



# FACTORES METEOROLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE NA ILHA TERCEIRA

por  
PETER SCHMIDT  
e  
FRANCISCO ANDRADE \*

## 1. INTRODUÇÃO

O leite é a principal fonte económica da agricultura dos Açores. Todos os factores respeitantes a este sector são, por isso de grande interesse económico. Entre os principais factores, que influenciem a produção de leite estão sem dúvida, os factores meteorológicos aos quais as vacas estão obrigatoriamente sujeitas todo o ano.

No estudo seguinte, tentou-se verificar, qual a importância dos referidos factores.

## 2. FACTORES METEOROLÓGICOS E REACÇÕES FISIOLÓGICAS DOS BOVINOS

O animal na pastagem enfrenta diariamente uma luta com os factores meteorológicos — temperatura do ar, oscilação de temperatura, precipitação, vento, humidade, pressão, horas de

---

\* Laboratório de Zoologia, Faculdade de Ciências de Lisboa, Lisboa (Portugal).

insolação diária, nebulosidade e tantos outros, obrigando dentro dos seus limites de regulação fisiológica manter constante a temperatura do interior do seu organismo 38,5° C.

A temperatura é o factor determinante da Bioclimatologia. Os seus efeitos serão, por isso, aqui brevemente apontados:

A frequência respiratório (inspirações/minuto), aumenta com a elevação de temperatura, variando de 5 inspiraões/minuto, até ao limite máximo de 150 inspiraões/minuto, de acordo com as necessidades de troca de calor com o ambiente, BEAKLEY e FIDLAY (1955); BIANCA (1959).

Se houver descida de temperatura, os valores descem também progressivamente, KIBLER e BRODY (1950).

Por exemplo:  $\left\{ \begin{array}{l} + 10^{\circ} \text{ C verificam-se 25 inspiraões/minuto} \\ - 15^{\circ} \text{ C verificam-se 15 inspiraões/minuto} \end{array} \right.$

Pelo contrário a frequência cardíaca (pulsações/minuto), aumenta com o decréscimo de temperatura. Quando a temperatura baixa de + 10° C para - 20° C, verifica-se um aumento de 10 a 15 %, aliando a isso maior consumo de oxigénio, devido a uma maior produção de calor pelo organismo, MAC DONALD e BELL (1958); ANDREAE (1979). Verificou-se que, a temperatura interna do organismo nas vacas FRISIAN aumentava de 38,5° C para 39,5° C, quando a temperatura externa se elevava de 22° C para 36° C ou mais. JOHNSON (1963) notou que nesses casos, havia um decréscimo da ração ingerida, de ordem dos 2,5 Kg TDN, que se reflectia num decréscimo da produção de leite de cerca de 3 Kg/dia.

### 3. PRODUÇÃO DE LEITE E SUA RELAÇÃO COM A TEMPERATURA

Verificou-se que: a temperatura, no intervalo de - 12° C a + 21° C, praticamente não tinha influência na produção de leite, RAGSDALE (1949), (1950); MAC DONALD e BELL (1958).

#### FACTORES METEOROLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA

Pelo contrário, temperaturas mais elevadas, aliadas ainda a determinada humidade, provocavam um decréscimo de produção de leite. (Ver Tab. 1).

PRODUÇÃO DE LEITE RELACIONADA COM A VARIAÇÃO DE TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA (YECK E STEWART, 1959)

<i>Temperatura °C</i>	<i>Humidade relativa %</i>	<i>Produção de leite rel.</i>
18	40	100
29	40	95
29	90	75

Vacas de elevada produção, eram mais sensíveis às subidas de temperatura, do que vacas de baixa produção.

#### 4. «ZONA DE CONFORTO» DAS VACAS

Nas condições em que as vacas são mantidas nesta Ilha elas estão permanentemente expostas aos factores meteorológicos; e a temperatura, como factor mais importante não deve ser considerada isoladamente mas sim associada com outros factores, tais como precipitação e velocidade do vento. Estes 2 últimos factores, ao actuarem conjuntamente, levam a um maior arrefecimento do animal, embora a temperatura do ar se mantenha constante. Isto, porque o vento e a precipitação, principalmente baixas temperaturas (inferiores a 15° C), obrigam o organismo a uma produção suplementar de calor. Por outro lado, temperaturas superiores a 22° C, estes dois factores tornam-se favoráveis à eliminação do calor pelo organismo, através da perda calórica, por radiação e convecção.

BLAXTER (1965) observou, em experiências realizadas com carneiros, a influência do vento e da chuva, na eliminação do calor, pelo organismo, por radiação e convecção.

