

Como varia durante o ano a porcentagem de gordura do leite em Piracicaba

Frederico Pimentel Gomes

Agronomando

Introdução

Nosso trabalho foi realizado por sugestão do nosso professor de Zootecnia Geral, Dr. A. Paravicini Torres. Teve por fim estudar as variações que se observam durante o ano na porcentagem de gordura do leite, variações essas ainda não bem conhecidas entre nós, e geralmente atribuídas ao clima e à alimentação. Foram-nos de grande utilidade na sua realização, não só os conselhos e indicações do professor Torres, especialmente no que se refere à bibliografia, como os apontamentos das aulas dos professores Frederico Brieger e J. Melo Moraes sobre Estatística. O cálculo aritmético foi muito facilitado pelo uso de uma das máquinas de somar da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Colheita e escolha dos dados

Nosso trabalho se baseia em dados colhidos no Posto Zootécnico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", provenientes de vacas da sub-raça Friso-Holandesa em regime de meia estabulação. As anotações foram feitas tomando por base o mês da parição. Por ser relativamente pequeno o número de vacas existentes na Escola, fomos obrigados a recorrer a dados de mais de 10 anos, isto é, de Maio de 1931 até meados de 1942.

De todo o material colhido escolhemos 9 vacas paridas em cada um dos meses do ano, preferindo sempre aquelas de lactação igual ou superior a 12 meses. Era nossa intenção anali-

sar um número maior de indivíduos, mas isso não foi possível por serem relativamente poucos os animais da Escola e por datarem de Maio de 1931 os dados mais antigos sobre o assunto. Das vacas escolhidas, consideramos apenas os dados referentes aos primeiros 12 meses de lactação. Em alguns casos fomos obrigados a recorrer a animais cuja lactação durou apenas 10 ou 11 meses, e então adotamos o critério de repetir nos meses restantes a porcentagem referente ao último mês registrado. E' evidente que poderíamos adotar o critério de ALLEN, citado por SNEDECOR (1), mas o processo que usamos é mais simples e pouco altera o resultado, pois foi utilizado muito poucas vezes no total de 1296 dados analisados.

Convém notar que os dados sobre a porcentagem de gordura do leite que analisamos foram determinados mensalmente, no dia 15 de cada mês, sendo a ordenha manual. E' sabido que o controle mensal introduz um certo erro nos dados, erro esse que sobe a 3,30%, segundo afirma TORRES (2), baseado em trabalhos estrangeiros.

Os dados analisados foram os seguintes:

		MÊS DO ANO											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Vacas paridas em Janeiro	1 — Oliva	2,3	2,3	4,5	4,5	4,6	4,8	4,8	4,6	5,4	4,2	4,4	3,4
	2 — Nicotina	3,3	3,4	3,7	3,7	3,8	3,0	3,5	4,0	4,2	5,0	5,0	5,0
	3 — Uberaba	3,1	3,1	3,3	3,2	3,5	3,0	3,2	3,1	3,2	3,7	3,5	3,4
	4 — Xalmas	3,8	3,8	4,3	4,5	4,6	4,3	4,1	4,1	4,1	4,0	4,7	4,9
	5 — Neblina	3,7	3,7	3,0	3,5	3,3	3,5	3,2	3,3	3,7	4,0	3,7	5,2
	6 — Laguna	3,2	3,3	3,4	3,8	4,0	3,0	3,7	3,8	4,0	4,2	4,2	4,2
	7 — Neblina	3,4	3,4	3,7	4,0	4,2	3,9	3,0	3,0	3,0	2,8	4,0	3,3
	8 — Tipóia	3,3	3,3	4,8	4,5	4,2	4,2	3,3	3,8	4,4	4,1	4,6	4,6
	9 — Regata	2,7	2,7	2,8	3,0	3,9	3,7	3,4	3,9	4,2	5,2	4,8	4,5
Vacas paridas em Fevereiro	1 — Lanterna	3,4	2,5	2,5	3,0	3,2	2,8	3,2	3,3	3,0	3,8	3,5	3,7
	2 — Quilha	4,0	3,3	3,0	3,6	3,7	3,5	3,7	3,7	4,0	3,0	3,5	4,0
	3 — Padeira	3,4	2,9	2,9	3,1	3,2	3,2	2,8	3,4	3,7	3,0	3,2	3,4
	4 — Regata	6,0	4,6	4,6	4,8	4,5	3,8	3,7	3,4	4,4	4,1	4,6	4,7
	5 — Tipóia	4,2	3,6	3,6	3,5	4,1	4,0	3,9	3,5	3,8	3,4	3,9	4,6
	6 — Padeira	3,7	3,3	3,3	3,2	3,1	3,4	3,6	3,1	3,8	2,3	3,1	3,5
	7 — Salada	5,1	3,1	3,1	3,5	4,0	4,2	4,0	4,3	4,0	4,2	4,2	4,8
	8 — Utopia	3,8	3,5	4,0	4,2	4,5	3,0	3,3	3,0	3,8	3,7	3,8	3,7
	9 — Oferta	4,0	4,3	4,4	3,5	4,8	4,3	4,5	4,3	4,4	4,0	4,8	4,2

