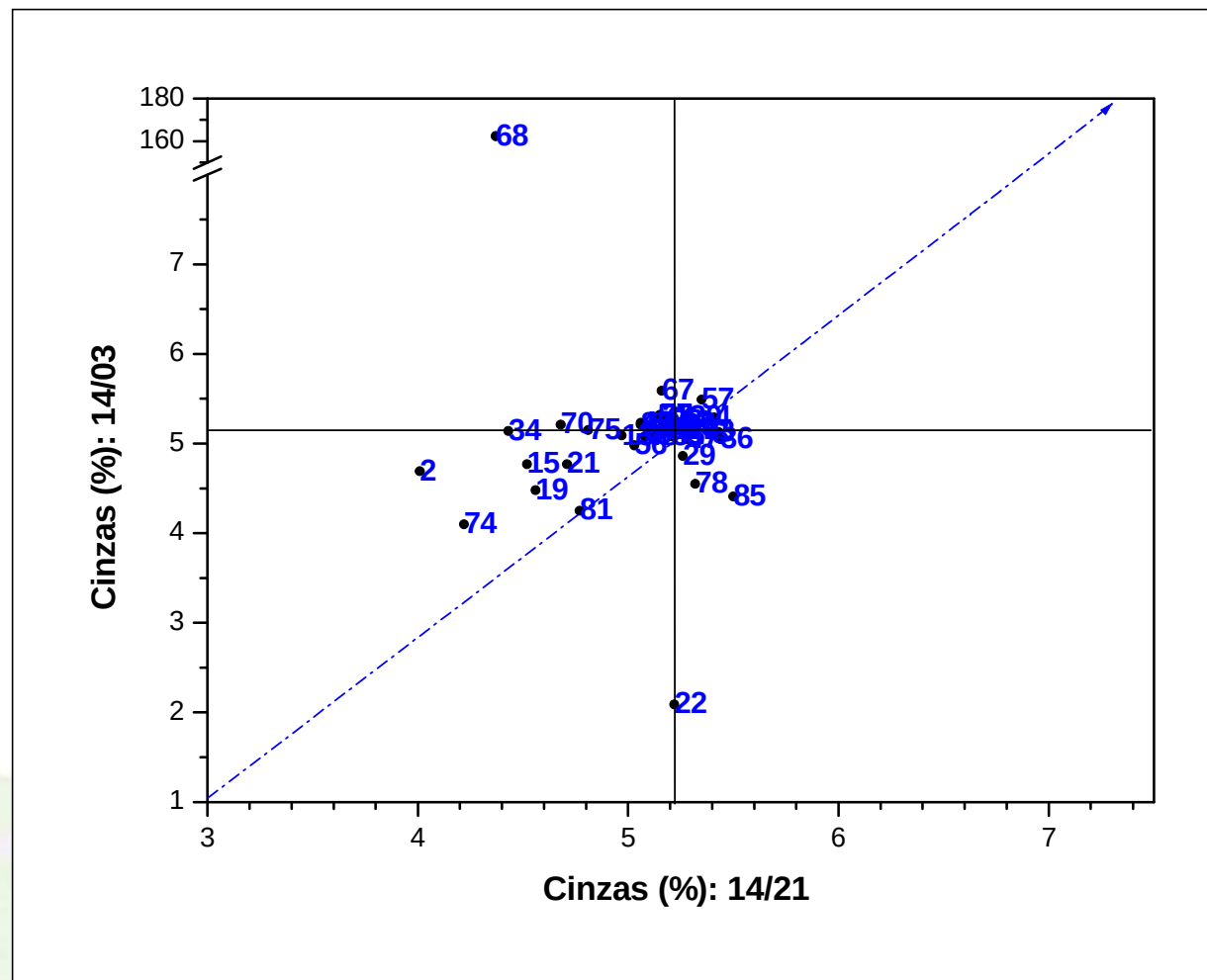
## RESULTADOS DAS AMOSTRAS REPETIDAS

*Amostra de volumoso – capim Xaraés (amostras 14/01 e 14/13)*



|      | 14/01 | 14/13 |
|------|-------|-------|
| M    | 3,95  | 4,02  |
| S    | 0,44  | 0,50  |
| cv % | 11,22 | 12,44 |

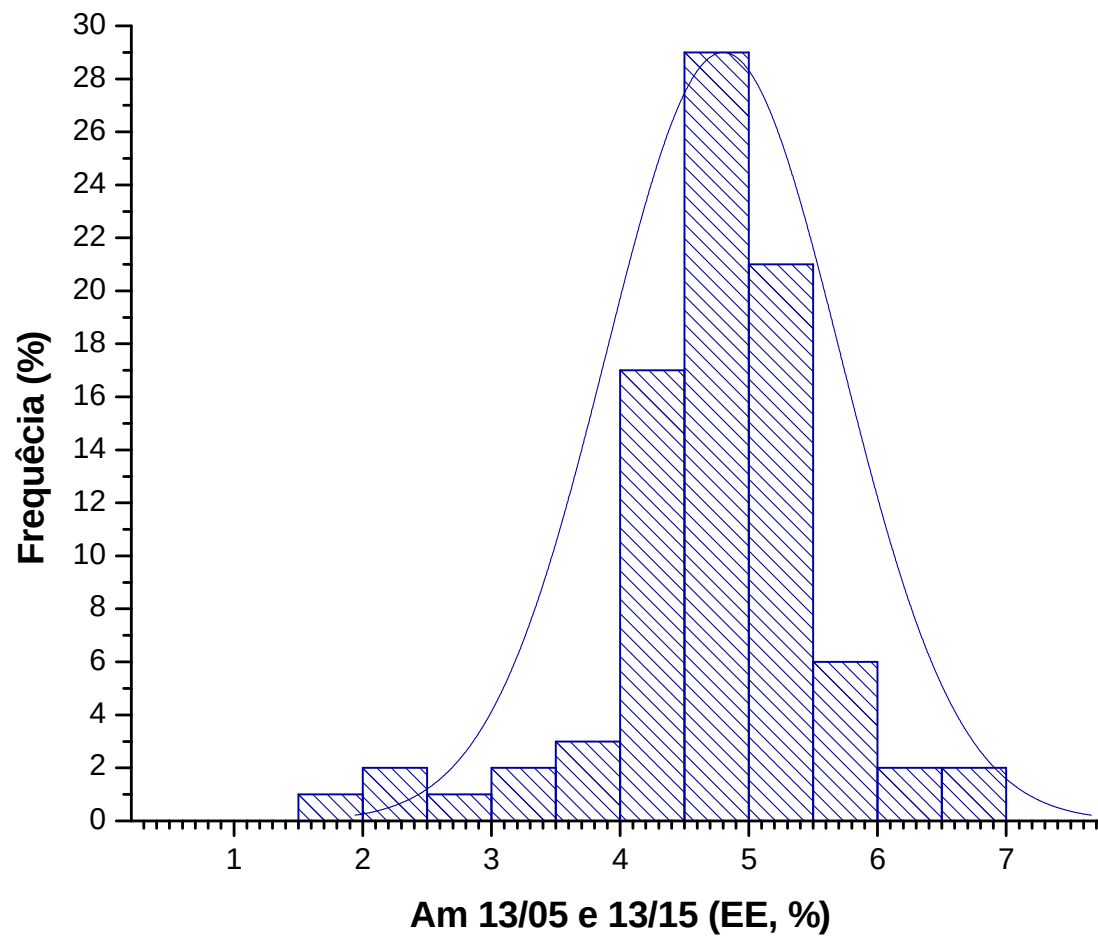
## Diagrama de dispersão para a análise de cinzas da amostra de concentrado repetida, 14/03 e 14/21



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



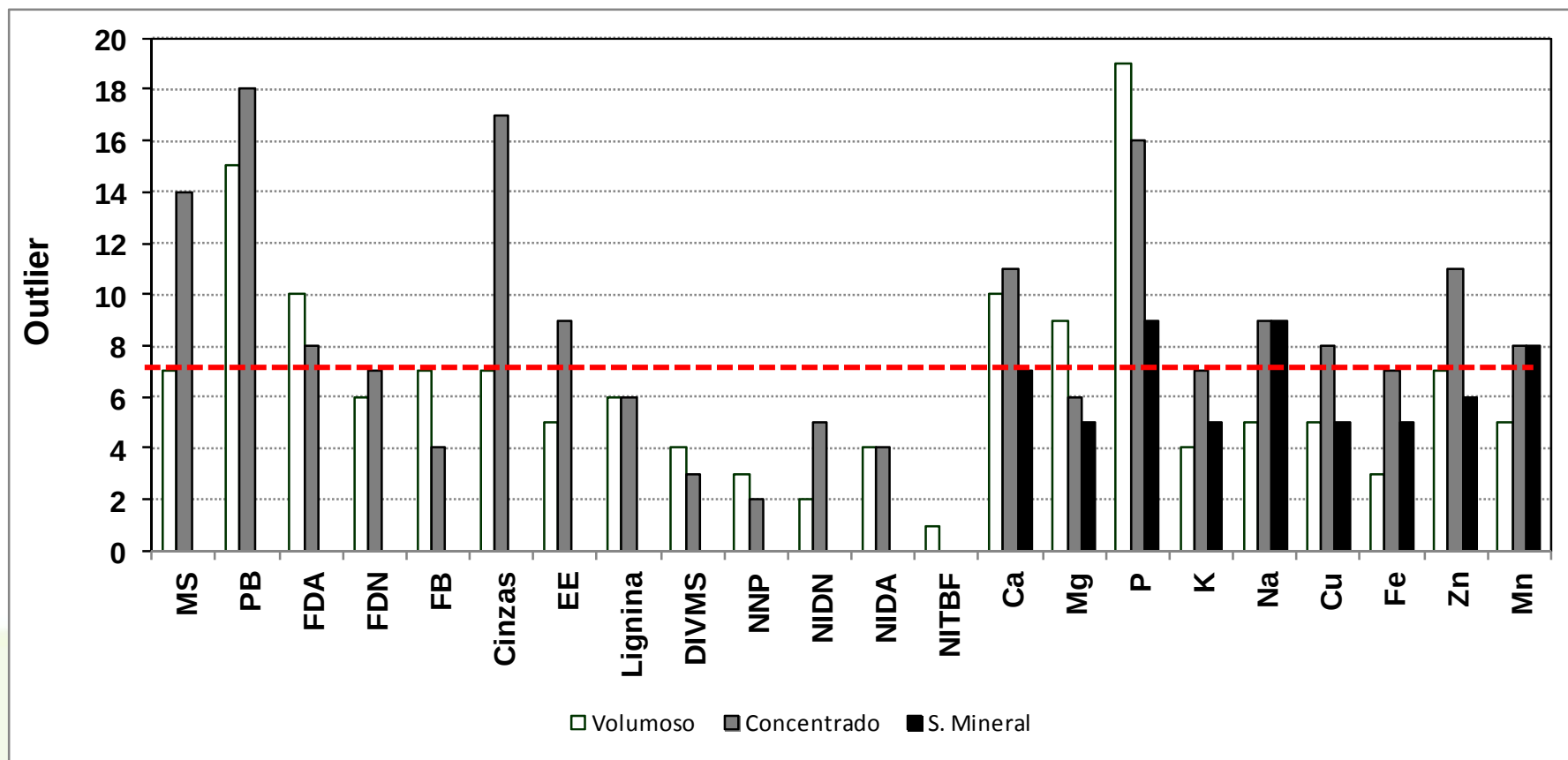
## RESULTADOS DAS AMOSTRAS REPETIDAS



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## RESULTADOS OUTLIERS - DISCREPANTES



**Embrapa**

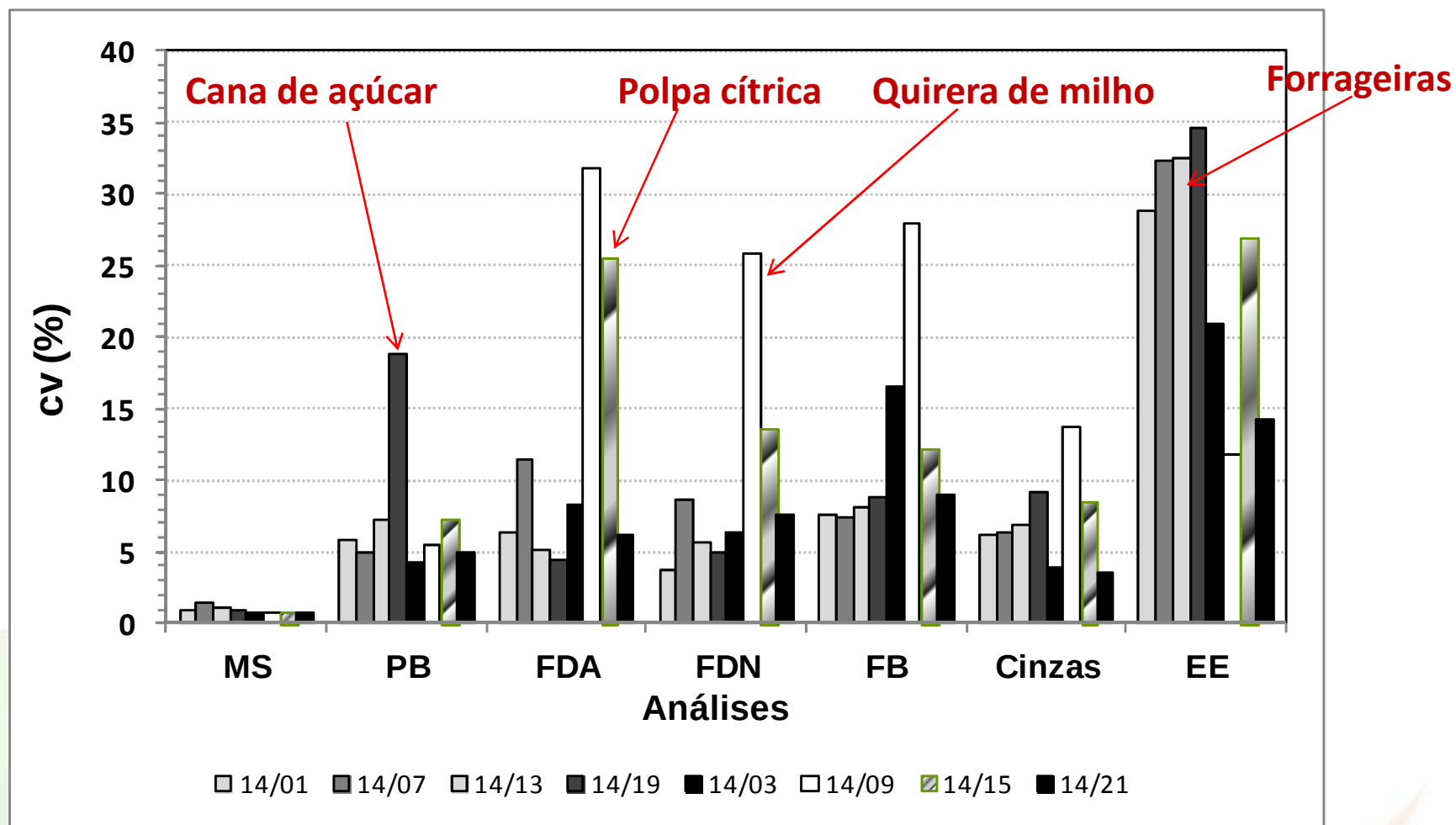
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV)