Tabela 2 — EFEITOS DO VENTO E DA PRECIPITAÇÃO NA ELIMINAÇÃO DO CALOR PELO ORGANISMO

<i>Temperatura °C</i>	<i>Condições Atmosféricas</i>	<i>Kcal/m<sup>2</sup> Sup. Epidermica do dia/animal</i>	<i>Porcentagem</i>
7,4	Seco sem vento	1810	100
7,4	Seco com vento (vel. 4,5 m/s)	2385	130
7,4	Chuva sem vento	2914	160
7,4	Chuva com vento (vel. 4,5 m/s)	3363	185

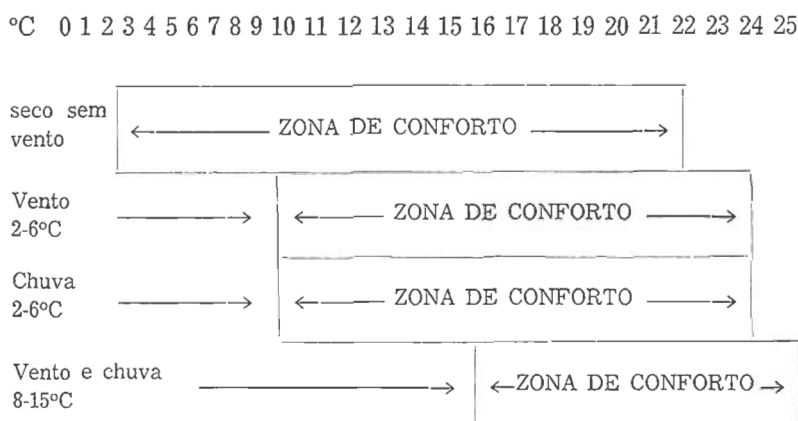
Da tabela anterior conclui-se que vento fraco, por si só, não provoca grande aumento na eliminação do calor. Já no caso da chuva, esta destrói a camada de ar entre a epiderme e o pêlo, provocando, por isso, uma maior eliminação do calor por radiação. Verifica-se também, que o efeito conjunto vento-chuva leva o organismo a produzir quase o dobro do calor normal (actuando através do efeito de evaporação de chuva, que se reflecte num arrefecimento do organismo).

HUTH e outros (1979), depois de observarem numerosos dados sobre vacas FRISIAN, verificaram a influência dos factores meteorológicos na produção de leite. Determinaram, então uma zona chamada «zona de conforto», na qual a produção de leite não era influenciada por elementos do tempo. Esta zona, abrange as temperaturas entre 4° C e 21° C. Quando um dos factores vento ou chuva actuam, esta zona altera-se, (para

FACTORES METEOROLÓGICOS E SUA INFLUENCIA

baixas temperaturas) em cerca de 2° C-6° C. No caso de elevadas temperaturas a alteração é da ordem dos 2° C-3° C. Considerando agora vento e chuva actuando simultaneamente, o acréscimo é da ordem dos 8° C-15° C, dependendo da duração e intensidade de cada um dos factores. (Ver Fig. 1).

FIGURA 1 — Zona de conforto para vacas



Torna-se evidente, a partir da fig. 1 que a «zona de conforto» se restringe, quando um dos elementos (vento ou chuva) actua. Mas, se ambos os elementos actuam simultaneamente, então é visível a restrição, até ao seu limite máximo. Os limites são bastante móveis e variáveis, pois dependem, exclusivamente, da variação destes elementos.

HUTH e outros (1979) analisaram, na própria pastagem, durante mais de 60.000 dias de lactação, a influência do tempo na produção de leite. Em vacas FRISIAN que produziam, em média 18 Kg/dia, verificaram que:

a) Às temperaturas de 4° C até 15° C, aliadas a chuva e a velocidade do vento superior a 2 m/seg., havia um decréscimo da produção de leite da ordem dos 2 até 2,8 Kg/dia, quando as condições atmosféricas se mantinham por períodos superiores

a 4 dias. (Em vacas de produção inferior, o decréscimo era também menor).

b) Temperaturas entre  $-4^{\circ}\text{C}$  e  $+4^{\circ}\text{C}$ , aliadas ainda à chuva e ao vento, para velocidades superiores a 4 m/seg., notava-se um decréscimo da produção de leite, da ordem dos 2 até 2,8 Kg/dia, quando estas condições atmosféricas se mantinham por períodos inferiores a 4 dias.

c) Outras condições atmosféricas, (tal como ocorrem nos Açores) não produziam alterações significativas na produção leiteira (cerca de  $\pm 0,3$  Kg/dia).

d) Assim que se observam melhorias nas condições atmosféricas, a produção normalizava-se no período de 1 até 2 dias.