MÊS DO ANO

		Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Vacas paridas em	Março	1 — Olinda	3,5	3,0	3,1	3,1	3,5	3,0	3,2	3,5	3,2	3,8	3,7	3,6
		2 — Platina	3,6	4,1	3,0	3,0	4,0	3,5	3,0	3,3	3,3	3,7	3,6	3,3
		3 — Palas	3,3	3,7	3,7	3,7	3,2	2,8	2,8	3,1	3,5	3,7	3,5	3,3
		4 — Rola	3,8	3,7	3,0	3,0	3,4	3,4	3,3	3,9	3,5	3,6	4,0	4,5
		5 — Rede	4,6	4,6	4,1	3,8	3,8	4,0	3,7	3,3	3,8	4,2	4,5	4,0
		6 — Ordália	4,0	4,5	3,7	3,3	3,4	4,0	3,6	3,6	3,3	3,7	3,8	4,0
		7 — Ufania	4,6	6,0	3,4	3,5	3,9	4,2	3,7	4,3	4,2	3,7	3,3	4,0
		8 — Resina	4,6	4,0	4,0	4,0	3,7	3,6	3,3	4,0	4,0	3,9	3,4	4,3
		9 — Zoada	4,0	3,9	3,8	4,2	4,2	4,1	4,0	3,6	3,7	4,0	4,2	4,2
Vacas paridas em	Abril	1 — Loteria	3,9	3,3	3,8	3,7	3,7	3,4	3,6	3,3	3,7	3,6	3,0	3,4
		2 — Onda	3,5	4,9	5,0	4,5	4,5	4,2	3,9	4,0	4,0	4,4	4,2	3,4
		3 — Honduras	3,3	3,0	3,6	2,8	2,8	3,0	2,2	3,0	2,6	2,4	3,3	3,5
		4 — Laguna	3,6	3,9	5,2	3,1	3,1	3,8	3,1	4,2	3,6	4,4	4,1	3,4
		5 — Rede	5,2	5,2	5,3	4,0	4,0	3,8	3,5	3,5	4,5	3,6	4,4	4,6
		6 — Quilha	3,1	4,0	4,2	3,7	3,7	2,8	3,7	3,2	3,6	3,3	3,5	4,1
		7 — Olinda	3,1	3,0	3,8	3,0	3,0	3,1	3,3	3,5	3,8	3,0	3,0	3,5
		8 — Xara	4,0	4,2	4,5	3,2	3,2	3,1	3,3	3,3	4,2	3,5	3,5	3,6
		9 — Xara	3,4	3,4	4,2	3,3	3,3	3,0	3,3	3,5	3,6	3,7	3,5	3,6
Vacas paridas em	Maio	1 — Natalina	3,5	3,4	4,5	4,5	3,2	3,4	3,5	3,2	3,4	3,6	3,4	3,2
		2 — Olinda	3,4	3,4	3,5	3,6	3,1	3,1	2,6	3,3	3,2	3,2	3,4	3,6
		3 — Onda	4,0	3,7	4,4	4,2	3,6	3,8	3,0	4,0	3,3	3,4	3,6	3,6
		4 — Palas	3,2	3,4	4,0	4,0	2,8	2,8	2,6	2,9	3,1	3,3	3,3	3,0