Análises do **grupo A**: amostras de volumosos e concentrados

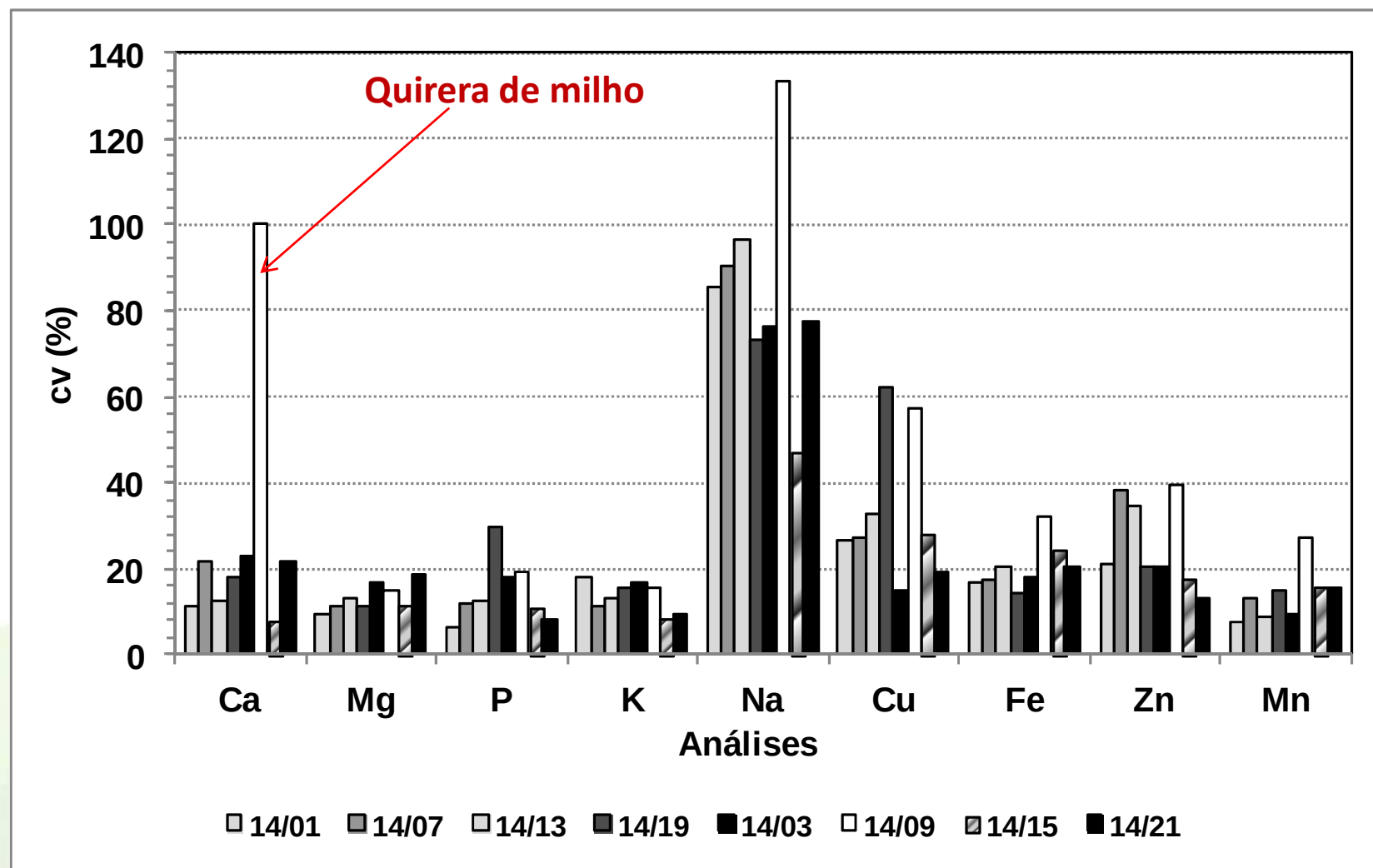


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV)

Análises do **grupo B**: amostras de volumosos e concentrados

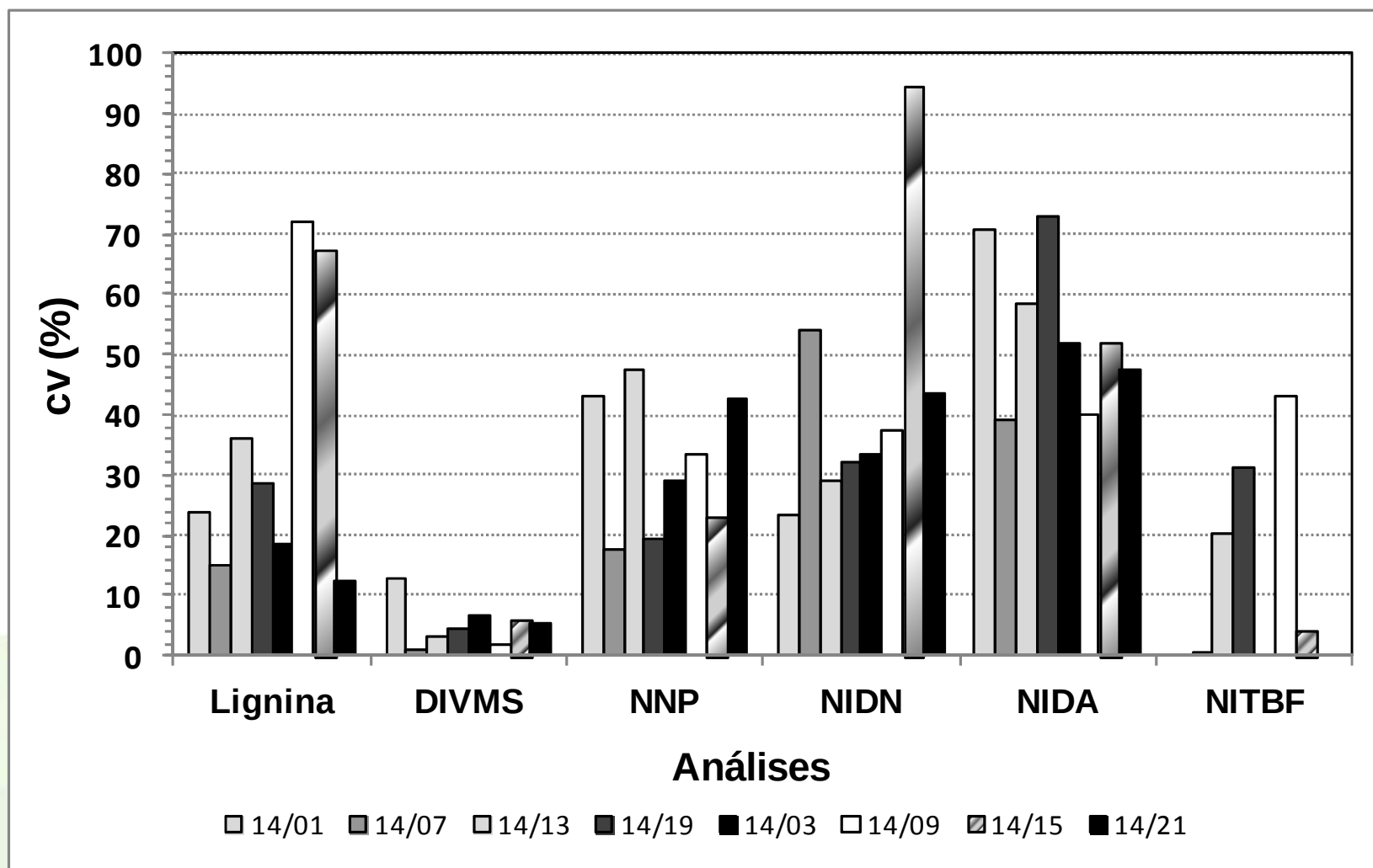


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV)

Análises do **grupo C**: amostras de volumosos e concentrados

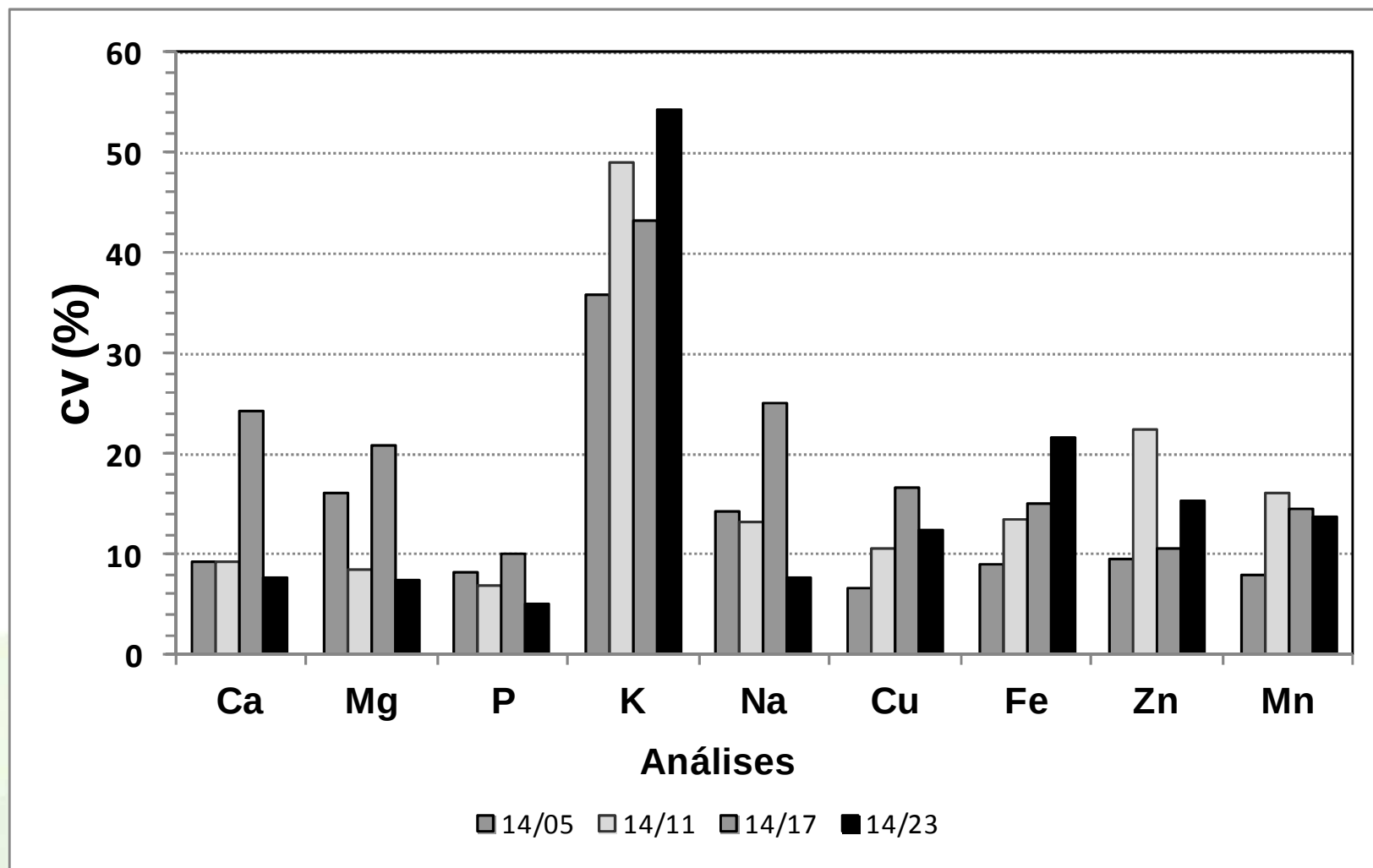


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV)

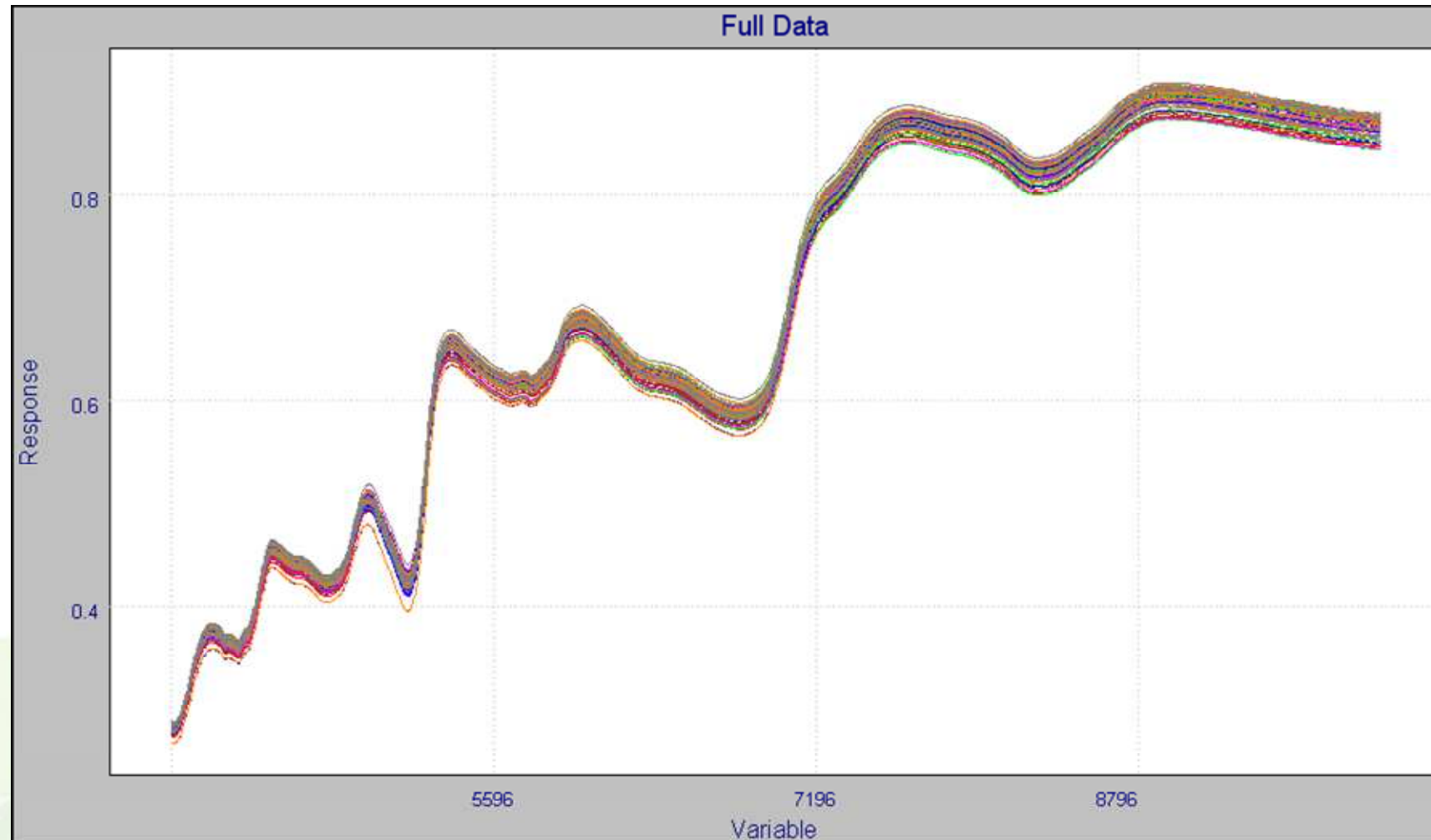
Análises do **grupo B**: amostras de suplementos minerais



