

AValiação DO PRIMEIRO LOTE DE AMOSTRAS DO EPLNA – 2005 - ANO 8

Considerando as amostras 01, 02 e 04, dos 36 laboratórios participantes, 28 enviaram resultados nesse primeiro lote. Isso significa 78% de participação (frequência) nesse primeiro lote.

A avaliação estatística ficou estabelecida da seguinte forma:

Procede-se à média dos valores de cada determinação (**m**) a qual fornece uma estimativa do valor verdadeiro; calcula-se o desvio-padrão (**s**) para definir a dispersão dos dados experimentais e o coeficiente de variação (**cv**) conhecido como desvio padrão relativo (**RSD**) expresso em porcentagem e que está relacionado à precisão da análise em questão (Figura 1).

A) $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} x_i$	B) $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$	C) $cv\% = \frac{s \times 100}{\bar{x}}$
---	--	--

Figura 1. Equações empregadas para as análises estatísticas: A) equação da média; B) equação para o desvio padrão e C) equação do coeficiente de variação. ($\bar{x}$ = média; N = nº de laboratórios que forneceram os resultados; x_i = resultados informado pelo laboratório *i*).

Estabelece-se uma faixa de aceitação - intervalo de confiança -, que inclui os resultados dentro do limite de confiança, ou seja, **m ± 1s**. Os resultados que estiverem fora desse limite (**m1 ± 1s**) são separados e são identificados com dois asteriscos (**). Efetua-se nova média (**m2**) com os dados que ficaram dentro do limite **m1 ± 1s**, calcula-se novo **s**, **cv** e novo intervalo de confiança. De acordo com esse segundo intervalo, distribuem-se um asterisco (*) para aqueles que estão fora da faixa de aceitação e se estabelece um segundo intervalo de confiança, **m2 ± 1s**. Assim, o relatório apresenta a avaliação estatística contendo dois intervalos de aceitação de resultados, observando-se no segundo intervalo redução significativa do **cv**, o qual aponta uma melhor precisão das análises, evidenciando a redução da discordância interlaboratorial.

No quadro de resultados (**arquivo: lote1-estatistica.xls**), são apresentados todos os dados fornecidos pelos participantes incluindo a avaliação estatística, juntamente com os **Índices de Acertos, IA e IA Final** de cada participante, os quais foram obtidos empregando-se as Fórmula 1 e 2 respectivamente, para cada laboratório.

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

Fórmula 1. Fórmula utilizada para calcular o Índice de Acerto (**IA**) de cada Laboratório participante. **N***: quantidade de asteriscos recebidos; **NE**: quantidade de ensaios enviados.

Considerando, peso dois (2) como penalidade para os resultados com dois asteriscos (**), **A2**, e peso um (1) para os dados com um asterisco (*), **A1**, o **IA final** utilizado para classificar os laboratórios foi calculado empregando a equação apresentada na figura 2.



$$\% \text{ IA final} = \% \text{ IA} - \text{MP}$$

Fórmula 2. Fórmula utilizada para calcular o Índice de Acerto Final (**IA final**) de cada Laboratório.

% IA final: porcentagem de acerto considerando apenas a quantidade de asteriscos; **MP:** média ponderada considerando peso um para **A1** e peso dois para **A2**, ($\text{MP} = [(\text{A1} \times 1) + (\text{A2} \times 2)] / 3$).

O **IA final** indica quanto o laboratório foi preciso e serve de guia para orientá-lo quanto ao seu desempenho em relação aos outros participantes. Para o cálculo empregou-se as Fórmulas 1 e 2, onde são considerados o número de ensaios enviados, a quantidade de ensaios que receberam um asterisco e a quantidade de ensaios que receberam dois asteriscos. Informamos que as médias do **IA final** para as amostras 01, 02 e 04 foram respectivamente, 56,2%, 61,2% e 55,6%.

Também são apresentados os Coeficientes de Variação (**cv**) para os Ensaios, sendo importante ferramenta para avaliar a precisão do analito para uma determinada matriz.

- Para a amostra um (1), a média dos coeficientes de variação foi análises bromatológicas, **cv1** igual a 21,78% e **cv2** igual a 9,54%; análises de minerais, **cv1** igual a 74,94% e **cv2** igual a 23,60%. Considerando o **cv2**, o menor **cv** foi o da MS (0,49%) entre as análises bromatológicas e o Fe (5,46%) entre as análises de minerais.
- Para a amostra dois, a média dos coeficientes de variação foi: análises bromatológicas, **cv1** igual a 23,06% e **cv2** igual a 13,04%; análises de minerais, **cv1** igual a 71,11% e **cv2** igual a 25,96%. Considerando o **cv2**, o menor **cv** foi o da MS (0,70%) entre as análises bromatológicas e o Fe (9,06%) entre as análises de minerais.
- Para a amostra tres, a média dos coeficientes de variação foi: análises de macro elementos, **cv1** igual a 29,02% e **cv2** igual a 12,49%; análises de micro elementos, **cv1** igual a 36,11% e **cv2** igual a 13,60%. Considerando o **cv2**, o menor **cv** foi o da Ca (6,61%) entre as análises de macro elementos e o Cu (8,56%) entre as análises de micro elementos.

Acreditamos que conhecendo as determinações que geram maior variabilidade interlaboratorial, podemos buscar soluções para minimizar esta dispersão dos resultados, citamos como exemplo: a atualização dos métodos, a troca de informação entre os participantes, a utilização da amostra padrão disponível (AR4 ou ARM1) na rotina do laboratório, etc. Sugerimos aos responsáveis pelos laboratórios que procedam a investigação de possíveis fontes de erros, como: digitação dos resultados, contaminação dos reagentes e vidrarias, calibração dos equipamentos, qualidade dos reagentes, etc.

Gilberto Batista de Souza

Cristina M.C. Picchi

Coordenadoria do Programa Colaborativo Interlaboratorial

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

**Empresa Brasileira
de Pesquisa Agropecuária
Embrapa
Pecuária Sudeste**

Rod. Washington Luiz, km 234
C. Postal, 339 Faz. Canchim
13560-970 - São Carlos, SP

Tel.: (0XX16) 261 5611
Fax: (0XX16) 261 5754
sac@cppse.embrapa.br
www.cppse.embrapa.br