## 5. MATERIAL DE PESQUISA

No intuito de verificarmos em que medida os factores meteorológicos alteravam a produção de leite na Terceira, procedeu-se a um estudo, no intervalo de 1-1-78 a 23-2-79, do qual foram recolhidos os seguintes dados:

a) Quantidade fornecida diariamente às fábricas de leite da Terceira.

b) Média diária dos valores, de temperatura, precipitação,, velocidade do vento e humidade relativa do ar. (Dados fornecidos pelo Serviço Meteorológico, em Angra do Heroísmo).

É de salientar que estes dados são apenas médias diárias, o que não permite avaliar com exactidão, o número diário de horas a que as vacas permaneceram expostas a qualquer um destes agentes, principalmente à precipitação.

## 6. ANÁLISE DOS DADOS RECOLHIDOS

Nesta análise, só foram consideradas, condições fora dos limites da «zona de conforto», ou seja: temperaturas médias inferiores a 15° C, velocidade média do vento superior a 2 m/seg. e precipitação média superior a 2 mm, que poderiam influenciar a produção do leite. Decréscimos de produção de leite, causados por temperaturas demasiado elevadas, não se enquadram no âmbito climático desta Ilha, principalmente porque, as amplitudes térmicas estivais são suficientemente elevadas e os animais têm, além disso, a possibilidade de se alimentarem de noite.

Na tabela 3, são apresentados os dias nos quais seria teoricamente possível conceder um decréscimo na produção de leite.

Tabela 3 — APRESENTAÇÃO DOS DIAS EM QUE SERIA TEORICAMENTE POSSÍVEL CONSIDERAR UM DECRÉSCIMO NA PRODUÇÃO DE LEITE, NA TERCEIRA

<i>Mês</i>	<i>Dias totais</i>	<i>Duração</i>
Janeiro 78	8	3×1 dia / 1×2 dias / 1× 3 dias
Fevereiro 78	20	1×1 dia / 3×2 dias / 1×13 dias
Março 78	10	5×1 dia / 1×2 dias / 1× 3 dias
Abril 78	11	2×1 dia / 3×2 dias / 1× 3 dias
Dezembro 78	19	5×1 dia / 1×4 dias / 1×10 dias
Janeiro 79	16	1×5 dias / 1×8 dias / 1× 3 dias
Fevereiro 79	20	2×2 dias / 1×6 dias / 1×10 dias
Total: 104		

Nos meses de Maio a Dezembro de 1978, verificou-se um total de 11 dias, todos eles espaçados entre si, os quais foram considerados fora da zona de conforto. Contrariamente ao que se supunha, estes dias não tiveram alguma influência na produção de leite. Comparando os dados obtidos, produção de leite e factores meteorológicos (Jan./Abril). Verificou-se que

pequenos períodos isolados, de mau tempo 1-2 dias), também não influenciavam a produção de leite. Levando em conta o facto anterior, dos 104 dias, considerados fora da zona de conforto, apenas 64 dias influenciaram negativamente a produção de leite (Ver Tab. 4).

Como se pode concluir da Tab. 4, no intervalo de 1-1-78 a 30-4-78 e 1-12-78 a 29-2-79, houve apenas 64 dias nos quais o decréscimo da entrega de leite, nas fábricas, (devido às condições atmosféricas) se tornou notório da ordem dos 2,8 %, o que equivale a um prejuízo de 108.545 Kg de leite.

## 7. TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados disponíveis foram tratados utilizando um programa de análise espectral (programa «SPECTRE» da autoria de A. Laurec \* e F. Blanc \*\*), posto em funcionamento por um de nós no Centro de Cálculo da Universidade de Lisboa.

Utilizou-se a série cronológica formada pelos valores da produção de leite como factor conservativo, tendo sido analisadas as seguintes séries bivariáveis:

- Produção de leite / Humidade;
- Produção de leite / Pluviosidade;
- Produção de leite / Velocidade do vento;
- Produção de leite / Temperatura.

Os aspectos ressaltantes da análise dos valores de autocorrelação correspondentes a cada série são, essencialmente, dois: por um lado, a marcada sazonalidade das variações de temperatura e de produção de leite e, por outro lado, a aleatoriedade,

---

\* Centre d'Océanologie de Bretagne, Brest (France).

\*\* Laboratoire d'Hydrobiologie Marine, Université d'Aix — Marseille II, Marseille (France).

total das variações de humidade atmosférica e marcada, das variações de pluviosidade, enquanto nas variações de velocidade do vento é possível distinguir uma ligeira componente sazonal sobreposta à componente aleatória principal.