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO - NIRS



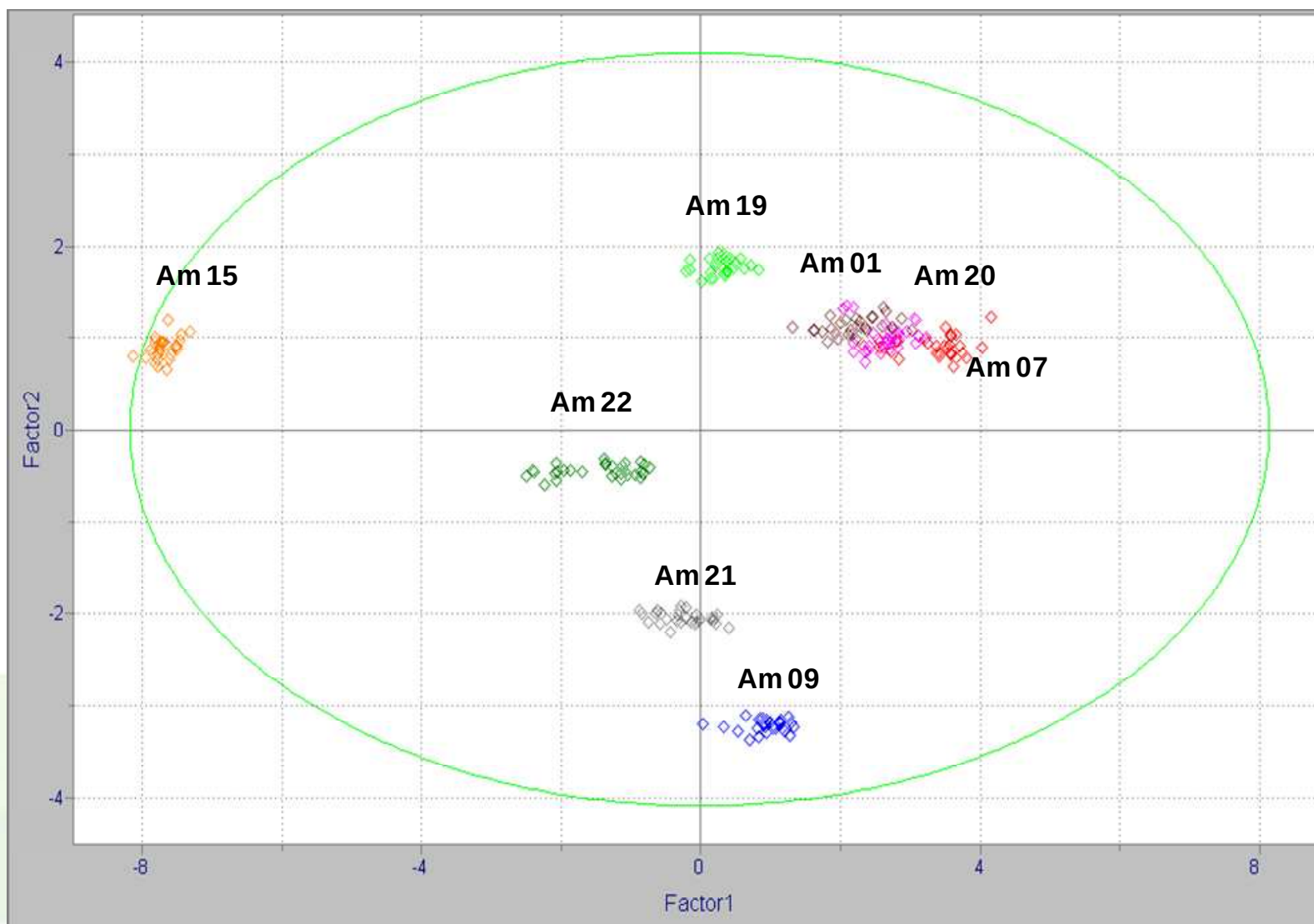
**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# ANÁLISE MULTIVARIADA

## Valores de reflectância



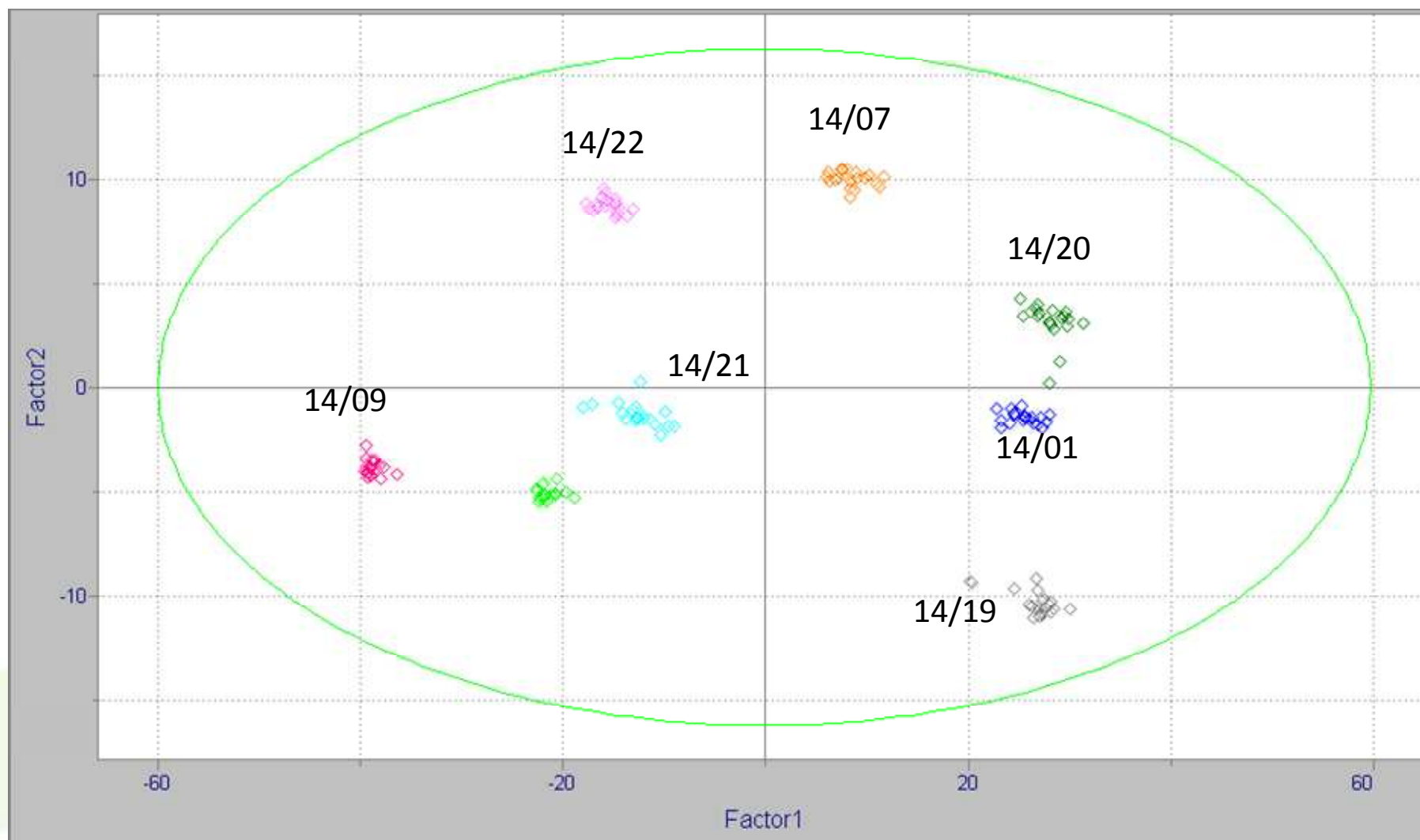
**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## Valores de reflectância + teores (MS, PB, FDN, FDA, FB, EE e Cinzas)