		5 — Paciência	5,1	4,3	4,3	5,6	2,6	2,6	2,6	2,8	3,3	3,5	3,6	3,4
		7 — Onda	3,8	4,7	4,7	4,7	3,5	3,5	3,0	3,2	3,0	3,7	3,5	3,7
		7 — Onda	3,7	4,1	4,4	5,5	3,8	3,8	3,8	3,2	3,2	3,2	3,6	4,4
		8 — Natalina	3,8	4,3	4,9	4,1	5,0	5,0	3,4	3,2	3,6	3,5	3,7	3,6
		9 — Oferta	3,9	5,2	5,2	5,2	3,3	3,3	3,5	3,3	3,7	4,7	4,1	5,2
Vacas paridas em	Junho	1 — Padeira	3,6	2,8	4,0	3,3	4,2	3,8	3,8	2,3	4,0	3,8	3,0	3,4
		2 — Luneta	5,2	3,3	4,1	4,8	5,1	3,5	3,5	3,2	3,7	3,8	4,4	3,2
		3 — Paisagem	4,4	4,0	4,5	4,2	5,5	3,2	3,2	3,3	4,2	3,7	3,7	4,0
		4 — Rede	3,6	3,7	4,0	5,5	5,5	3,3	3,8	4,1	4,5	3,6	3,9	3,8
		5 — Libéria	4,1	3,7	3,4	4,5	3,8	4,2	3,2	2,9	3,1	4,4	3,3	3,2
		6 — Paciência	3,7	3,6	4,3	4,5	4,7	3,5	3,5	3,8	3,3	3,3	4,0	4,0
		7 — Natalina	3,6	3,7	4,2	4,2	4,4	2,8	3,3	3,0	3,8	4,2	3,7	4,0
		8 — Foca	4,9	4,2	4,4	4,5	5,2	3,2	3,6	3,8	4,2	4,1	4,0	4,6
		9 — Ufania	3,6	3,9	4,1	5,0	5,0	3,2	3,2	3,6	3,9	3,7	3,8	3,3
Vacas paridas em	Julho	1 — Foca	3,1	2,8	3,2	4,1	3,6	5,0	3,5	3,6	2,5	3,9	3,0	3,5
		2 — Cola	4,2	4,0	4,5	4,7	4,4	4,5	3,6	3,6	3,0	3,7	3,4	4,1
		3 — Padeira	3,2	3,3	3,5	3,9	3,3	4,1	3,1	3,1	3,7	3,3	3,4	3,5
		4 — Usura	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	5,7	3,4	4,2	4,4	3,6	3,7	4,0
		5 — Rola	3,2	3,6	4,0	4,1	4,4	6,0	3,0	3,0	3,3	3,7	3,8	4,1
		6 — Uberaba	3,3	3,3	3,6	3,4	4,7	4,7	3,4	3,4	3,1	3,4	3,2	3,8
		7 — Tipóia	5,0	5,4	4,7	5,0	4,7	4,4	3,3	3,1	3,3	3,2	4,0	3,4
		8 — Zimas	3,2	3,3	4,4	4,4	4,6	4,6	3,3	3,3	3,0	3,5	3,5	3,0
		9 — Ufania	3,5	3,3	4,4	4,4	4,5	5,0	3,7	3,7	3,3	3,3	3,5	3,6