É em função destes «comportamentos» que a interacção dos diversos factores climatéricos com a produção de leite terá de ser interpretada.

Assim e, por análise dos valores obtidos correspondentes à função de correlação cruzada calculada para cada série bivaríavel, verificamos:

a) *Produção de leite / Humidade*

A correlação cruzada que, para a ausência de desfasamento, apresenta um valor de + 3,16 % (correlação instantânea dos dois fenómenos), apresenta permanentemente valores extremamente reduzidos já que sempre contidos entre +7,6 % e - 5,0 %.

b) *Produção de leite / Pluviosidade*

Neste caso, a correlação instantânea apresenta o valor de - 26,9 %. Paralelamente, verifica-se que, para desfasamentos negativos, que traduzem portanto a acção da pluviosidade sobre a produção de leite, encontramos valores predominantemente negativos mas nunca inferiores a - 29,0 %.

c) *Produção de leite / Velocidade de vento*

Agora, a correlação instantânea apresenta um valor de - 35,4 %. Por outro lado e, correspondendo ainda a desfasamentos negativos, encontramos valores que, sendo ainda predominantemente negativos, atingem o mínimo de - 49,8 %.

d) *Produção de leite / Temperatura*

O valor correspondente à correlação instantânea é, neste caso, positivo: + 31,8 %. Quando consideramos ainda os des-

fasamentos negativos, encontramos uma dominância de valores positivos que atingem um máximo de + 72,9 % para um desfasamento de 67 dias.

Em função dos resultados expostos pode-se concluir, no respeitante aos pares de variáveis considerados, em primeiro lugar, a total independência da produção de leite em relação à humidade atmosférica. Depois, uma marcada independência em relação à pluviosidade e à velocidade do vento (os valores de correlação cruzada apresentados, situam-se sempre marcadamente abaixo dos níveis de significatividade). Note-se no entanto que a tendência geral negativa sugere que aumentos destes valores que, voltamos a referi-lo, surgem de uma forma aleatória, vão induzir um abaixamento na produção de leite, embora esse abaixamento não seja em absoluto significativo.

Finalmente e, no respeitante à temperatura, os valores obtidos vão traduzir o facto de variações instantâneas e aleatórias desse factor se repercutirem de forma positiva embora não significativa na produção de leite.

Por outro lado, variações regulares e contínuas da temperatura, ir-se-ão repercutir de forma bem marcada na produção de leite e com um desfasamento que atingirá os 67 dias.

Na realidade, este tipo de acção vai corresponder à alternância sazonal. Assim, aumentos contínuos e regulares da temperatura vão traduzir a aproximação da estação estival, portanto aumento do fotoperíodo e da insolação, logo da produção dos prados e início da reprodução do gado. Opostamente, diminuições contínuas e regulares da temperatura vão traduzir a aproximação da estação invernal determinante de acções opostas.

Da nossa análise ressalta portanto o facto essencial de ser a produção de leite um fenómeno de características sazonais, sobre o qual as eventuais tendências aleatórias não se mostram sensíveis.

*TREND*

O cálculo do Trend é necessário, para isolar a influência do factor climatológico, na produção de leite, nos dias considerados fora da zona de conforto. O Trend da subida ou descida da entrega do leite, nas fábricas deve-se aos seguintes motivos:

*Subidas (Janeiro-Junho)*

De Janeiro a Maio é o período principal do nascimento de vitelos. Melhoria da qualidade e quantidade dos pastos, a partir de Março.

*Descida (Julho-Janeiro)*

Devido ao decréscimo da curva de lactação (3-6 semanas depois do parto). Aumento de deficiências na alimentação (Ver. Tab. 5 e Fig. 2).

O Trend é calculado do seguinte modo:

Exemplo: Entrega do leite, 5 dias antes do período de mau tempo média diária 59494 Kg. Entrega de leite 5 dias depois do período de mau tempo, média diária 61397 Kg. Entrega de leite durante o período de mau tempo, média diária 58426 Kg.

$$59595 \text{ Kg} + 61937 = 120891 \text{ Kg de leite}$$

$120891 : 2 = 60445 \text{ Kg/dia}$  — Entrega prevista (durante o período de mau tempo).

Entrega real (durante o período de mau tempo). Média diária 58426 Kg.

$60445 \text{ Kg}$  Entrega prevista —  $58426 \text{ Kg}$  Entrega real. Diferença 2019 Kg.

$2019 \text{ Kg}$  prejuízo devido às condições atmosféricas  $2019 \text{ Kg} \times 3 \text{ dias duração do período} = 6057 \text{ Kg}$ .  $2019 \text{ Kg} = 4,8 \%$  abaixo de entrega prevista.