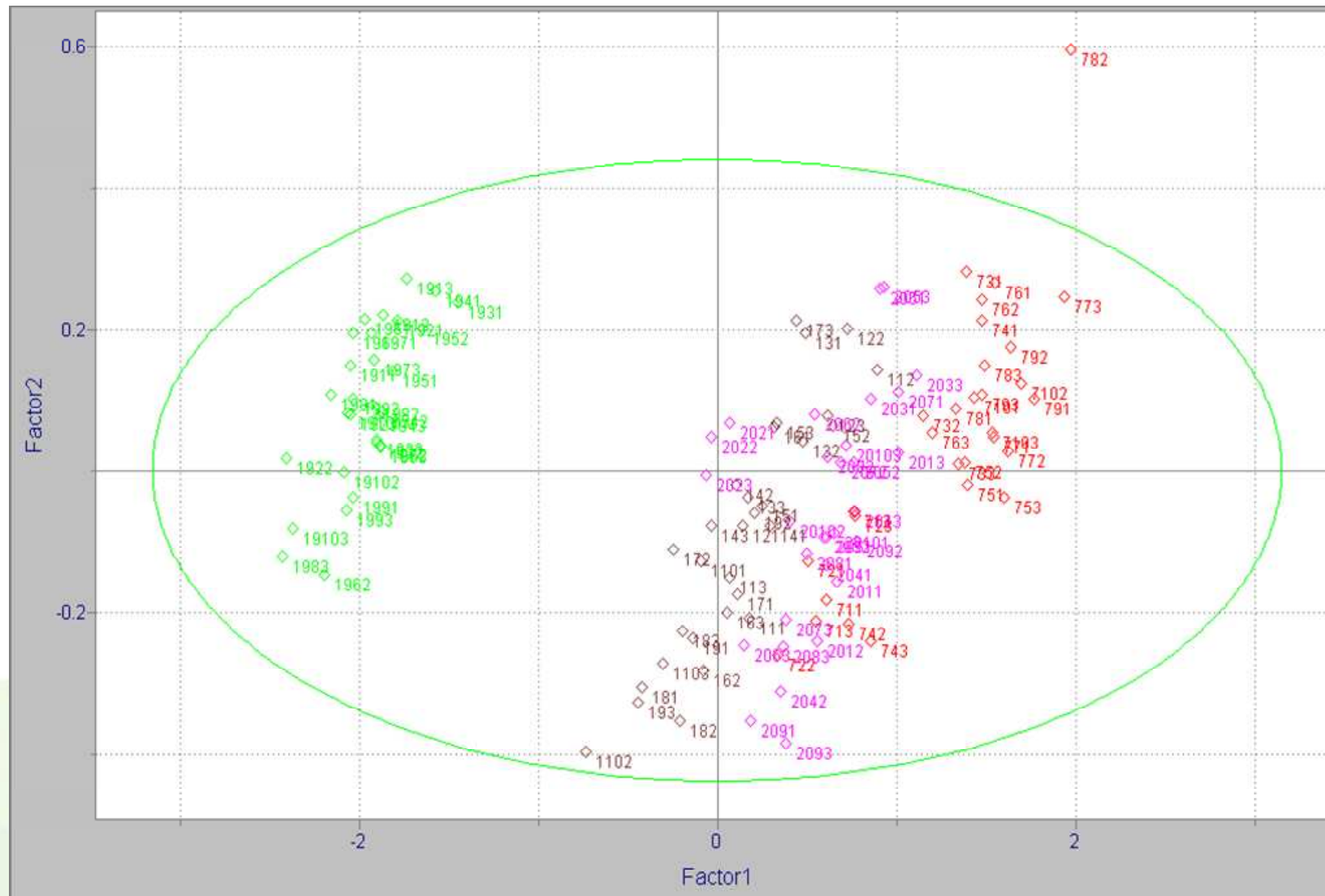


**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# ANÁLISE MULTIVARIADA - FORRAGEIRAS

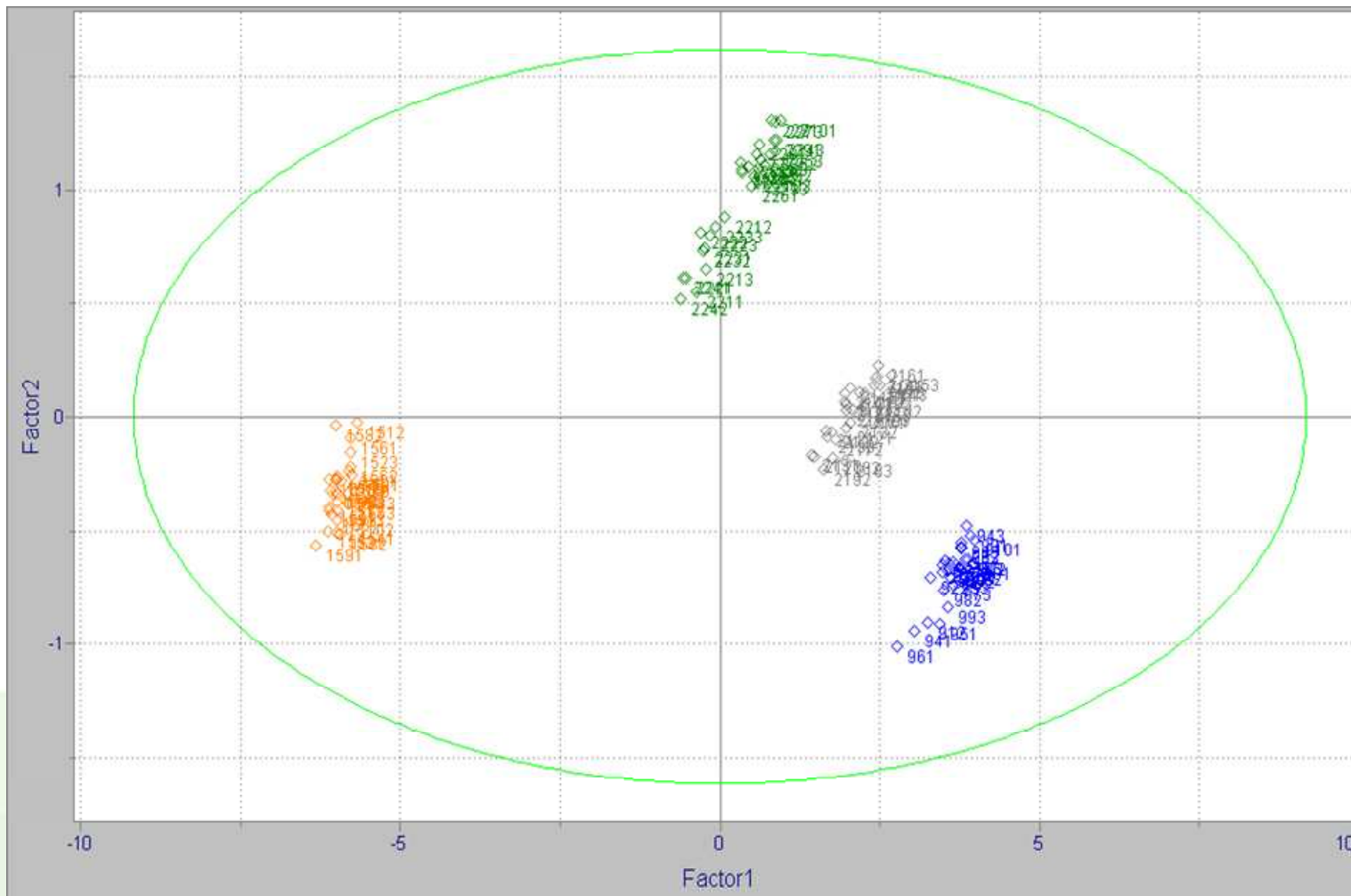


**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

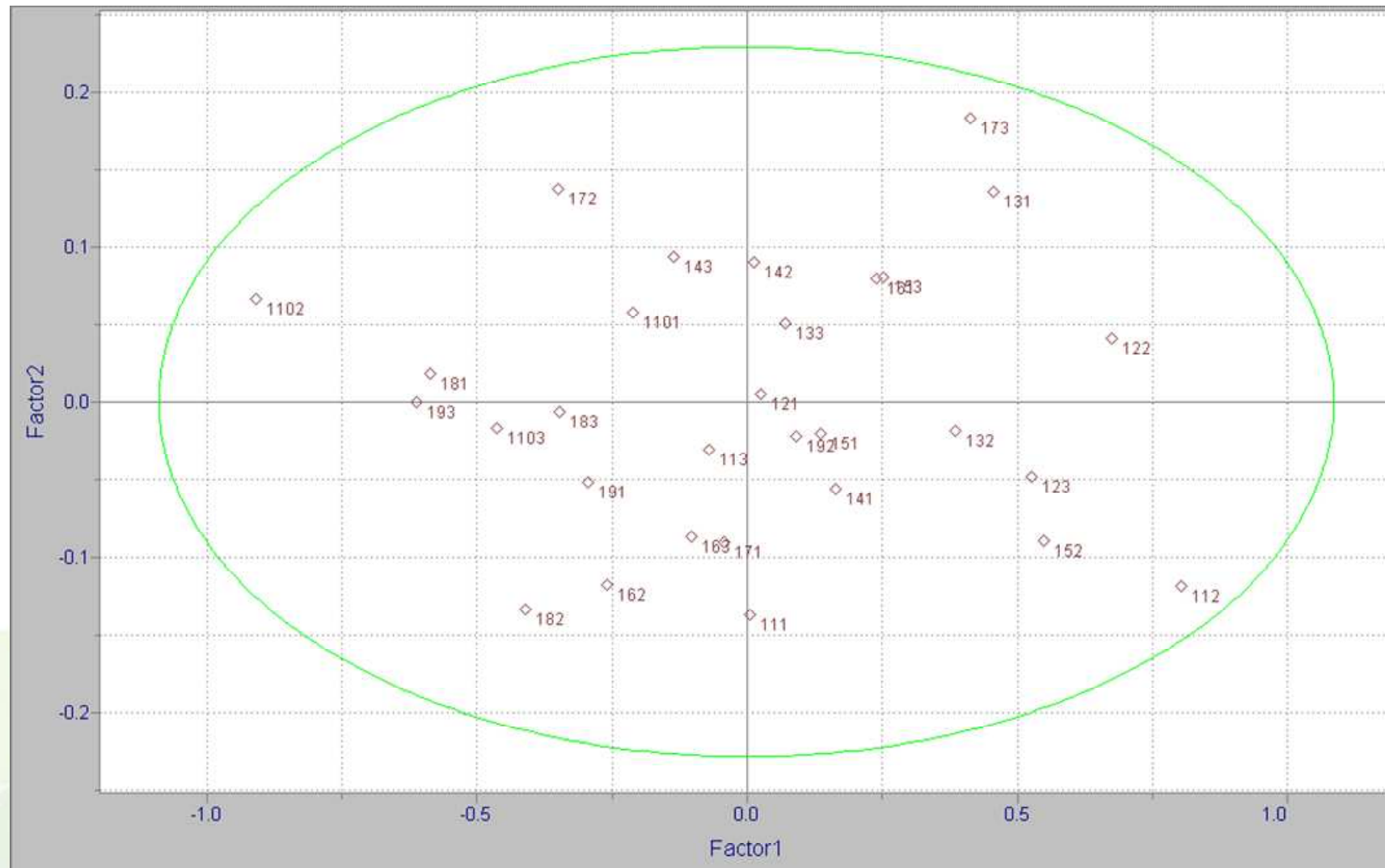
## ANÁLISE MULTIVARIADA - CONCENTRADOS



Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



## ANÁLISE MULTIVARIADA – HOMOGENEIDADE – 14/01 - 13

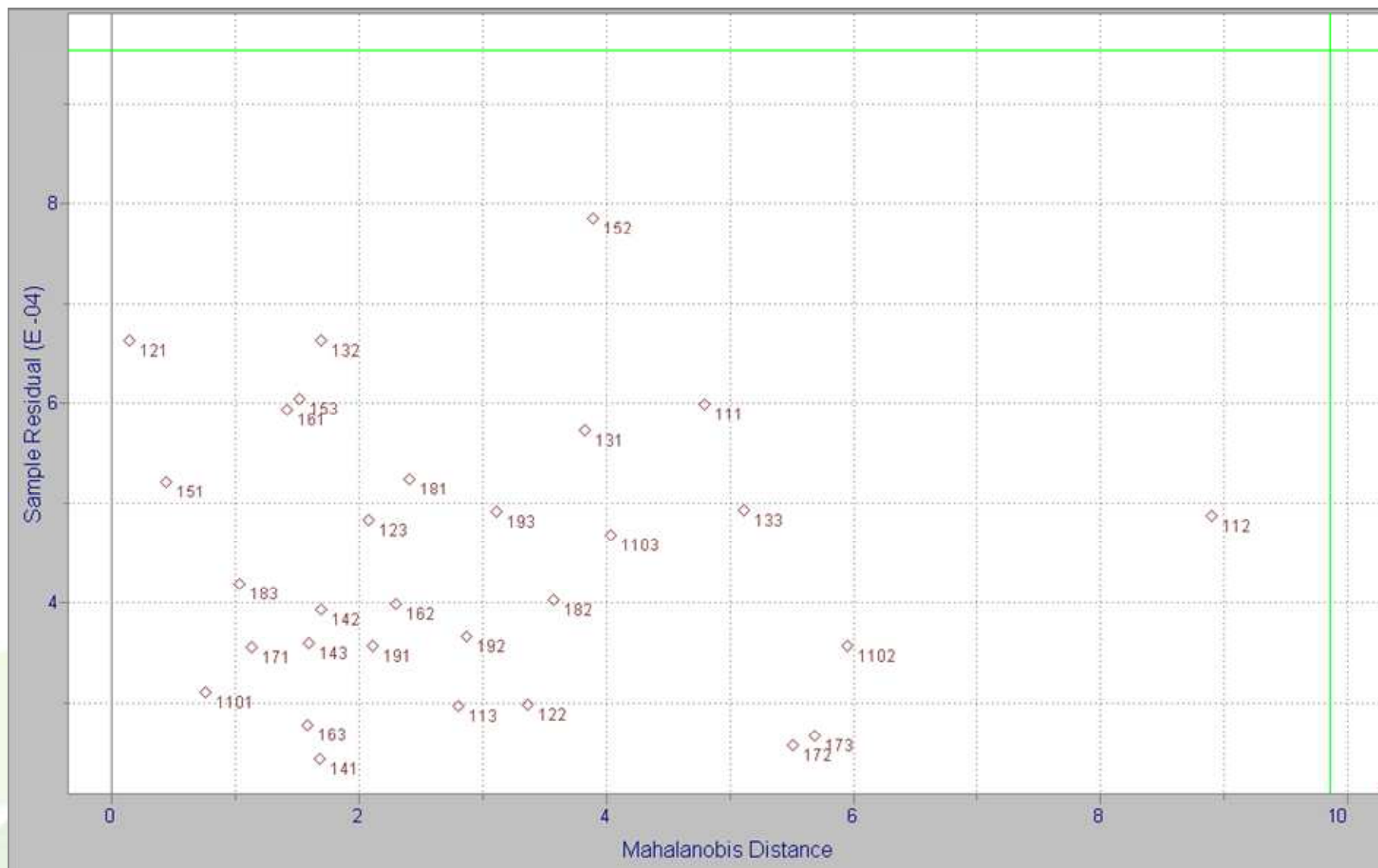


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





## ANÁLISE MULTIVARIADA – OUTLIER ( MAHALANOBIS) – 14/01 - 13

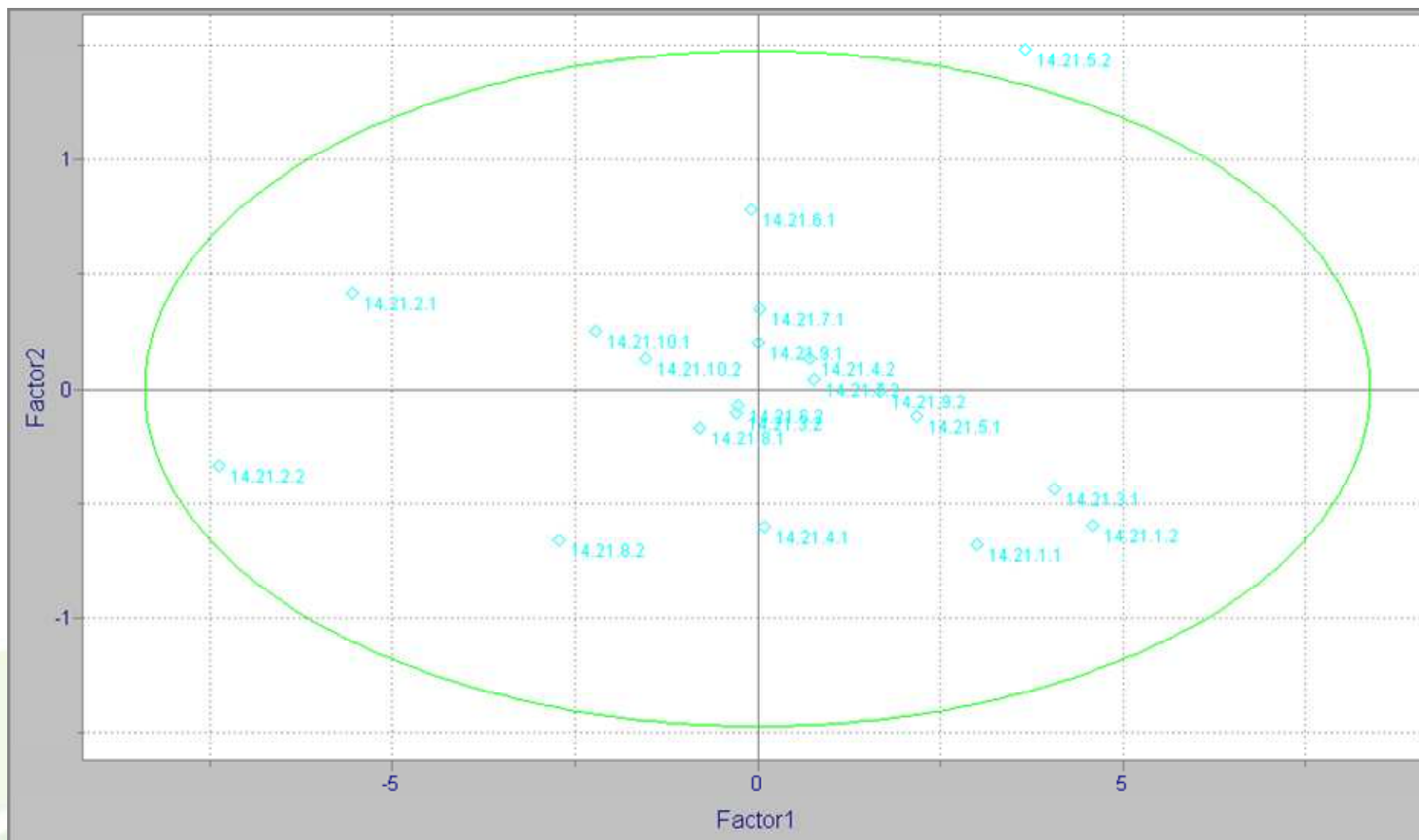


**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## ANÁLISE MULTIVARIADA – HOMOGENEIDADE – 14/21



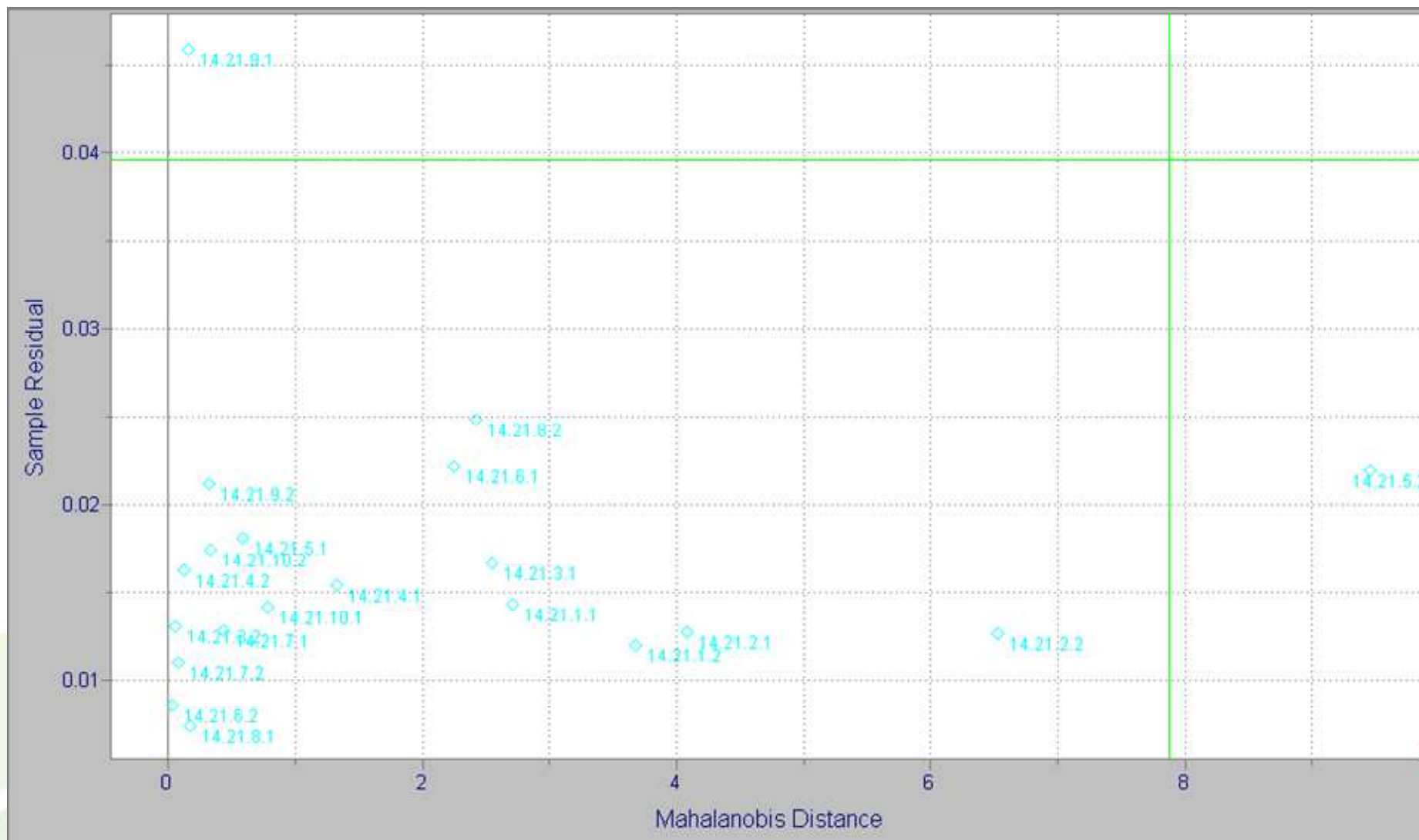
**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## ANÁLISE MULTIVARIADA – OUTLIER ( MAHALANOBIS) – 14/21



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO EPLNA

# CERTIFICADO DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

## Embrapa Pecuária Sudeste

Certifico que o Laboratório Nutrição Animal - Embrapa Pecuária Sul, participou de duas rodadas das análises do Grupo A e C\*, do **Ensaio de Proficiência para Laboratórios de Nutrição Animal - Ano 14**, em 2011.

Dr. Gilberto Batista de Souza  
Coordenador

\*Grupo A: MS, PB, FDN, FDA, FB, Cinzase EE

Grupo C: DIVMS, Lignina, NIDA, NIDN, NNP, NITBF



<http://eplna.cppse.embrapa.br>



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## SELO DE QUALIDADE PARA OS LABS COM ID $\geq$ 70%

### GRUPO A



### GRUPO B



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## MATERIAIS DE REFERÊNCIA - EPLNA

- ❑ Volumoso (ARV 11) – MR-EPLNA V11: Capim estrela
- ❑ Concentrado (ARC 6) – MR-EPLNA C6: Ração para equinos
- ❑ Suplemento Mineral (ARM 8) – MR-EPLNA SM8: Sal Mineral para bovinos

### ➤ MR-EPLNA V11

### ➤ MR-EPLNA C6

- 25 kg de material
- secagem a 65°C e
- moagem passando em peneiras de 0,5 mm e 0,25 mm
- 4 pcts com 60 g de amostras para EP
- 100 pcts com 100 g para a MR-EPLNA V11 e 100 para a MR-EPLNA C6
- irradiação gama: 5 kGy

### ➤ MR-EPLNA SM8

- 5 kg de amostras triturada em almofariz de porcelana
- 4 pcts com 10 g de amostra para EP
- 50 pcts com 35 g de amostra



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

| <b>NR.SEQUENCIA</b> | <b>NR.<br/>AMOSTRA</b> | <b>IDENTIFICAÇÃO</b>             |
|---------------------|------------------------|----------------------------------|
| <b>1º LOTE</b>      | <b>14/02</b>           | <b>ARV 11: CAPIM ESTRELA</b>     |
|                     | <b>14/04</b>           | <b>ARC 6: RAÇÃO PARA EQUINOS</b> |
|                     | <b>14/06</b>           | <b>ARM 8: SUPLEMENTO MINERAL</b> |
| <b>2º LOTE</b>      | <b>14/08</b>           | <b>ARV 11: CAPIM ESTRELA</b>     |
|                     | <b>14/10</b>           | <b>ARC 6: RAÇÃO PARA EQUINOS</b> |