MÊS DO ANO

		Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Vacas paridas em Agosto	1 — Holanda	3,8	3,3	3,6	3,0	2,9	4,4	3,7	3,2	3,2	3,2	3,0	3,7
	2 — Jacutinga	3,6	3,5	3,8	4,4	3,6	3,0	3,5	3,3	4,5	3,7	3,3	4,0
	3 — Ordália	3,6	3,5	4,0	4,5	4,1	5,2	4,1	3,3	3,3	3,3	3,5	3,5
	4 — Foca	2,8	2,8	4,0	3,5	3,0	2,9	3,5	3,3	3,3	2,8	2,7	2,7
	5 — Lanterna	3,2	2,9	3,3	3,2	3,0	4,1	4,1	3,0	2,6	3,3	3,2	2,3
	6 — Paisagem	4,0	3,7	4,1	4,2	4,4	5,0	4,0	3,6	3,3	3,4	3,7	3,6
	7 — Natalina	3,4	4,7	4,5	3,8	3,9	3,8	3,0	3,3	3,6	3,5	3,6	3,7
	8 — Olinda	3,0	3,6	3,8	3,2	3,4	3,2	3,5	3,5	3,0	3,1	3,2	3,2
	9 — Rola	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4	4,0	3,3	3,4	3,4	3,3	3,7	3,5
Vacas paridas em Setembro	1 — Xalata	4,5	4,1	4,2	4,0	4,2	4,1	4,4	4,0	3,1	3,1	3,6	4,3
	2 — Urtiga	3,3	4,5	4,5	4,3	4,3	4,0	3,8	4,3	3,5	3,5	3,1	3,8
	3 — Resina	3,7	4,4	3,2	4,5	4,6	4,7	4,2	5,3	3,0	3,9	4,2	3,8
	4 — Laguna	3,6	3,9	4,0	3,3	4,2	4,2	4,0	4,5	3,4	3,4	4,1	3,1
	5 — Palas	3,6	2,8	3,6	3,7	3,7	4,0	4,6	3,2	2,7	3,5	3,0	3,0
	6 — Paisagem	3,8	3,9	4,6	4,7	4,6	4,6	4,4	4,8	2,8	2,8	2,6	3,5
	7 — Uberaba	4,1	3,7	4,6	4,2	4,3	4,3	4,5	4,4	2,6	2,6	2,8	3,9
	8 — Tipóia	3,7	4,3	4,4	4,4	3,9	4,7	4,2	4,5	3,8	4,3	3,6	3,7
	9 — Quilha	3,3	3,1	3,3	3,6	4,0	3,7	3,7	3,9	4,1	3,3	2,1	4,0
Vacas paridas e Outubro	1 — Rede	4,3	4,0	3,5	4,4	3,9	4,3	5,3	5,0	4,7	2,7	3,5	3,7
	2 — Salada	3,5	4,3	4,0	4,2	4,4	5,0	4,7	4,8	5,4	3,4	3,7	3,2
	3 — Foca	3,0	3,2	3,0	3,0	3,0	3,4	3,4	3,5	3,7	3,3	2,7	2,8
	4 — Paciência	3,8	3,5	3,7	4,0	3,8	4,3	4,1	3,4	4,2	3,3	3,3	3,5
	5 — Padeira	3,4	3,6	4,0	3,5	3,2	3,4	3,5	3,5	3,5	3,2	3,2	4,2
	6 — Uvaia	3,5	4,0	3,7	3,5	3,7	4,5	4,0	4,3	5,0	4,0	4,0	3,7
	7 — Xara	3,8	4,3	4,9	4,2	4,4	3,9	4,0	4,2	3,8	3,0	3,0	3,5
	8 — Foca	2,9	3,0	3,2	3,2	3,3	3,0	3,0	3,4	3,3	2,6	3,1	3,2
	9 — Xalata	3,9	4,3	4,1	4,4	4,2	4,2	4,0	4,5	4,0	4,2	4,2	4,3
Vacas paridas em Novembro	1 — Nicotina	3,3	4,3	3,8	4,1	4,3	4,1	4,2	4,3	5,0	5,7	5,0	3,5
	2 — Hébe	4,1	3,4	3,7	3,8	3,4	3,0	3,5	3,8	4,2	3,3	3,3	3,6
	3 — Neblina	3,4	3,5	4,1	4,5	3,5	3,0	3,3	3,0	3,3	4,1	4,1	4,1
	4 — Laguna	4,3	3,0	4,1	4,2	3,4	3,7	3,5	3,5	3,8	4,6	4,3	4,3
	5 — Resina	4,0	4,1	4,3	3,9	3,7	5,0	4,8	4,4	5,0	4,5	3,1	4,4
	6 — Regata	4,1	3,5	3,9	3,7	4,2	4,0	4,0	4,0	4,2	4,3	3,5	3,9
	7 — Resina	4,7	3,8	4,3	4,5	4,2	5,4	4,3	5,4	5,4	4,7	3,7	2,9
	8 — Utopia	3,3	4,0	4,0	4,3	4,2	4,5	4,2	3,8	4,0	4,0	3,0	3,7
	9 — Padeira	2,9	3,3	3,1	4,0	4,0	3,5	3,6	3,3	4,4	3,0	3,0	3,2
Vacas paridas em Dezembro	1 — Cola	4,0	4,2	3,6	3,1	4,2	4,3	4,0	3,6	4,8	3,6	3,4	4,0
	2 — Helvetia	3,0	3,7	3,5	3,4	4,4	2,8	3,2	3,3	3,6	4,4	4,6	3,0
	3 — Paisagem	3,7	4,0	3,7	4,3	3,8	3,7	3,8	3,8	3,7	4,5	4,4	3,7
	4 — Laguna	3,2	3,3	3,5	3,4	3,7	3,7	3,2	3,2	3,2	3,4	4,0	3,6
	5 — Foca	2,7	2,7	2,9	3,2	2,7	3,0	2,8	3,1	3,7	2,7	3,0	2,6
	6 — Uva	4,0	4,6	4,8	4,6	4,8	5,1	4,0	4,6	5,6	5,4	5,0	4,0
	7 — Usura	4,0	3,8	4,0	3,5	4,2	3,5	3,3	5,0	4,4	4,4	4,4	2,6
	8 — Usura	2,8	3,4	3,6	4,0	4,0	3,2	3,6	3,6	4,0	4,1	4,3	3,5
	9 — Uberaba	2,6	3,1	2,5	3,0	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	3,3	3,7	2,6