Tabela 4 — DECRÉSCIMO DA ENTREGA DE LEITE CONSIDERANDO PERÍODOS FORA DA ZONA DE CONFORTO

<i>dias antes</i>	<i>Durante o período</i>	<i>N.º de dias</i>	<i>5 dias depois</i>	<i>TREND 3)</i>	<i>Decréscimo devido à influência do tempo %</i>	<i>Kg</i>
59494	58426	3	61397	60445	4,8	6057
81576	87551	15 (período 1)	95357	88446	1,1	13725
95708	96125	3	103883	99795	2,5	11010
156977	157535	3	165803	161390	9,7	11565
68392	63952	13 (período 2)	62901	65646	2,6	22022
63397	61632	5	63799	63598	3,1	9830
62708	63749	6	65826	64267	0,8	3108
67115	69569	10	76675	71895	3,2	23260
76675	80615	6	87212	81943	1,6	7968
		64			2,8	108545

1) 16/ 2/78 - 2/3/78

2) 22/12/78 - 3/1/79

3) Ver anotação, Trend.

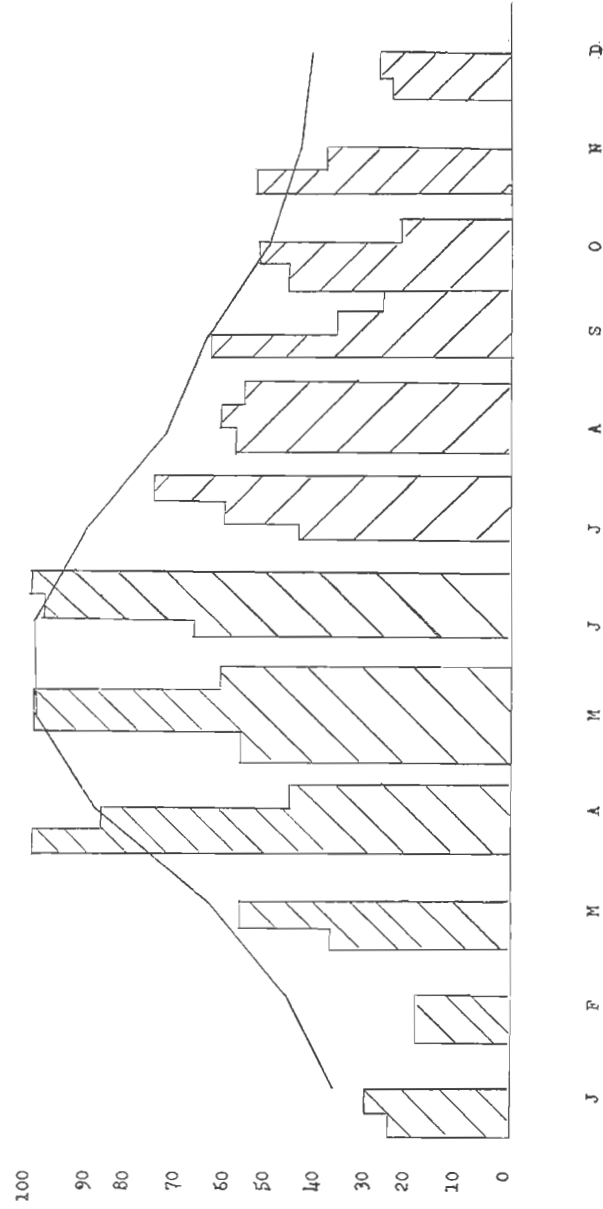
FACTORES METEOROLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA

Tabela 5 — PRODUÇÃO FORRAGEIRA MENSAL EM ALTITUDE NOS AÇORES E ENTREGA DE LEITE NA TERCEIRA 1978 (COMO PORCENTAGEM EM RELAÇÃO AO MÊS DE MAIOR PRODUÇÃO)

ALTITUDE	MESES											
	Jan.º	Fev.º	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Ag.º	Set.º	Out.º	Nov.º	Dez.º
Mais de 600 m	0	0	0	Início	58	100	76	55	27	Resto	0	0
+ chuva												
400 a 600 m	0	0	Início	45	100	97	59	77	45	35	Resto	0
— chuva								47	29	18		
200 a 300 m	30	19	57	84	100	67	43	57	63	52	38	26
Menos de 200 m	24	18	38	100	56	Resto	0	0	Início	47	54	23
Entrega de leite	37	48	64	88	100	99	89	73	63	50	44	43
Média diária Kg/vaca	4	5	6	9	10	10	9	7	6	5	4	4

Cedido pessoalmente por: DOURADO SOUSA, J. 1979.