|                     | <b>14/12</b>           | <b>ARM 8: SUPLEMENTO MINERAL</b> |
| <b>3º LOTE</b>      | <b>14/14</b>           | <b>ARV 11: CAPIM ESTRELA</b>     |
|                     | <b>14/16</b>           | <b>ARC 6: RAÇÃO PARA EQUINOS</b> |
|                     | <b>14/18</b>           | <b>ARM 8: SUPLEMENTO MINERAL</b> |
| <b>4º LOTE</b>      | <b>14/20</b>           | <b>ARV 11: CAPIM ESTRELA</b>     |
|                     | <b>14/22</b>           | <b>ARC 6: RAÇÃO PARA EQUINOS</b> |
|                     | <b>14/24</b>           | <b>ARM 8: SUPLEMENTO MINERAL</b> |



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





**TESTE DE HOMOGENEIDADE:** Valores da ANOVA de fator único empregada na avaliação da homogeneidade das amostras referência.

**ANOVA: MR-EPLNA V11: Capim estrela**

|          |      |      |
|----------|------|------|
| 14/20.1  | 13,3 | 13,7 |
| 14/20.2  | 13,1 | 13,9 |
| 14/20.3  | 11,2 | 13,1 |
| 14/20.4  | 9,9  | 13,8 |
| 14/20.5  | 14,2 | 13,5 |
| 14/20.6  | 13,9 | 13,8 |
| 14/20.7  | 14,2 | 13,7 |
| 14/20.8  | 14,0 | 13,6 |
| 14/20.9  | 13,6 | 13,3 |
| 14/20.10 | 13,3 | 14,4 |

| <i>Grupo</i> | <i>Contagem</i> | <i>Soma</i> | <i>Média</i> | <i>Variância</i> |
|--------------|-----------------|-------------|--------------|------------------|
| Linha 1      | 2               | 27          | 13,5         | 0,08             |
| Linha 2      | 2               | 27          | 13,5         | 0,32             |
| Linha 3      | 2               | 24,3        | 12,15        | 1,805            |
| Linha 4      | 2               | 23,7        | 11,85        | 7,605            |
| Linha 5      | 2               | 27,7        | 13,85        | 0,245            |
| Linha 6      | 2               | 27,7        | 13,85        | 0,005            |
| Linha 7      | 2               | 27,9        | 13,95        | 0,125            |
| Linha 8      | 2               | 27,6        | 13,8         | 0,08             |
| Linha 9      | 2               | 26,9        | 13,45        | 0,045            |
| Linha 10     | 2               | 27,7        | 13,85        | 0,605            |

| <i>Fonte da variação</i> | <i>SQ</i> | <i>gl</i> | <i>MQ</i> | <i>F</i> | <i>valor-P</i> | <i>F crítico</i> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|------------------|
| Entre grupos             | 10,1025   | 9         | 1,1225    | 1,028401 | 0,478649       | 3,020383         |
| Dentro dos grupos        | 10,915    | 10        | 1,0915    |          |                |                  |
| Total                    | 21,0175   | 19        |           |          |                |                  |



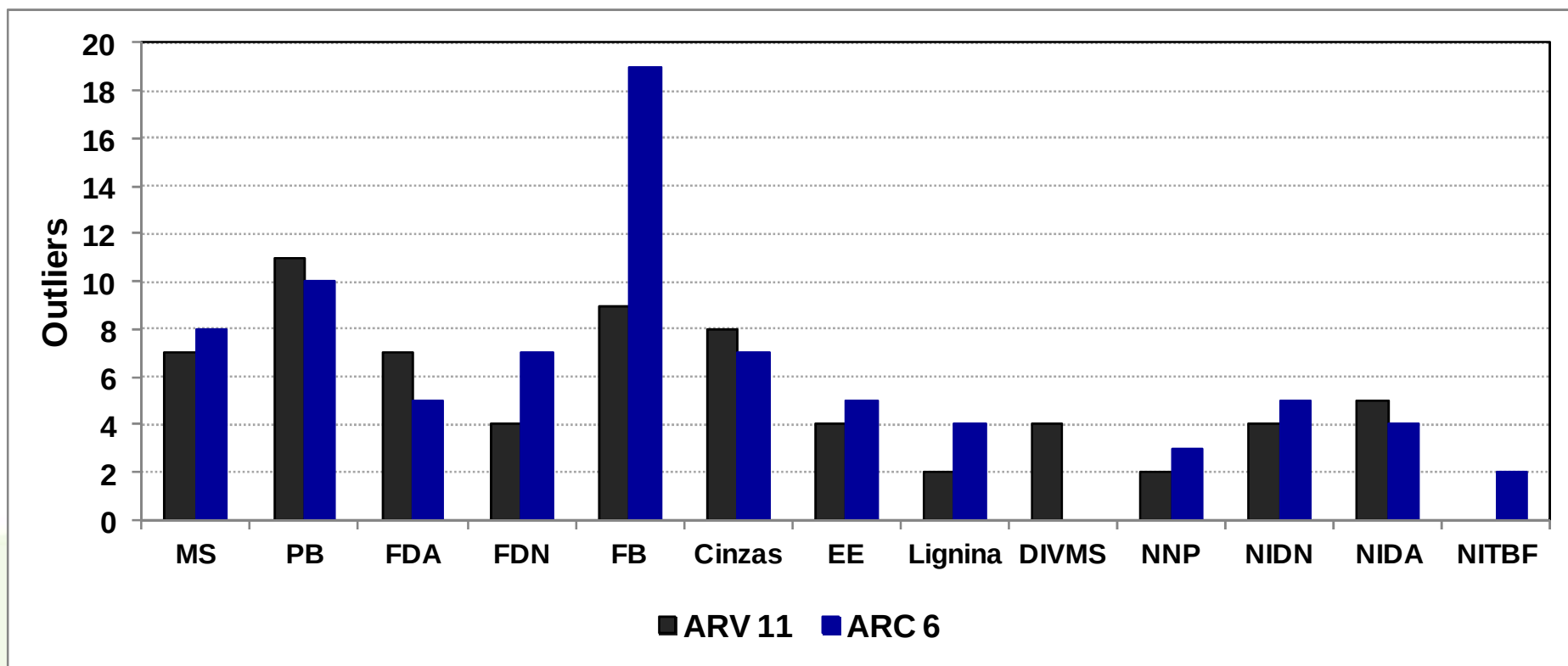
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





**Resultados “Outliers” das análises dos Grupos A e C, para as amostras  
MR-EPLNA V11: Capim estrela e MR-EPLNA C6: Ração para equinos .**