Disposição e análise dos dados

Os dados colhidos deviam apresentar a influência dos seguintes fatores: 1) A influência da estação do ano, que nos coube estudar; 2) A influência do período de lactação, que devia ser eliminada; 3) A influência da variação individual, também a eliminar; 4) A influência do acaso, do controle mensal e de todas as outras causas de variação não controladas. É evidente que o método de decomposição do erro era o mais indicado neste caso. Por isso o adotamos, seguindo de perto os ensinamentos de SNEDECOR (1) e de FISHER (3), assim como os de BRIEGER. (4)

Antes de tudo calculamos a correção (C). Para isto, somamos os 1296 dados obtidos das 108 vacas escolhidas e assim obtivemos $\sum v = 4867,6$. Como se sabe:

$$C = \frac{(\sum v)^2}{n} = \frac{(4867,6)^2}{1296} = 18.282,04$$

Em seguida, tratamos de obter a soma dos quadrados dos dados ($\sum v^2$). Para isto, cada um dos 1296 números foi elevado ao quadrado — trabalho muito facilitado pelas tábuas de BRIEGER (4) — e feita a sua soma. Obtivemos $\sum v^2 = 18.616,69$. Chamando $\sum d^2$ a soma dos quadrados dos desvios, que SNEDECOR denomina “sum of squares”, podemos escrever:

$$\sum d^2 = \sum v^2 - C$$

$$\sum d^2 = 12.616,69 - 18.282,04 = 334,65$$

O grau de liberdade, que HEITOR TAVARES (5) chama grau de confronto, será:

$$g = 1296 - 1 = 1295$$

O nosso trabalho, daí por diante, consistia em repartir esse total em 4 parcelas, de acordo com os 4 itens já apontados, dos quais os 3 primeiros foram controlados e o 4.o abrange todas as causas não controladas, responsáveis pelo erro da experiência.

Para isolar a influência do mês do ano, os dados foram classificados de acôrdo com o mês em que foram feitas as análises e somado cada mês separadamente. Os resultados obtidos para a soma dos dados das 108 vacas foram:

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
400,4	401,5	422,6	424,7	422,6	412,9	388,2	393,6	403,4	398,0	397,0	402,7

QUADRO N.º 1

Cada um dêsses totais foi elevado ao quadrado e somados os números obtidos. A soma deu 1.976.092,48. Este número dividido por 108 (número de parcelas em cada uma das somas parciais que fizemos) e menos a correção nos deu a soma dos quadrados dos desvios atribuídos ao mês do ano.

$$\frac{1.976.092,48}{108} - C = 18.297,15 - 18.282,04 = 15,11 \quad g = 12 - 1 = 11$$

Uma outra classificação baseada no mês de lactação, contado a partir do parto, nos deu os seguintes totais:

1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º	11.º	12.º
368,1	369,6	374,5	387,8	391,8	403,3	397,5	411,5	414,9	430,3	450,3	467,8

QUADRO N.º 2

O primeiro dêsses números representa a soma das porcentagens de gordura no primeiro mês de lactação das 108 vacas. O segundo, a soma das porcentagens no segundo mês de lactação e assim por diante. A soma dos quadrados dêsses números deu 1.985.144,52.

$$\frac{1.985.144,52}{108} - C = 18.380,97 - 18.282,04 = 98,93 \quad g = 12 - 1 = 11$$

Assim obtivemos a soma dos quadrados dos desvios devidos ao mês de lactação.