Fig. 2 — PRODUÇÃO FORRAGEIRA MENSAL EM ALTITUDE NOS AÇORES E ENTREGA DE LEITE NA TERCEIRA — ENTREGA DE LEITE



(Referente à Tabela 5)

## DISCUSSÃO

Tendo em consideração que a produção anual de leite acompanha o curso da produção herbácea, a qual está dependente das condições climatológicas, e porque a maioria dos partos têm lugar de Janeiro a Maio, a produção de leite sofre um aumento a partir de Janeiro, atingindo o cume de Maio a Junho, decrescendo depois devido não só à baixa na fase final das lactações, como também porque os recursos forrageiros começam a escassear depois de Junho, ver Tabela n.º 5 e Figura n.º 2.

A influência dos factores meteorológicos relacionados com a existência de mau tempo, como podemos ver na Tabela n.º 4 durante um período de 424 dias compreendidos entre 1-1-1978 a 29-2-1979, existiram efectivamente 64 dias de mau tempo (consoante a definição que apresentamos), em que na verdade houve um decréscimo da produção de leite. Somente no ano de 1978, que não foi um ano de condições atmosféricas excepcionais, houve em 37 dias um decréscimo de 65.000 Kg de leite, quantitativo este que equivale à produção de um dia no mês de Janeiro. Estes 65.000 Kg correspondem a 470.000\$00 o que dá uma média de prejuízo da ordem de 28\$00 por vaca/ano, sendo esta estimativa referente às 17.000 vacas existentes na Ilha Terceira.

Ao lavrador põe-se agora a questão: podem os prejuízos ser evitados? Quais os meios necessários para os evitar? Como resposta poder-se-ia aconselhar a construção de abrigos ou instalações que protegessem os animais do vento e da chuva.

Não pensamos que a construção de abrigos seja uma medida economicamente justificável, porque como vimos, por ano, os prejuízos eram só de 28\$00/vaca. Tendo em mente a pulverização da propriedade, a construção dos abrigos torna-se impraticável.

Considerando as condições climáticas da Ilha Terceira, não há razões para a construção destes abrigos, com o propósito de evitar prejuízos que não são significativos. Mas no que

concerne ao manejo, higiene e conforto no trabalho, a sua opção será meramente pessoal.

Estas decisões não são válidas para a plantação das cortinas naturais.

## RESUMO

No estudo anterior, foram analisadas no período de 1-1-78/29-2-79, as influências que os factores meteorológicos desta Ilha exercem na produção de leite, baseando-se na entrega diária nas fábricas, na temperatura média do ar, na velocidade média do vento, nos valores médios da precipitação e humidade relativa e tendo-se obtido os seguintes resultados:

Os principais factores meteorológicos que influenciavam o decréscimo da produção de leite, são a temperatura, velocidade do vento, precipitações. O período em estudo abrangeu 424 dias, 194 dos quais, se situavam fora da zona de conforto das vacas.

Condições meteorológicas desfavoráveis de duração inferior a 3 dias, não influenciaram a entrega de leite nas fábricas.

Apenas se observaram 64 dias em que a produção de leite decresceu, unicamente devido às influências do tempo.

O decréscimo, nesses 64 dias, rondou o 2,8 % que equivalem a 108.545 Kg de leite, ou seja, em média, 6,5 Kg/vaca, segundo um cálculo feito às 17.000 vacas da Terceira;

Os agricultores da Ilha, em 1978, tiveram um prejuízo de cerca de 470.000\$00, unicamente devido às condições atmosféricas o que corresponde a 28\$00/vaca/ano.

Os resultados deste estudo, revelaram-se, muito semelhantes aos estudos realizados na Europa e nos E.U.A., com a raça FRISIAN e níveis de produção semelhantes.

Com base unicamente nestes dados, não existem motivos suficientes para que os Agricultores da Ilha invistam o seu dinheiro em construções para abrigarem os animais dos agentes

FACTORES METEOROLÓGICOS E SUA INFLUENCIA

atmosféricos. Isto não quer dizer que não se façam por exemplo cortinas para protecção contra os ditos agentes.