**TESTE DE HAMPEL**

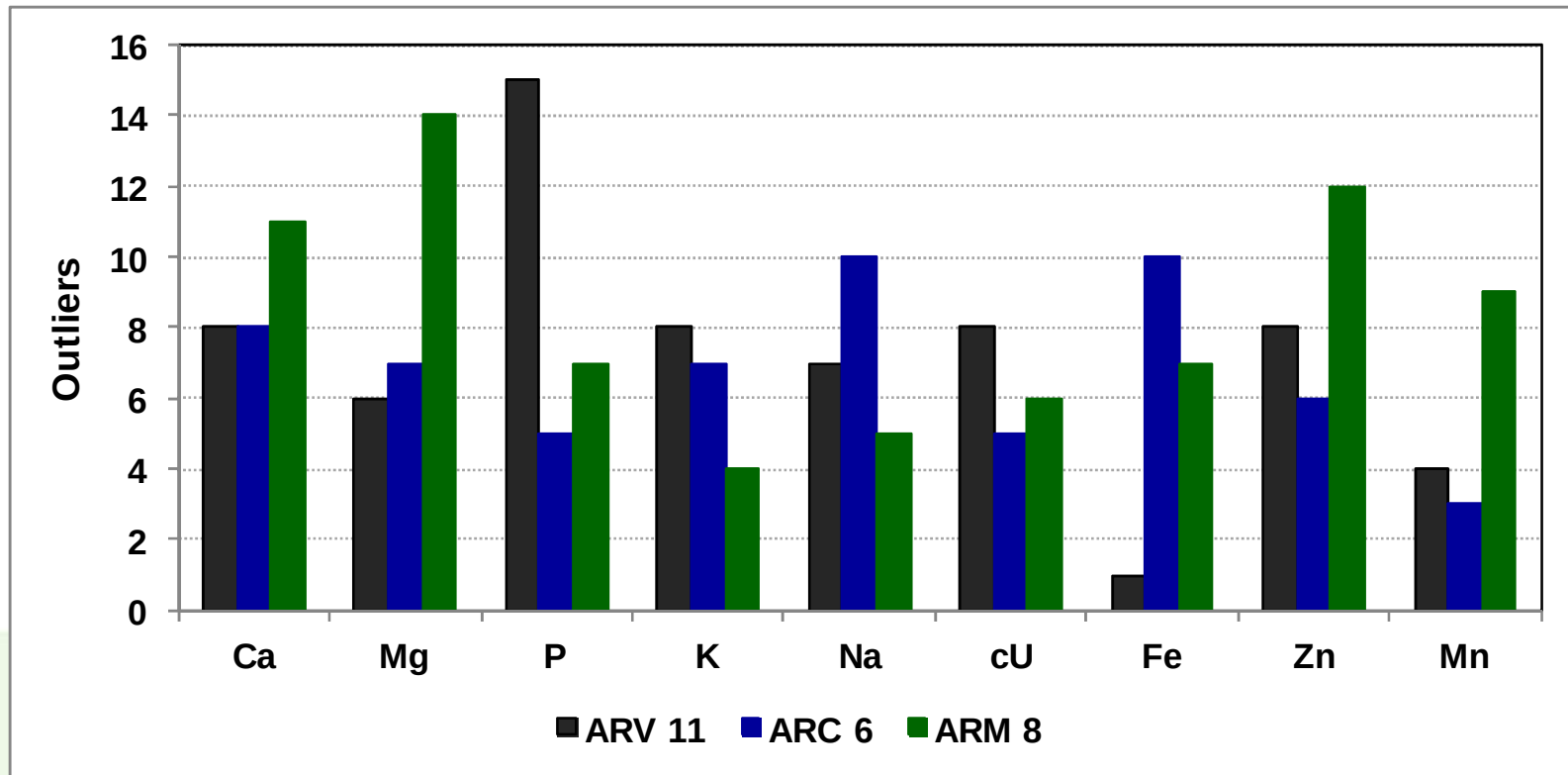


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



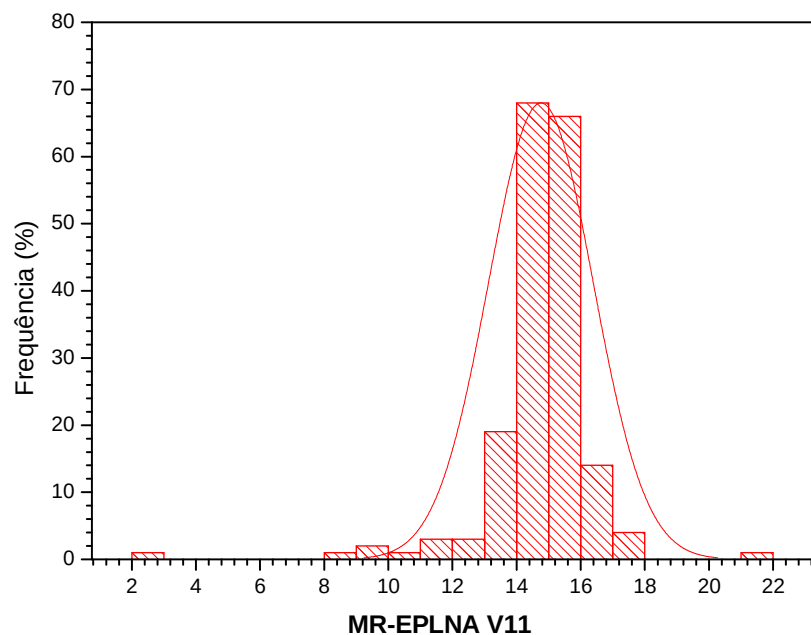
Quantidade de resultados “Outliers” para as análises do Grupo B, para as amostras MR-EPLNA V11, e MR-EPLNA C6 e MR-EPLNA SM8.

### TESTE DE HAMPEL

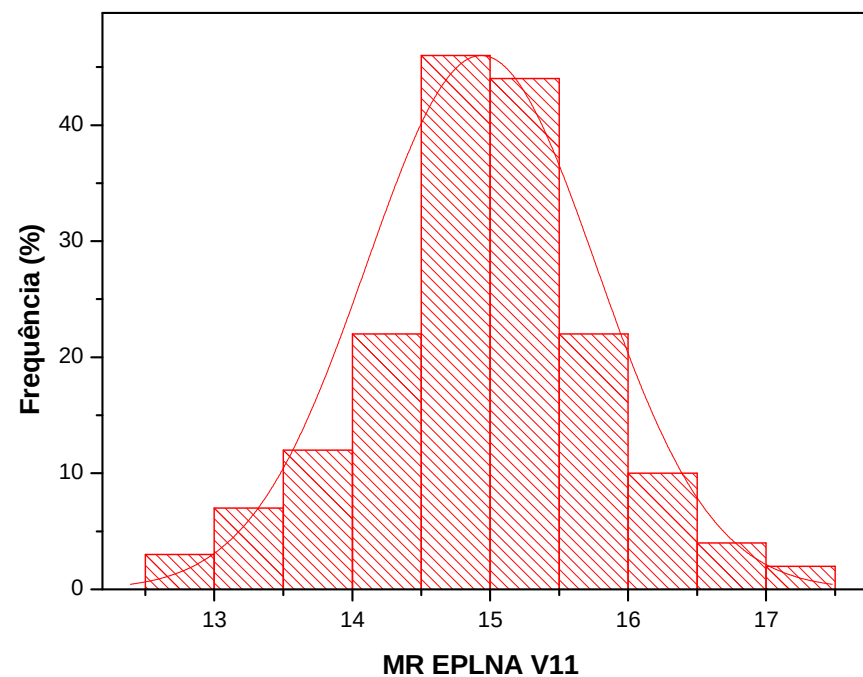


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





**Após exclusão de Outlier**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Dados estatísticos das análises do **Grupo A, B e C** da MR-EPLNA V11 após exclusão dos resultados considerados “Outliers” pelo teste de Hampel.

|          | MS           | PB           | FDA          | FDN          | FB           | Cinzas      | EE          | Lignina     | DIVMS        | NNP         | NIDN        | NIDA        | NITBF       |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>M</b> | <b>93,98</b> | <b>14,93</b> | <b>33,31</b> | <b>65,78</b> | <b>27,33</b> | <b>8,87</b> | <b>1,65</b> | <b>4,46</b> | <b>59,93</b> | <b>0,92</b> | <b>0,78</b> | <b>0,17</b> | <b>1,33</b> |
| <b>s</b> | <b>0,88</b>  | <b>0,83</b>  | <b>2,27</b>  | <b>3,40</b>  | <b>2,04</b>  | <b>0,46</b> | <b>0,59</b> | <b>1,28</b> | <b>3,00</b>  | <b>0,16</b> | <b>0,15</b> | <b>0,08</b> | <b>0,16</b> |
| cv (%)   | 0,93         | 5,58         | 6,82         | 5,17         | 7,47         | 5,23        | 35,62       | 28,77       | 5,00         | 17,06       | 19,68       | 48,45       | 12,31       |
| P25      | 93,50        | 14,48        | 32,02        | 63,50        | 26,03        | 8,57        | 1,25        | 3,80        | 58,07        | 0,84        | 0,70        | 0,11        | 1,20        |
| P75      | 94,50        | 15,41        | 34,68        | 68,00        | 28,49        | 9,18        | 2,03        | 5,34        | 62,30        | 0,99        | 0,87        | 0,20        | 1,45        |
| IQ       | 1,00         | 0,93         | 2,66         | 4,50         | 2,46         | 0,61        | 0,78        | 1,54        | 4,23         | 0,15        | 0,17        | 0,09        | 0,25        |
| Med      | 93,95        | 14,96        | 33,57        | 65,86        | 27,03        | 8,84        | 1,60        | 4,48        | 60,20        | 0,96        | 0,74        | 0,15        | 1,29        |
| N        | 190          | 172          | 151          | 151          | 128          | 176         | 167         | 56          | 22           | 32          | 35          | 32          | 9           |

|          | Ca          | Mg          | P           | K            | Na          | cU          | Fe            | Zn           | Mn           |
|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| <b>M</b> | <b>4,39</b> | <b>2,62</b> | <b>2,82</b> | <b>29,44</b> | <b>0,41</b> | <b>7,51</b> | <b>275,04</b> | <b>35,13</b> | <b>70,46</b> |
| <b>s</b> | <b>0,57</b> | <b>0,30</b> | <b>0,28</b> | <b>3,35</b>  | <b>0,32</b> | <b>1,92</b> | <b>64,89</b>  | <b>6,43</b>  | <b>9,84</b>  |
| cv (%)   | 12,91       | 11,60       | 9,91        | 11,38        | 75,99       | 25,62       | 23,59         | 18,31        | 13,96        |
| P25      | 4,01        | 2,47        | 2,70        | 27,67        | 0,17        | 6,55        | 231,34        | 30,57        | 64,48        |
| P75      | 4,73        | 2,84        | 2,96        | 31,50        | 0,53        | 8,18        | 306,24        | 39,62        | 77,51        |
| IQ       | 0,72        | 0,37        | 0,26        | 3,83         | 0,36        | 1,63        | 74,90         | 9,05         | 13,03        |
| Med      | 4,36        | 2,68        | 2,85        | 29,92        | 0,33        | 7,35        | 275,09        | 34,76        | 70,62        |
| N        | 110         | 81          | 101         | 72           | 76          | 76          | 84            | 81           | 83           |



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



**Variáveis empregadas para calcular o valor do “Índice z” para as análises da amostra referência de volumoso (MR-EPLNA V11).**

|          | MS    | PB    | FDA   | FDN   | FB    | Cinzas | EE   | Lignina | DIVMS | NNP  | NIDN | NIDA | NITBF |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|---------|-------|------|------|------|-------|
| <b>X</b> | 93,97 | 14,92 | 33,60 | 65,80 | 27,10 | 8,81   | 1,61 | 4,48    | 60,20 | 0,95 | 0,77 | 0,15 | 1,29  |
| <b>s</b> | 0,79  | 0,73  | 2,11  | 3,40  | 2,02  | 0,44   | 0,58 | 1,25    | 3,00  | 0,16 | 0,14 | 0,08 | 0,16  |

|          | Ca   | Mg   | P    | K     | Na   | Cu   | Fe     | Zn    | Mn    |
|----------|------|------|------|-------|------|------|--------|-------|-------|
| <b>X</b> | 4,40 | 2,68 | 2,87 | 29,61 | 0,33 | 7,42 | 276,36 | 35,00 | 70,70 |
| <b>s</b> | 0,57 | 0,30 | 0,23 | 3,28  | 0,12 | 1,56 | 55,63  | 6,43  | 9,84  |



Intervalo de confiança baseado no “Índice z” :

$$|z| \leq 2,0$$

|     | MS    | PB    | FDA   | FDN   | FB    | Cinzas | EE   | Lignina | DIVMS | NNP  | NIDN | NIDA | NITBF |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|---------|-------|------|------|------|-------|
| máx | 95,54 | 16,39 | 37,81 | 72,61 | 31,15 | 9,70   | 2,77 | 6,97    | 66,19 | 1,26 | 1,05 | 0,31 | 1,62  |
| min | 92,40 | 13,45 | 29,39 | 58,99 | 23,05 | 7,92   | 0,45 | 1,98    | 54,20 | 0,63 | 0,49 | 0,01 | 0,96  |

|     | Ca   | Mg   | P    | K     | Na   | Cu    | Fe     | Zn    | Mn    |
|-----|------|------|------|-------|------|-------|--------|-------|-------|
| máx | 5,53 | 3,29 | 3,32 | 36,18 | 0,57 | 10,53 | 387,61 | 47,87 | 90,38 |
| min | 3,26 | 2,07 | 2,41 | 23,04 | 0,09 | 4,31  | 165,11 | 22,13 | 51,02 |

Intervalo de confiança baseado no “Índice z” :

$$|z| \leq 1,0$$

|     | MS    | PB    | FDA   | FDN   | FB    | Cinzas | EE   | Lignina | DIVMS | NNP  | NIDN | NIDA | NITBF |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|---------|-------|------|------|------|-------|
| máx | 94,76 | 15,65 | 35,71 | 69,20 | 29,12 | 9,25   | 2,19 | 5,72    | 63,19 | 1,10 | 0,91 | 0,23 | 1,45  |
| min | 93,18 | 14,19 | 31,49 | 62,40 | 25,08 | 8,37   | 1,03 | 3,23    | 57,20 | 0,79 | 0,63 | 0,07 | 1,13  |

|     | Ca   | Mg   | P    | K     | Na   | Cu   | Fe     | Zn    | Mn    |
|-----|------|------|------|-------|------|------|--------|-------|-------|
| máx | 4,96 | 2,98 | 3,09 | 32,89 | 0,45 | 8,98 | 331,99 | 41,43 | 80,54 |
| min | 3,83 | 2,38 | 2,64 | 26,33 | 0,21 | 5,86 | 220,73 | 28,57 | 60,86 |