Para separar o erro atribuível à variação individual, foram somados separadamente os 12 dados correspondentes a cada vaca. As 108 somas parciais obtidas foram elevadas ao quadrado e somadas. O resultado conseguido foi 221.346,1.

$$\frac{221.346,1}{12} - C = 18.445,51 - 18.282,04 = 163,47 \quad g=108-1=107$$

Esta é a soma dos quadrados dos desvios devidos à variação individual. Subtraindo este número e mais os devidos ao mês do ano e ao mês de lactação, isolamos a parte atribuível aos fatores não controlados e ao acaso, que SNEDECOR chama "remainder".

$$\begin{aligned} \text{"Remainder"} &= 334,65 - (98,93 + 15,11 + 163,47) = 57,14 \\ g &= 1295 - (11 + 11 + 107) = 1166 \end{aligned}$$

Tivemos, assim, a soma dos quadrados dos desvios dividida em 4 parcelas:

	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade
Devidos ao mês do ano	15,11	11
Devidos ao mês de lactação	98,93	11
Devidos à variação individual	163,47	107
«Remainder» ou resto	57,14	1166
Total	334,65	1295

A raiz quadrada do quociente de cada um desses números pelo respectivo grau de liberdade nos deu o erro standard ou desvio padrão (δ).

Devido ao mês do ano	$\delta_1 = \pm 1,172$	$g_1 = 11$
Devido ao mês de lactação	$\delta_2 = \pm 2,999$	$g_2 = 11$
Devido à variação individual	$\delta_3 = \pm 1,236$	$g_3 = 107$
Erro da experiência, proveniente do resto	$\delta_4 = \pm 0,2214$	$g_4 = 1166$

Neste ponto aplicamos o ϑ -test de BRIEGER (4), que substitue perfeitamente o z-test de FISHER (3) e o test F de SNEDECOR. (1)

$$\begin{aligned} \vartheta &= \frac{\delta_1}{\delta_4} = \frac{1,172}{0,2214} = 5,294 & g_1 &= 11 & g_4 &= 1166 \\ \vartheta &= \frac{\delta_2}{\delta_4} = \frac{2,999}{0,2214} = 13,543 & g_2 &= 11 & g_4 &= 1166 \end{aligned}$$

Os limites que encontramos nas tábuas de BRIEGER são, para 5% de probabilidade — 1,3, e para 1% — 1,5. É claro, portanto, que, mesmo adotando o limite de 1%, como faz BRIEGER, em lugar de 5%, geralmente usado, ambos os resultados são significantes. Isso mostra que tanto a variação atribuída ao mês do ano, como a devida ao mês de lactação, não pode ser produzida pelo acaso. Este resultado animador nos permitiu continuar a análise com novo alento.

Começamos, então, por calcular as médias das porcentagens de gordura em cada um dos meses do ano. Para isso, dividimos por 108 os números obtidos no quadro n.º 1. As médias calculadas foram:

Janeiro	Fever.	Março	Abril	Maiο	Junho
3,707 %	3,718 %	3,912 %	3,932 %	3,912 %	3,823 %
Julho	Agosto	Setem.	Outub.	Nov.	Dez.
3,594 %	3,644 %	3,735 %	3,685 %	3,676 %	3,728 %

QUADRO N.º 3

O erro dessas médias (δ_m) foi conseguido pela divisão do erro standard pela raiz quadrada de 108, pois cada média foi calculada com 108 dados.

$$\delta_m = \frac{\delta_4}{\sqrt{108}} = \frac{0,2214}{\sqrt{108}} = \pm 0,02130$$

Calculamos, então, a média geral (M) e seu erro (δ_M).

$$M = \frac{\sum v}{n} = \frac{4.867,6}{1296} = 3,756 \%$$

$$\delta_M = \frac{\delta_4}{\sqrt{1296}} = \frac{0,2214}{\sqrt{1296}} = \pm 0,00615$$

O coeficiente de variação foi também calculado.

