

AVALIAÇÃO DO SEGUNDO LOTE DE AMOSTRAS DO EPLNA – 2005 - ANO 8

Considerando as amostras 06, 07 e 09, dos 36 laboratórios participantes, 29 enviaram resultados nesse primeiro lote. Isso significa 80% de participação (frequência) nesse segundo lote.

CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE ESTATÍSTICA

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.

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

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**, (**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.



COMENTÁRIOS SOBRE O SEGUNDO LOTE

Na Tabela 1, apresentamos a média dos coeficientes de variação dos lotes 1 e 2. Observa-se, que em geral para as amostras de volumosos (am. 01 e 06) e concentrados (am. 02 e 07), houve diminuição na média dos coeficientes, com exceção para os macro e micronutrientes na amostra 07. Para as amostras de mistura mineral observa-se um aumento significativo na média dos coeficientes de variação da amostra 4 (lote 1) e amostra 9 (lote 2).

- Para a amostra seis (6), considerando-se o **cv2**, o menor **cv** foi o da MS (0,86%) entre as análises bromatológicas e o P (6,98%) entre as análises de minerais.
- Para a amostra sete (7), considerando o **cv2**, o menor **cv** foi o da MS (0,91%) entre as análises bromatológicas e o Zn (7,65%) entre as análises de minerais.
- Para a amostra nove (9), considerando o **cv2**, o menor **cv** foi o da P (6,54%) entre as análises de macro elementos e o Zn (9,84%) entre as análises de micro elementos.

Tabela 1. Média dos coeficientes de variação (cv) das amostras do primeiro e segundo lotes.

Amostras	Bromatológica		Minerais	
	cv 1	cv 2	cv 1	cv 2
1	21,78	9,54	74,94	23,60
2	23,06	13,04	71,11	25,96
6	17,90	8,93	64,44	22,86
7	20,60	8,84	85,19	34,42
Amostras	Macronutrientes		Micronutrientes	
	cv 1	cv 2	cv 1	cv 2
4	29,02	12,49	36,11	13,60
9	75,80	49,58	46,35	13,45

Considerando o Índice de Acertos final (IA final), observa-se que houve diminuição na porcentagem média deste índice quando compara-se as amostras do segundo lote (6, 7 e 9) em relação ao as amostras primeiro lote (1, 2 e 4) (Figura 2).

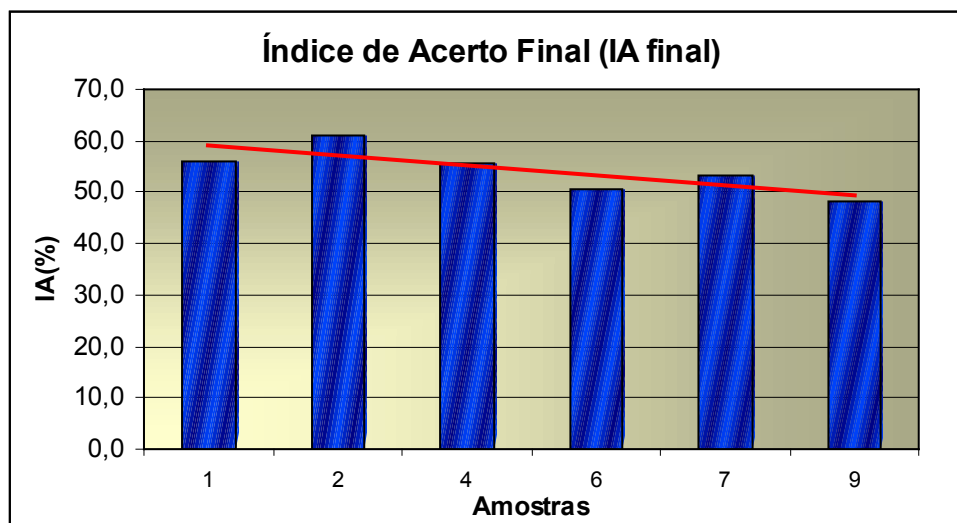


Figura 2. Média do Índice de Acertos (IA final) das amostras do primeiro e do segundo lote.

O ensaio de proficiência é uma ferramenta utilizada por laboratórios para a verificação da confiabilidade dos dados por ele produzidos, permitindo identificação de problemas relacionados com a sistemática de ensaios possibilitando a tomada de ações corretivas e/ou preventivas e, conseqüentemente, levando a implementação dos seus procedimentos. Desta forma, devemos ficar atentos com incremento do coeficiente de variação interlaboratorial (**cv**) em determinados ensaios, pois o **cv** está relacionado com a precisão analítica.

Gilberto Batista de Souza

Cristina M.C. Picchi

Coordenadoria do Programa Colaborativo Interlaboratorial