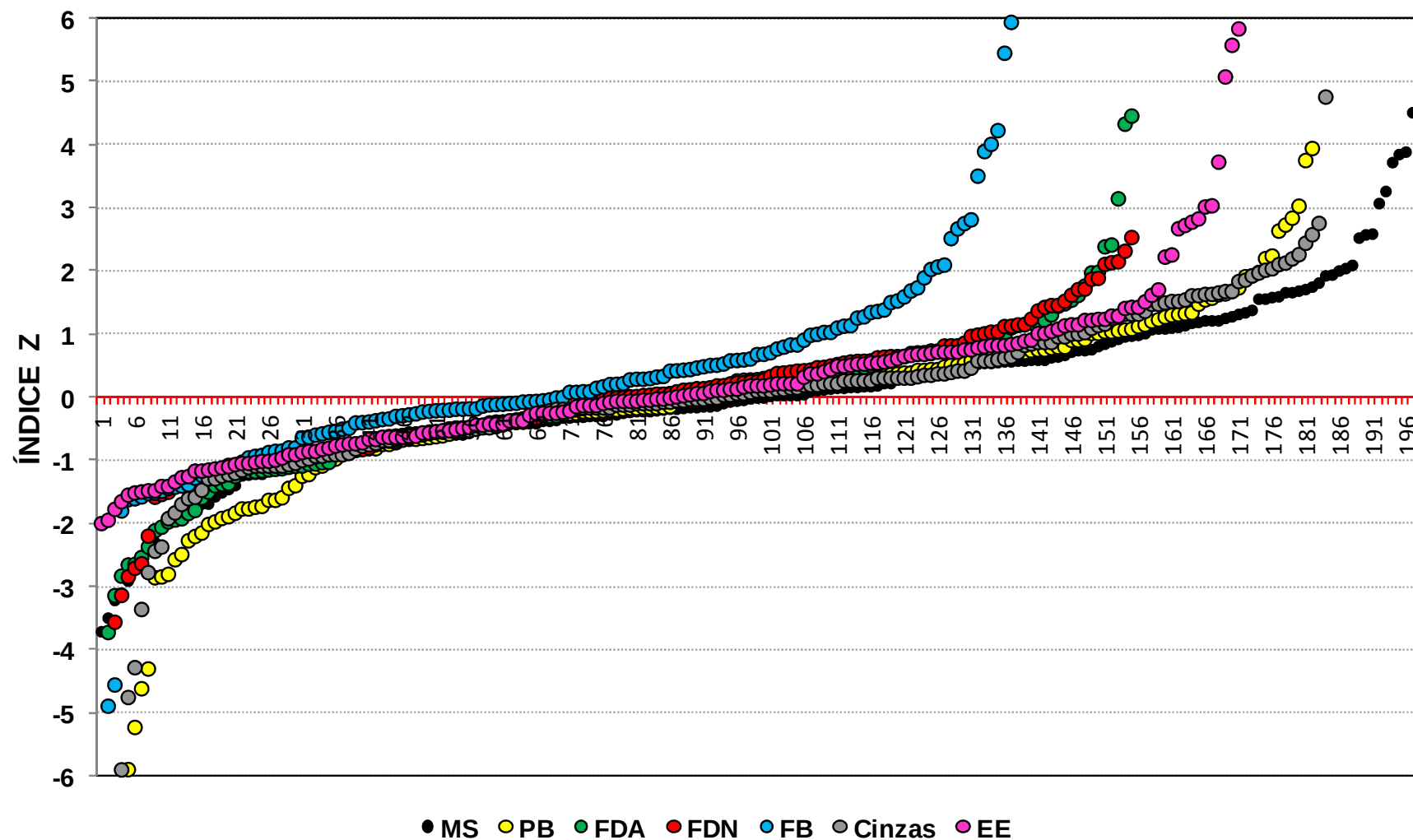


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





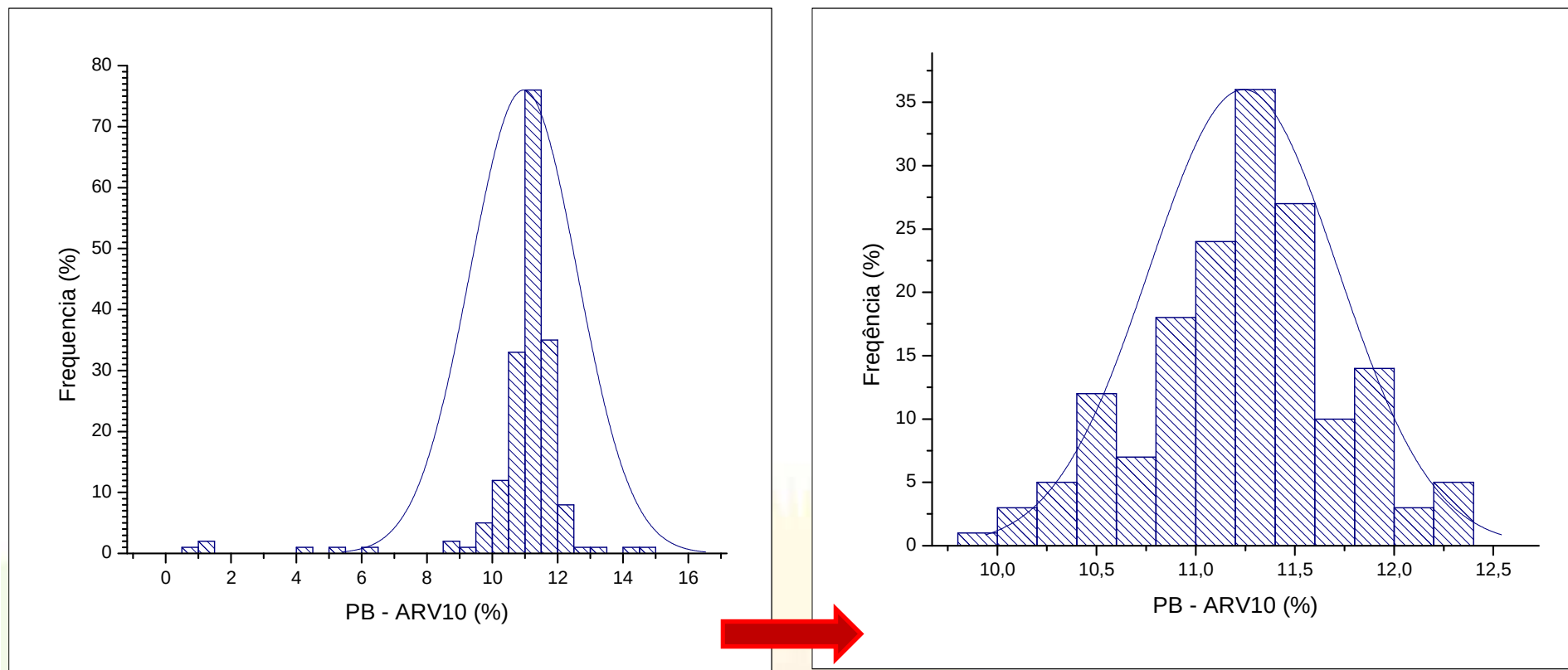
## VALORES DO ÍNDICE Z PARA A AMOSTRA REFERÊNCIA DE VOLUMOSO - MR-EPLNA V11



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# HISTOGRAMA

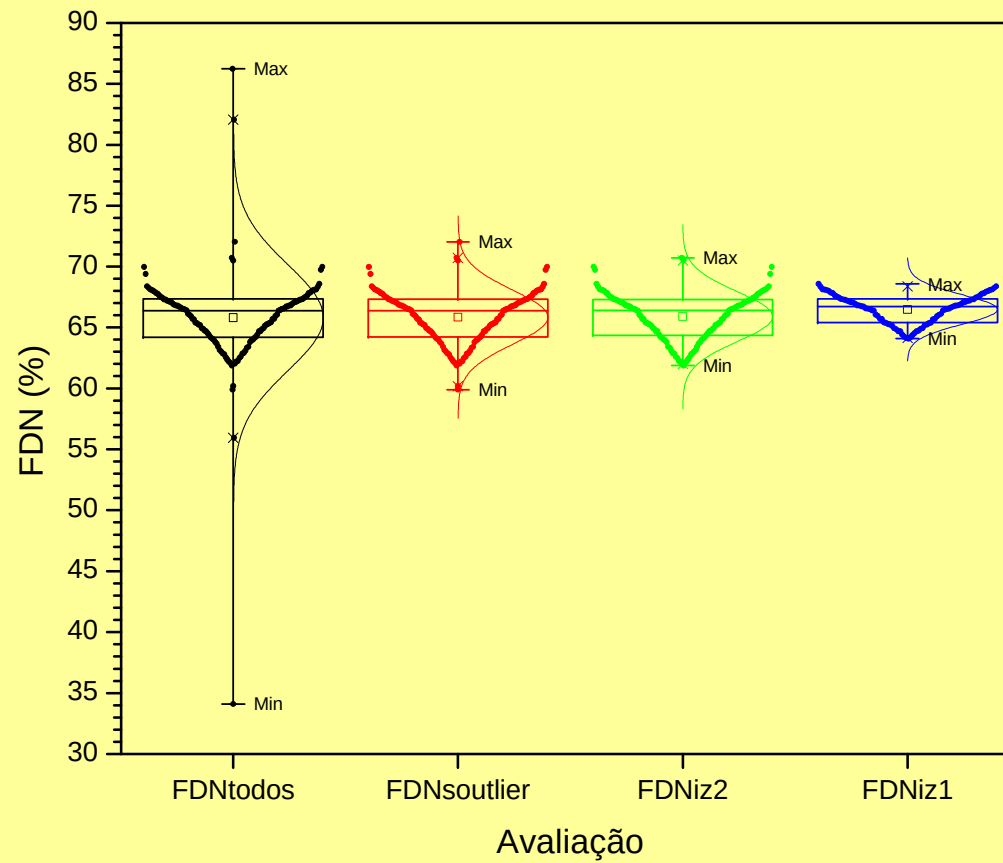


**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## Gráfico Box-Plot



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## PROJETOS: CRM-AGRO e INCTAA

### MATERIAIS DE REFERÊNCIA



#### Centro Colaborador em Defesa Agropecuária

**Produção de Materiais de Referência Certificados e Organização de Ensaios de Proficiência para Resíduos e Contaminantes Inorgânicos**



#### Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas

**Linha de pesquisa do INCTAA: Produção de materiais de referência e criação de rede interlaboratorial (Ensaio de Proficiência)**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# CERTIFICAÇÃO DE MATERIAIS DE REFERÊNCIA

## Produtor de material de referência:

Órgão tecnicamente competente, que é totalmente responsável pela atribuição dos valores certificados ou outros valores de propriedade dos materiais de referência produzidos e fornecidos por ele, de acordo com a ABNT ISO Guia 31 e ISO Guide 35.

**Organização ou empresa, pública ou privada**

## Colaborador:

Órgão tecnicamente competente, que é totalmente responsável pelos aspectos da fabricação ou caracterização do material de referência (certificado), em nome do produtor do material de referência, seja de forma contratual ou de forma voluntária.

**Organização ou empresa, pública ou privada**



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# CERTIFICAÇÃO DE MATERIAIS DE REFERÊNCIA

## Procedimentos principais:

- medição por um método único, primário, definitivo em um único laboratório;
- medição por dois ou mais métodos de referência independentes em um laboratório;
- medição por uma rede ou mais de laboratórios qualificados que utilizem um ou mais métodos de exatidão demonstrável;
- uma abordagem de métodos específicos (**estudo interlaboratorial**) que forneça apenas valores de propriedade avaliados para este método.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR/ISO GUIA 34: Requisitos gerais para a competência de produtores de Materiais de Referência Certificados, Rio de Janeiro, 2004.*



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## **Procedimentos sugeridos para a preparação do material de referência ABNT ISO GUIA 34:2004**

- **Análise qualitativa para a verificação do tipo de material**
- **moagem, peneiramento e quarteamento para a divisão de amostras representativas**
- **determinação da distribuição dos tamanhos de partículas**
- **limpeza de recipientes de amostra**
- **secagem e esterilização**
- **embalagem de amostras representativas do lote**
- **testes de homogeneidade**
- **testes de estabilidade**

*Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR/ISO GUIA 34: Requisitos gerais para a competência de produtores de Materiais de Referência Certificados, Rio de Janeiro, 2004.*



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## **Procedimentos para caracterizar um material de referência ABNT ISO GUIA 34:2004**

- emprego de um método primário único (definitivo), de preferência em duplicata, por uma só organização;
- emprego de dois ou mais métodos de referência independentes, por uma organização; é recomendado que os métodos tenham incertezas de medição pequenas relacionadas ao uso pretendido do material de referência; a caracterização seja corroborada por métodos ou laboratórios adicionais;
- uma rede de organizações qualificadas que utilizem métodos de exatidão demonstrável e tenham uma avaliação de incerteza de medição conhecida e aceitável;
- uma abordagem para método específico (estudo interlaboratorial), que forneça apenas valores de propriedade avaliados para este método.

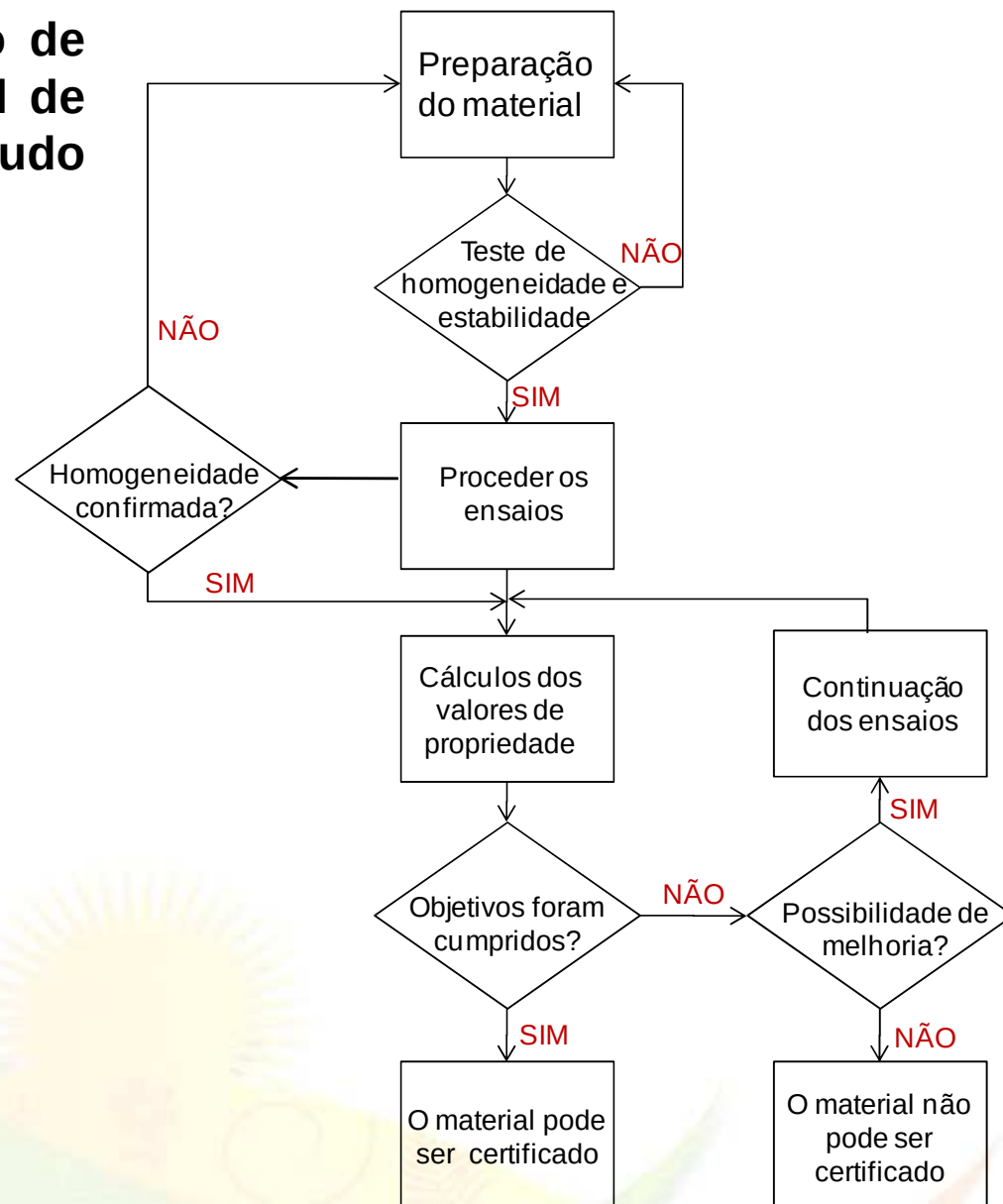
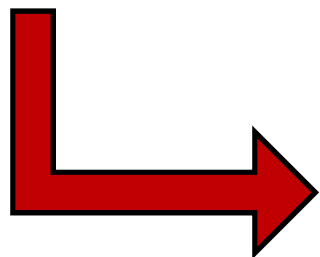