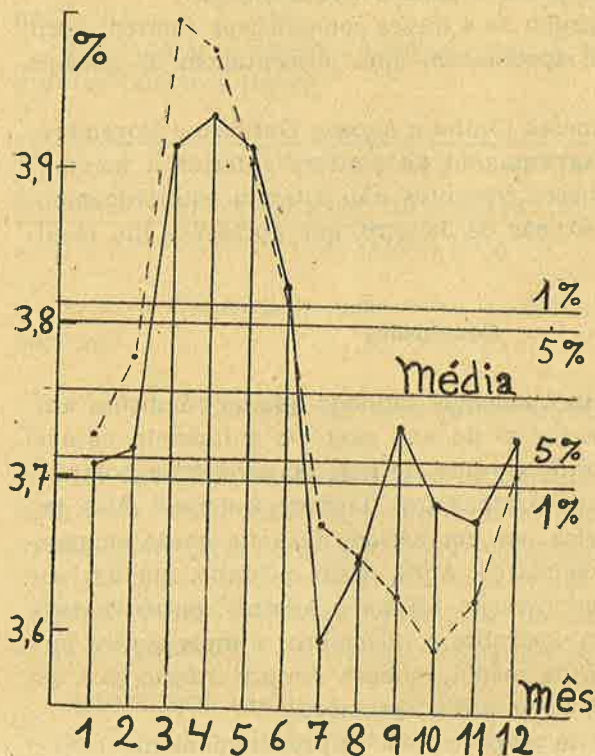
$$\delta_M \% = \frac{\delta_M}{M} \times 100 = \frac{0,00615}{3,756} \times 100 = \pm 0,164\%$$

Foi bem baixo, como se vê.

O erro da diferença entre a média de um mês e a média geral (δ_d) seria, portanto :

$$\delta_d = \sqrt{(0,0213)^2 + (0,00615)^2} = \pm 0,02217$$

Isto nos permitiu comparar cada uma das médias mensais com a média geral, o que está resumido no quadro seguinte (n.º 4). Nêle cada sinal + indica uma diferença significativa, o sinal —, uma não significativa, e o ponto de interrogação um resultado duvidoso (entre 5% e 1%). O gráfico n.º 1 dá uma



Nas abscissas estão os meses do ano e nas ordenadas a porcentagem de gordura do leite. A linha pontilhada dá a altura pluviométrica com um atraso de três meses, isto é, no mês de Janeiro aparece a queda de chuva correspondente a Outubro, e assim por diante. Mas o gráfico não deve impressionar excessivamente o leitor, pois é FISHER quem diz: — «Diagrams prove nothing», isto é, os gráficos não provam nada. Apenas põem em evidência o que a análise deve investigar.

idéia melhor dessa comparação, pois nêles aparecem representados, não só a média geral, como os limites de 1% e 5% de probabilidade. No quadro seguinte as médias mensais foram classificadas em ordem decrescente. Março e Maio tiveram, por coincidência, a mesma média.

N. de ordem	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º	11.º
Mês	Abr.	Mar. Maio	Junho	Set.	Dez.	Fev.	Jan.	ut.	Nov.	Ago.	Julho
% de gordura	3,932	3,912	3,823	3,735	3,728	3,718	3,707	3,685	3,676	3,644	3,594
Julgamento	+	+	+	-	-	-	?	+	+	+	+

QUADRO N.º 4

Tanto o gráfico como o quadro nos mostram:

1) Que há um grupo de 4 meses consecutivos (Março, Abril, Maio e Junho), que apresentam uma porcentagem de gordura superior à média;

2) Que quatro meses (Julho e Agosto, Outubro e Novembro) apresentam uma porcentagem de gordura inferior à média.;

3) Os quatro meses restantes não diferem estatisticamente da média, com exceção de Janeiro, que apresenta um resultado duvidoso.

Conclusões

Do nosso trabalho podemos concluir que as condições ambientais nos diversos meses do ano exercem influência notável sobre a porcentagem de gordura do leite do gado friso-holandês da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Essa influência se caracteriza por um período de leite gordo compreendendo os meses de Março, Abril, Maio e Junho, um de leite magro no comêço do Inverno (Julho e Agosto), outro de leite magro na Primavera (Outubro e Novembro) e mais quatro meses que não diferem da média, embora sempre inferiores a ela (Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Setembro).

O período de leite gordo coincide aproximadamente com o

Outoño (21 de Março a 22 de Junho). A queda da porcentagem se dá no começo do Inverno (Junho), atinge o mínimo em Julho, que é o mês mais frio do ano em Piracicaba. Melhora em Agosto e se normaliza em Setembro. Em Outubro e Novembro há nova queda, com nova subida em Dezembro.

