

# ESTUDO COMPARATIVO DE DOIS PROCESSOS PARA DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES TOTAIS EM LEITE DE SOJA

(NOTA PRÉVIA)

J. MARCONDES BORGES

Escola Superior de Agricultura, Universidade Rural  
de Minas Gerais — Viçosa

SILVÉRIO DE L. VIANA

Instituto Agrônômico do E. de Minas Gerais  
Belo Horizonte

JORGE LEME JUNIOR

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

No decorrer de um estudo sôbre leite de soja, necessitamos um método de determinação de açúcares totais, expressos em glicose, que fosse, ao mesmo tempo, rápido e satisfatoriamente preciso. Dois métodos nos pareceram satisfazer estas condições: o de Eynon-Lane e uma modificação do de Munson e Walker.

## LEITE DE SOJA

O preparo do leite de soja foi o mesmo em todos os casos, porisso achamos desnecessário descrevê-lo. Em cada repetição o leite obtido foi dividido em três partes: uma testemunha, uma adicionada com 1% de glicose e a última com 2%. De cada uma das partes foram retiradas as porções a serem clarificadas, medida preliminar que julgamos necessário satisfazer.

Para essa clarificação deu resultado a seguinte marcha, previamente ensaiada: em um vaso da Boêmia de 400 ml tomar 100 ml do leite de soja. Adicionar, gota a gota, ácido acético até pH 5,5 ao indicador universal Merck e, a seguir, uma pequena quantidade de acetato de magnésio. Ferver, filtrar (recebendo o líquido em balão aferido de 250 ml) e lavar o precipitado 5 vêzes. Adicionar, gota a gota, soda concentrada (até

pH 6,5-7,0 ao indicador universal Merck), 1 a 1,5 ml de acetato de chumbo (solução saturada) e completar o volume. Agitar, filtrar a sêco para um vaso da Boêmia, eliminar o excesso de chumbo com oxalato de potássio, às pitadas, filtrar a sêco, novamente, recebendo o filtrado, que deverá estar perfeitamente límpido, em um vaso da Boêmia.

Do filtrado eram retiradas quatro porções de 50 ml, sendo cada duas amostras destinadas à determinação por um dos métodos. Foram feitas 6 amostras em cada método.

### INVERSÃO

A inversão nas amostras a serem determinadas pelo método de Munson e Walker modificado foi feita da seguinte maneira: adicionar a cada uma das duas amostras de 50 ml, ácido clorídrico concentrado, gota a gota, até exata neutralização ao metil orange e então acidificar com mais 10 ml de ácido clorídrico concentrado ( $d = 1,19$ ); 24 horas de repouso. Neutralizar exatamente com soda concentrada, esfriar, completar o volume, agitar e filtrar a sêco.

A inversão nas amostras a serem determinadas pelo método de Eynon-Lane foi feita da seguinte maneira: neutralizar ao metil orange cada uma das duas amostras de 50 ml e acidificá-las com 5 ml de ácido clorídrico ( $d = 1,19$ ). Inverter pelo calor em banho maria a 67-70°C por 5 minutos. Neutralizar exatamente com soda concentrada, esfriar e completar o volume.

### MÉTODO DE MUNSON E WALKER MODIFICADO

A determinação do óxido cuproso por este método foi feita conforme a marcha 34.43 à página 573 do A.O.A.C. (1945), com exceção do indicador fenantrolina ferrosa, que foi substituído por ácido fosfórico concentrado.

### MÉTODO DE EYNON-LANE

A determinação foi executada de acôrdo com a marcha 34.33 à página 570 do A.O.A.C. (1945).

### RESULTADOS

E' importante salientar que dada a maior rapidez do método de Eynon-Lane, os resultados apresentados a seguir, para este método, representam a média de 3 determinações enquanto os do método de Munson e Walker modificado representam apenas uma.