**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Fluxograma para a caracterização de uma amostra candidata a material de referência por meio de um estudo colaborativo



# ENSAIO COLABORATIVO PARA CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS DE REFERÊNCIA

## CADASTRO DO PARTICIPANTE

Nome da Empresa / Instituição:

Nome do Laboratório:

Responsável Técnico:

Endereço:

Cidade:

Estado:

CEP:

Telefone:

Fax:

Endereço eletrônico (E.mail):

Público atendido:

Tipos de amostras que analisa:

Análises que realiza:

Quantidade de amostras que realiza por ano:

Quantidade de análises que realiza por ano:

O laboratório possui ensaios acreditados:

Quais os ensaios acreditados:

Material de referência de interesse (assinalar com X na célula da frente):

**Farelo de Trigo: FT-02/10**

**Suplemento Mineral para Bovinos: SM-03/10**



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## PROTEÍNA BRUTA

| Método de Análise                                                          |                       |            |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| Método Kjeldahl (digestão sulfúrica seguida de destilação e titulação)     | Sistema de Destilação |            | Outro Procedimento |
|                                                                            | Manual                | Automático |                    |
|                                                                            |                       |            |                    |
| Espectrofotométrico Azul de Indofenol                                      |                       |            |                    |
| Espectrofotométrico Azul de Indofenol em Sistema de Análise em Fluxo (FIA) |                       |            |                    |
| DUMAS                                                                      |                       |            |                    |
| Outro método (especificar)                                                 |                       |            |                    |



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## Preparo da amostra

| Método de Digestão |                                                          | As | Cd | Pb | Cu | Fe | Mn | Zn | Ca | Mg | P | K |
|--------------------|----------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| Via úmida          | SISTEMA ABERTO $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|                    | SISTEMA FECHADO<br>$\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|                    | Outro tipo de sistema<br>(especificar)                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
| Via seca           | Temperatura do forno<br>mufla _____ °C                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|                    | Ácido _____                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|                    | Conc do ácido.<br>_____                                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|                    | Outro tipo de procedimento<br>via seca (especificar)     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



## **Farelo de Trigo - FT-02/10**

### **Suplemento Mineral para Bovinos SM-03/10**

#### **1. DESCRIÇÃO DO MATERIAL**

##### **Obtenção do material:**

O material para o ensaio de proficiência é um farelo de trigo para alimentação animal, adquirido no comércio local em São Carlos - SP.

##### **Determinação da umidade:**

A umidade do material foi determinada através da secagem de amostras de 1 g em estufa de circulação a 70 °C durante 24 horas. O resultado obtido foi 4,79% de umidade com desvio padrão de 0,02.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Teste de homogeneidade

Para estabelecer a homogeneidade do material, de um lote de **250 frascos**, foram retirados, aleatoriamente, **20 frascos**.

Para cada frasco, após homogeneização manual, serão realizadas análises em triplicatas dos seguintes parâmetros: proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, fibra bruta, cinzas, extrato etéreo e os constituintes inorgânicos: As, Ca, Cd, Co, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Pb, S e Zn.

Os resultados serão submetidos análise de variância de fator único (ANOVA) para avaliação da homogeneidade da amostra.

## Distribuição granulométrica

Aproximadamente 30 kg de farelo de trigo foram moídos em moinho ultra centrífugo da marca RETSCH modelo ZM 200, coletando-se a amostra com tamanho de partícula inferior a **250  $\mu\text{m}$** .



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## **Elementos a serem determinados**

Participantes devem utilizar as técnicas analíticas disponíveis e seus procedimentos de rotina para determinar tantos elementos quanto possível do seguinte grupo:

As, Ca, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, P, Pb, S e Zn.

Ênfase especial deve ser dada para os elementos As, Cd, Hg e Pb.

## **Análises bromatológicas**

Os participantes devem utilizar as metodologias de rotina do laboratório, sendo que para análise de Fibra em Detergente Neutro a amostra deverá ser incubada com solução de uréia e  $\alpha$ -amilase (SOUZA et al, 1999).

Devem ser determinados os teores de: Matéria Seca a 105 °C (MS), Proteína Bruta (PB), Matéria Mineral (CINZAS), Fibra Bruta (FB), Extrato Etéreo (EE), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Acondicionamento da amostra

O material pode facilmente adquirir umidade, portanto, é necessário que o frasco com a amostra seja acondicionado e mantido em **dessecador a vácuo com sílica gel**.

## Determinações

Os participantes devem fazer **seis determinações** independentes para cada analito sob condições de repetitividade.

*Condição de repetitividade de medição segundo o Vocabulário Internacional de Metrologia: mesmo procedimento de medição; mesmo observador; mesmo instrumento de medição, utilizado nas mesmas condições; mesmo local; repetição em curto período de tempo (VIM, 2007).*



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## Comunicação dos resultados

Os resultados devem ser registrados no site: <https://eplna.cppse.embrapa.br/> utilizando as seguintes unidades:

- Os analito citados no item 2.1, os resultados deverão ser informados em **mg/kg (m/m)** com base no peso seco.
- Os analitos citados no item 2.2, os resultados deverão ser informados em **g/100g** (% , m/m) com base no peso seco (corrigidos para 100% de matéria seca).

A data limite para envio dos resultados será: 15/06/2010.

## Política de confidencialidade

Os resultados do ensaio de proficiência serão enviados para todos os participantes, sendo que os dados recebidos serão tratados como estritamente confidenciais. Cada participante será identificado com um **código numérico**, cuja identidade associada será revelada apenas para o respectivo participante.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## ANALITOS QUE SERÃO AVALIADOS

**Braquiaria brizantha cv. Marandu, Solo utilizado no plantio da Braquiária, Mistura Mineral para Gado de Corte e Farelo de Trigo**

- Contaminantes: Pb, Cd, Cr e As
- Macro e micronutrientes: Ca, P, Mg, K, Cu, Fe, Mn, Zn e Na

***Brachiaria brizantha* cv. Marandu e Farelo de Trigo**

- MS, PB, FDN, FDA, FB, EE e Cinzas

**Fosfato de Rocha de Marrocos**

- Contaminantes: Pb, Cd, Cr e As



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





## Farelo de Trigo - FT-02/10

Moagem da amostra (50 kg) em um moinho de Ultra Centrífugo da Marca Retsch, modelo ZM 200: granulometria inferior a 250 micrômetros.

Digestão da amostra para análises dos contaminantes e macro e micronutrientes:

### Em sistema fechado:

Microondas com cavidade da Marca Anton Paar:  $\text{HNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}_2$

### Em sistema aberto:

Digestão Nítrico-Perclórica -  $4 \text{HNO}_3 : 1 \text{HClO}_4$

Métodos convencionais para as Análises Bromatológicas:  
MS, PB, FDN, FDA, EE e Cinzas



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Farelo de Trigo - FT-02/10

| Frasco    | MS        | PB        | FDN       | FDA       | FB       | Cinzas   | EE       |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| g/100g    |           |           |           |           |          |          |          |
| <b>1</b>  | 94,3 ±0,2 | 14,4 ±1,9 | 39,2 ±1,5 | 11,3 ±0,8 | 7,6 ±0,1 | 4,9 ±0,2 | 6,1 ±0,5 |
| <b>2</b>  | 93,1 ±0,0 | 16,7 ±1,0 | 37,5 ±1,0 | 11,8 ±0,3 | 7,3 ±0,1 | 5,2 ±0,2 | 6,2 ±0,2 |
| <b>3</b>  | 93,5 ±0,1 | 17,4 ±1,5 | 36,7 ±1,7 | 11,3 ±0,5 | 7,4 ±0,1 | 5,2 ±0,2 | 5,8 ±0,1 |
| <b>4</b>  | 93,1 ±0,1 | 16,0 ±1,4 | 38,2 ±1,9 | 12,0 ±0,8 | 7,4 ±0,2 | 5,3 ±0,0 | 6,7 ±0,2 |
| <b>5</b>  | 93,0 ±0,1 | 15,5 ±1,9 | 38,8 ±2,7 | 12,0 ±0,4 | 7,6 ±0,1 | 5,1 ±0,1 | 6,5 ±0,1 |
| <b>6</b>  | 93,3 ±0,1 | 14,3 ±2,2 | 37,2 ±0,3 | 11,7 ±0,2 | 7,3 ±0,4 | 5,3 ±0,0 | 6,8 ±0,2 |
| <b>7</b>  | 92,0 ±4,7 | 17,2 ±3,3 | 39,0 ±1,6 | 11,8 ±0,9 | 7,7 ±0,8 | 5,4 ±0,3 | 6,4 ±0,4 |
| <b>8</b>  | 94,1 ±0,1 | 16,1 ±0,8 | 37,5 ±1,7 | 11,9 ±0,2 | 7,9 ±0,5 | 5,1 ±0,2 | 7,1 ±0,3 |
| <b>9</b>  | 94,0 ±0,0 | 15,1 ±0,9 | 35,3 ±0,7 | 13,2 ±1,0 | 7,5 ±0,2 | 5,2 ±0,1 | 6,7 ±0,4 |
| <b>10</b> | 94,1 ±0,1 | 15,7 ±2,0 | 36,9 ±1,3 | 13,0 ±0,5 | 7,2 ±0,1 | 5,3 ±0,1 | 6,8 ±0,3 |
| <b>11</b> | 93,4 ±0,1 | 14,4 ±1,9 | 36,1 ±0,7 | 12,0 ±0,3 | 7,4 ±0,2 | 5,2 ±0,1 | 6,8 ±0,0 |
| <b>12</b> | 93,4 ±0,1 | 13,3 ±1,7 | 34,2 ±0,2 | 11,8 ±0,5 | 7,7 ±0,4 | 5,0 ±0,2 | 7,3 ±0,3 |
| <b>13</b> | 92,7 ±0,1 | 17,4 ±0,7 | 36,1 ±1,4 | 13,5 ±1,9 | 7,6 ±0,5 | 4,9 ±0,3 | 7,0 ±0,4 |
| <b>14</b> | 93,0 ±0,1 | 15,0 ±1,8 | 35,9 ±1,4 | 12,0 ±0,4 | 7,4 ±0,1 | 5,3 ±0,0 | 7,0 ±0,1 |
| <b>15</b> | 93,5 ±0,1 | 15,9 ±1,1 | 35,8 ±1,2 | 14,7 ±1,2 | 7,6 ±0,3 | 5,2 ±0,0 | 6,9 ±0,1 |
| <b>16</b> | 93,1 ±0,0 | 15,7 ±2,0 | 36,4 ±2,0 | 14,3 ±1,0 | 7,6 ±0,2 | 5,2 ±0,1 |          |
| <b>17</b> | 93,2 ±0,1 | 17,1 ±0,6 | 37,5 ±1,8 | 9,8 ±2,1  | 7,6 ±0,5 | 5,1 ±0,1 |          |
| <b>18</b> | 93,6 ±0,1 | 15,6 ±2,6 | 38,9 ±2,0 | 11,8 ±0,6 | 7,4 ±0,4 | 5,1 ±0,2 |          |
| <b>19</b> | 93,7 ±0,4 | 16,7 ±1,0 | 36,6 ±1,2 | 9,2 ±3,1  | 7,5 ±0,1 | 5,4 ±0,0 |          |
| <b>20</b> | 94,1 ±0,0 | 15,6 ±0,5 | 37,8 ±1,5 | 11,6 ±0,8 | 7,3 ±0,3 | 5,0 ±0,5 |          |



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## Farelo de Trigo - FT-02/10

| Análise | Fonte da variação | SQ       | GL | MQ     | F <sub>calculado</sub> | F <sub>crítico</sub> | valor-P |
|---------|-------------------|----------|----|--------|------------------------|----------------------|---------|
| MS      | Entre grupos      | 17,0630  | 19 | 0,8980 | 0,8142                 | 1,8528               | 0,67838 |
|         | Dentro dos grupos | 44,1156  | 40 | 1,1028 |                        |                      |         |
|         | Total             | 61,1787  | 59 |        |                        |                      |         |
| PB      | Entre grupos      | 72,5294  | 19 | 3,8173 | 1,3288                 | 1,8528               | 0,21972 |
|         | Dentro dos grupos | 114,9091 | 40 | 2,8727 |                        |                      |         |
|         | Total             | 187,4385 | 59 |        |                        |                      |         |
| FDN     | Entre grupos      | 75,9370  | 18 | 4,2187 | 1,7361                 | 1,8826               | 0,07546 |
|         | Dentro dos grupos | 92,3376  | 38 | 2,4299 |                        |                      |         |
|         | Total             | 168,2747 | 56 |        |                        |                      |         |
| FDA     | Entre grupos      | 7,9879   | 16 | 0,4992 | 1,2955                 | 1,9946               | 0,26221 |
|         | Dentro dos grupos | 11,5603  | 30 | 0,3853 |                        |                      |         |
|         | Total             | 19,5482  | 46 |        |                        |                      |         |
| FB      | Entre grupos      | 1,5745   | 19 | 0,0828 | 0,7752                 | 1,8528               | 0,77525 |
|         | Dentro dos grupos | 4,2759   | 40 | 0,1068 |                        |                      |         |
|         | Total             | 5,8505   | 59 |        |                        |                      |         |
| Cinzas  | Entre grupos      | 1,0327   | 18 | 0,0573 | 1,8198                 | 1,8826               | 0,05967 |
|         | Dentro dos grupos | 1,1980   | 38 | 0,0315 |                        |                      |         |
|         | Total             | 2,2307   | 56 |        |                        |                      |         |
| EE      | Entre grupos      | 1,2537   | 11 | 0,1139 | 1,6363                 | 2,3402               | 0,0696  |
|         | Dentro dos grupos | 1,3233   | 19 | 0,0696 |                        |                      |         |
|         | Total             | 2,5771   | 30 |        |                        |                      |         |



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA





**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA





**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## AGRADECIMENTOS



*Pecuária Sudeste*



**Comitê Química de Alimentos REMESP**



*Grupo de Análise  
Instrumental Aplicada*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## AGRADECIMENTOS

A SERVIÇO DA QUALIDADE  
**pensalab**