Fazendo-se igual a 100 a porcentagem de gordura correspondente ao mês de Abril — o mês do leite mais gordo — achamos os seguintes números índices para os diversos meses do ano:

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Maió	Junho	Julho	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
N.º índice	94,3	94,5	99,5	100,0	99,5	97,2	91,4	92,7	95,0	93,7	93,5	94,8

QUADRO N.º 5

A média seria, neste caso, 95,52. O erro de cada um dos números acima é $\pm 0,54$.

Fazendo-se a média (3,756%) igual a 100, tivemos os seguintes números índices:

Mês	Jan.	F	Mar.	Abril	Maió	Junho	Julho	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
N.º índice	98,7	99,0	104,2	104,7	104,2	101,8	95,7	97,0	99,5	98,1	97,9	99,3

QUADRO N.º 6

O erro standard é, neste caso, $\pm 0,567$ para qualquer dos valores.

Comparação com outros trabalhos

HUNZIKER (6) observou, nos Estados Unidos, que o leite é magro no começo do Verão, e gordo no Outoño e começo do Inverno. Como se vê, esses resultados coincidem, até certo ponto, com os nossos. A principal diferença reside no fato de, entre nós, haver uma queda brusca e forte na porcentagem de gordura no começo do Inverno, ao passo que lá ela continua alta.

HUNZIKER explica a queda da porcentagem de gordura no Verão pela introdução no rebanho de vacas recém-paridas, pe-

afirmar sem uma análise detalhada do assunto, análise que não podemos fazer por falta de dados detalhados e precisos. Entretanto, podemos acrescentar que BAKER e CRAMFIELD, na Inglaterra, acharam uma correlação positiva entre a queda de chuva e a composição do leite. De onde se conclue que a correlação apontada por nós não é absurda.

TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS EM GRAUS CENTÍGRADOS

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
23,1	23,5	23,1	21,1	18,2	16,9	16,4	17,8	19,7	20,9	22,2	23,1

ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS EM MILÍMETROS

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
214,2	180,2	133,6	62,2	50,7	39,5	23,1	37,1	78,6	89,5	115,6	224,0

Summary

An statistical analysis of the seasonal variation of the fat content of the milk was maden. For that purpose 108 cow were chosen among the Friesian cattle of the "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz" (Piracicaba, Brasil). The per cent of fat in the milk was determined at the 15th day of each month. The 108 cows produced 1296 records, which were studied by the author. The time elapsed after freshening was controlled.

Statistical tests show that the fat content of the milk is higher in March, April, May and June than in July, August, October and November, while in the other months (September, December, January and February) it do not defer from the mean. Taking the mean — which was 3,756% of fat — as equal to 100, the numbers obtained for each month were:

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
98,7	99,0	104,2	104,7	104,2	101,8	95,7	97,0	99,5	98,1	97,9	99,3

The standard error is $\pm 0,567$ for each month.

The author thinks that the fact may be explained chiefly by the effect of weather and by the variation of food, specially pasture, throughout the year.

The diagram 1 (full line) shows the variation of the fat content of the milk in each month of the year, and its mean, and the limits of 1% and 5% of probabilities.

Bibliografia

- 1) SNEDECOR, George W. — Calculation and Interpretation of Analysis of Variance and Covariance.
- 2) TORRES, A. Paravicini — Fatores que afetam a composição do leite. Revista de Agricultura, Março e Abril de 1942.
- 3) FISHER, R. A. — Statistical Methods for Research Workers. 1932.
- 4) BRIEGER, F. G. — Tábuas e Fórmulas para Estatística.
- 5) TAVARES, Heitor — A enxertia do algodoeiro Mocó. Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, do Estado de Pernambuco. Outubro de 1940.
— Interpretação de um experimento. Número de Fevereiro de 1942 do mesmo Boletim.
- 6) HUNZIKER, O. F. — Why do cream tests vary?. Indiana, U. S. A. 1911.
- 7) HEADLEY, F. B. — Effect of Season on Fat Test and Milk Production of Dairy Cows. Nevada, U. S. A. 1938.
- 8) ECKLES, Clarence H. — Dairy Cattle and Milk Production. 3.a edição. 1942.
- 9) ATHANASSOF, Nicolau — Manual do Criador de Bovinos. 2.a edição. 1941.
- 10) MENDES, Carlos Teixeira — O ciclo vegetativo do milho. 1940.
- 11) RODRIGUES, Milton da Silva — Elementos de Estatística Geral. S. Paulo. 1934.