Evidentemente que sob o ponto de vista humano, tais abrigos trariam benefícios, como seja maior conforto e facilidade no trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREAE, P. (1971): Erfahrungen in der Herzfrequenz-Telemetrie beim Rind. *Zuchtungskunde* 49, 354.
- BEAKLEY, W. R., FINDLAY, J. D. (1955): The effect of environmental temperature and humidity on the respiration rate of Ayrshire calves. *J. Agric. Sci.*, 45, 452.
- BIANCA, W. (1959): Reaktionen des Rindes auf Kalte und Warme. *Zuchtungskunde* 31, 476.
- BLAXTER, K. L. (1965): Animal production in adverse environments. *J. Univ. Newcastle upon Tyne Agric. Soc.*, 19, 3.
- DOURADO, J. SOUSA (1979): Produção forrageira mensal por altitude nos Açores. Cedido pessoalmente.
- HUTH, F. W., V. SCHUTZBAR, W. THANINDRATARN, B. (1979): Einfluss meteorologischer Faktoren auf die Milchleistung bei Kuehen waehrend des Weideganges in der gemassigten Klimazone. *Landbauforschung Volkenrode, Sonderheft 44 FAL Braunschweig*.
- JOHNSON, H. D., RAGSDALE, A. E., BERRY, I. L., SHANKLIN, M. D. (1963): Environmental physiology and shelter engineering with special reference to domestic animals. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Sta. No 846*.
- KIBLER, H. H., BRODY, S. (1950): Environmental physiology with special reference to domestic animals. X. Influence of temperature 5° to 95° F, on evaporative cooling from the respiratory and exterior body surface in Jersey and Holstein cows. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. St. No. 461*.
- MAC DONALD, M. A., BELL, J. M. (1958): Effects of low fluctuating temperatures on farm animals. *Canad. J. Anim. Sci.*, 38, 10, 148 e 160.
- RAGSDALE, A. C., WORSTELL, D. M., THOMPSON, H. J., BRODY, S. (1949 e 1950): Environmental physiology with special reference to domestic animals. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Sta. No. 449 e 460*.
- YECK, R. G., STEWART, R. E. (1959): A ten years summary of the psychoenergetic laboratory dairy cattle research at the University of Missouri. *Trans. ASAE. St. Joseph Michigan* 2, 71.

## FACTORES METEOROLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA

A execução deste trabalho teria sido impossível sem a colaboração das seguintes pessoas e entidades, a quem expressamos aqui os nossos melhores agradecimentos:

Serviço Regional dos Açores do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, na pessoa do seu Exmo. Director, Sr. Dr. Mário de Vasconcelos Trêpa, que autorizou a utilização dos dados meteorológicos necessários.

Observatório José Agostinho, cujo pessoal, em particular o Sr. José Mendes, foi incansável e solícito em nos fornecer num prazo «record» elementos meteorológicos diários dos vários postos da Terceira.

Sr. Jorge Abreu de Castro Parreira, Gerente da Fábrica de Lacticínios da Ilha Terceira, Lda., que gentilmente nos forneceu elementos diários referentes à recolha de leite.

À Direcção e funcionários da União de Cooperativas de Lacticínios Vinha-Brava.

Eng.º Virgílio Leal, que dedicou muito do seu tempo e trabalho a vários capítulos deste estudo, bem como Dr. Young do Amaral que corrigiu o trabalho.

Aos demais funcionários do I.U.A. que deram a sua colaboração à realização desta publicação.



Designação: 1=leite Kg 2=vento km/h 3=chuva mm 4=Temperatura °C 5=Humidade rel.  
(média diária) (média diária) (média diária) (média diária)