		Sem adição de glicose	Com adição de 1% glicose	Com adição de 2% glicose
<i>Munson e Walker modificado</i>				
1a.	a	1,07	1,93	2,99
	b	1,00	1,96	2,99
	Média	1,035	1,945	2,990
2a.	a	1,01	2,08	2,29
	b	1,02	1,99	3,18
	Média	1,015	2,035	2,735
3a.	a	0,82	1,67	2,87
	b	0,83	1,70	2,80
	Média	0,825	1,685	2,835
4a.	a	—	—	—
	b	1,02	2,02	3,03
	Média	1,020	2,020	3,030
5a.	a	1,19	1,99	2,95
	b	1,21	1,96	2,83
	Média	1,200	1,975	2,890
6a.	a	0,83	1,83	2,80
	b	0,81	1,90	2,76
	Média	0,820	1,865	2,780
	Média das Médias	0,986	1,921	2,877
<i>Eynon-Lane</i>				
1a.	a	1,09	2,19	3,32
	b	1,09	1,94	3,01
	Média	1,090	2,065	3,165
2a.	a	1,11	2,20	—
	b	1,08	2,11	3,11
	Média	1,095	2,155	3,110
3a.	a	1,11	2,03	2,96
	b	1,09	2,00	2,90
	Média	1,100	2,015	2,930
4a.	a	1,16	2,05	3,15
	b	1,10	2,05	3,04
	Média	1,130	2,050	3,095
5a.	a	1,27	2,17	3,25
	b	1,29	2,15	3,23
	Média	1,280	2,160	3,240
6a.	a	1,17	2,30	3,44
	b	1,16	2,29	3,37
	Média	1,165	2,295	3,405
	Média das Médias	1,143	2,122	3,157

## Sem adição de glicose

Variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância	F	Limite de F	
					5%	1%
Total	0,204	11	0,018	—	—	—
Entre métodos	0,084	1	0,084	14,0	6,61	16,26
Entre amostras	0,090	5	0,018	3,0	5,05	10,97
Erro	0,030	5	0,006	—	—	—

Métodos	x	n	s	s%
Munson e Walker	0,986	6	0,15	15,2
Eynon-Lane	1,143	6	0,09	7,9

## Com adição de 1% de glicose

Variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância	F	Limite de F	
					5%	1%
Total	0,261	11	0,024	—	—	—
Entre métodos	0,104	1	0,104	6,93	6,61	16,26
Entre amostras	0,082	5	0,016	1,06	5,05	10,97
Erro	0,075	5	0,015	—	—	—

Métodos	x	n	s	s%
Munson e Walker	1,920	6	0,14	7,3
Eynon-Lane	2,123	6	0,09	4,2

Variação	Com 2% de glicose			Limite de F	
	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância	5%	1%
Total	0,431	11	0,039	—	—
Entre métodos	0,204	1	0,204	7,03	16,26
Entre amostras	0,082	5	0,016	0,55	10,97
erro	0,145	5	0,029	—	—

  

Métodos	x	n	s	s%
Munson e Walker	2,877	6	0,53	18,4
Eynon-Lane	3,157	6	0,18	5,6

Determinação da diferença entre os valores observados e os esperados, para cada um dos métodos :

$$\begin{array}{r}
 \text{Munson e Walker modificado} \\
 1,921 - 0,986 = 0,935 \\
 2,877 - 1,921 = 0,956 \\
 \hline
 0,935 + 0,956 \\
 \hline
 2 \\
 1,000 - 0,945 = 0,055
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Eynon-Lane} \\
 2,122 - 1,143 = 0,979 \\
 3,157 - 2,122 = 1,035 \\
 \hline
 0,979 + 1,035 \\
 \hline
 2 \\
 1,007 - 1,000 = 0,007
 \end{array}$$

### CONCLUSÕES

1. No limite de 5% de probabilidades, os dois métodos apresentam resultados significativamente diferentes.

2. Essa diferença significativa se manifesta nos 3 ensaios analisados separadamente (sem glicose, com 1% e com 2% de glicose).

3. As seis médias de cada método não apresentam diferenças significativas nos 3 ensaios. Elas são portanto verdadeiras repetições de cada um dos 2 métodos dos analisados.

4. No método de Eynon-Lane o coeficiente de variabilidade foi menor.

5. Os resultados obtidos com o método de Eynon-Lane parecem oferecer uma maior aproximação ao valor ideal.

6. Concluimos, finalmente, que é justificável um estudo mais aprofundado do assunto.

### BIBLIOGRAFIA

A. O. A. C., 1945 — Association of official agricultural chemists, 6a. edição, Washington, D. C., Estados Unidos da América do Norte.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Professor Dr. E. A. GRANER as críticas e sugestões oferecidas durante a análise estatística.