1978

	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
JU						AG					SE						
1	156402	07	0	18	80	1	132246	08	8	22	83	1	108551	08	0	20	77
2	162972	10	0	19	80	2	129613	08	2	21	80	2	109070	12	0	20	79
3	163429	16	0	19	77	3	133830	02	1	21	77	3	113234	11	0	21	82
4	158600	16	1	19	86	4	128088	11	0	20	74	4	114708	14	6	20	70
5	157233	14	2	19	83	5	128307	08	1	22	88	5	110455	09	0	20	78
6	155959	15	0	19	73	6	130913	08	14	23	92	6	109437	09	0	23	91
7	156310	12	0	19	74	7	126214	07	5	22	88	7	110265	16	1	23	91
8	154104	10	2	18	76	8	124460	10	3	22	88	8	107428	11	0	23	90
9	160054	16	4	20	77	9	119640	11	2	22	91	9	106335	10	0	23	88
10	158274	13	0	19	75	10	120191	13	1	22	84	10	111357	10	0	23	80
11	150683	12	1	19	84	11	122852	10	1	21	73	11	109417	14	0	22	80
12	151536	15	3	19	94	12	117246	13	0	21	76	12	109318	11	0	22	77
13	151378	13	2	19	83	13	121578	07	0	20	77	13	104629	12	0	22	76
14	150508	12	1	17	79	14	124039	10	0	21	84	14	108348	17	1	22	82
15	153919	09	12	16	83	15	115570	10	0	22	84	15	103355	15	0	22	78
16	150744	13	1	19	82	16	119035	18	0	22	83	16	104229	14	0	22	83
17	153662	06	0	19	83	17	120017	18	6	23	88	17	106723	14	0	22	89
18	150943	07	0	20	83	18	114638	13	2	21	77	18	108148	13	1	22	82
19	146412	18	0	20	84	19	116209	08	0	22	83	19	103113	15	5	21	84
20	147062	07	1	20	82	20	115887	06	1	21	80	20	101540	13	6	23	94
21	146754	07	1	20	80	21	115346	10	0	22	84	21	102003	09	0	23	93
22	143269	10	0	20	81	22	113431	12	0	22	92	22	100713	08	0	22	90
23	145456	08	0	21	91	23	109310	08	9	22	84	23	100724	04	1	21	87
24	147907	13	3	21	94	24	112070	09	16	21	87	24	99325	16	1	22	80
25	144679	20	2	21	92	25	106707	12	6	21	81	25	100167	20	1	22	75
26	138704	20	0	21	93	26	111397	12	0	21	80	26	96219	17	0	22	77
27	144619	11	4	20	75	27	112224	10	0	22	77	27	96083	16	0	22	80
28	139214	08	0	19	77	28	111608	10	0	21	75	28	92647	13	1	20	82
29	132878	06	0	21	87	29	112476	11	0	20	72	29	95018	14	8	20	80
30	136096	05	0	22	88	30	108923	09	0	20	76	30	90616	28	2	20	79
31	140169	09	0	22	86	31	113232	08	0	20	82						
OU						NO						DE					
1	96942	29	2	21	84	1	73897	16	34	19	89	1	78293	15	4	13	70
2	95360	24	1	20	74	2	75227	17	16	19	93	2	76055	23	4	16	83
3	89498	25	1	21	75	3	72999	12	1	19	97	3	77473	27	3	16	86
4	92561	29	1	21	78	4	72639	25	0	17	91	4	76647	28	8	16	82
5	99425	35	29	20	90	5	72392	23	16	14	71	5	71836	26	11	12	76
6	87462	29	10	17	73	6	74538	13	4	15	73	6	66513	42	17	17	86
7	86424	18	6	16	71	7	72841	10	0	15	80	7	73741	32	4	15	82
8	89840	15	7	14	79	8	75413	09	0	17	83	8	74071	27	2	14	71
9	89570	16	6	14	72	9	76267	15	2	18	91	9	72321	25	20	11	80
10	86539	15	9	15	66	10	74588	15	0	18	92	10	72088	48	26	15	73
11	85880	11	2	16	68	11	74595	11	3	17	90	11	73713	31	4	17	80
12	78915	25	1	19	88	12	75821	10	5	18	93	12	70418	28	3	16	80
13	84479	24	27	18	81	13	76628	10	1	18	94	13	69942	30	3	14	71
14	83829	20	4	19	89	14	74832	17	1	19	95	14	70463	21	1	14	77
15	81089	17	4	19	88	15	74666	14	3	18	94	15	70055	18	8	13	64
16	84521	14	10	19	88	16	74741	14	13	18	96	16	69587	09	1	12	64
17	81726	21	1	19	89	17	71803	17	8	19	96	17	71848	07	1	13	76
18	80016	21	8	18	98	18	73235	17	6	17	93	18	72480	05	1	14	84
19	77396	14	23	18	97	19	73252	26	14	13	68	19	68727	12	1	12	74
20	75465	13	18	19	83	20	73853	29	3	14	69	20	68854	07	2	12	78
21	76116	17	1	18	78	21	73479	22	1	18	88	21	69381	21	10	16	93
22	77996	18	1	18	77	22	74041	16	0	17	91	22	67988	21	11	14	79
23	79042	21	1	19	80	23	74168	12	0	17	88	23	67011	38	3	15	91
24	76104	26	4	19	86	24	74999	17	0	16	82	24	66947	27	18	14	74
25	76524	21	8	20	98	25	74109	22	0	17	80	25	71714	24	6	14	83
26	71372	10	16	20	98	26	77831	21	0	17	81	26	65041	33	14	10	72
27	73850	12	18	20	94	27	77602	21	0	18	75	27	63991	32	6	15	87
28	74512	18	9	17	76	28	75276	19	3	17	89	28	63770	30	8	14	75
29	75532	10	0	17	84	29	75075	12	13	15	78	29	63409	35	12	15	93
30	82770	06	1	17	90	30	74155	24	4	16	77	30	60902	35	13	15	68
31	72217	21	4	19	89							31	61948	13	2	13	89

