

**CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP**  
**RELATÓRIO DE CONSULTA**

**TÍTULO DO PROJETO:** “Avaliação da influência da fase colostrar nas características físico-químicas celulares e microbiológicas de vacas da raça Jersey criadas no estado de São Paulo”.

**PESQUISADORA:** Raquel Fraga e Silva Raimondo

**ORIENTADOR:** Eduardo Harry Birgel Junior

**INSTITUIÇÃO:** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ – USP)

**FINALIDADE DO PROJETO:** Mestrado

**PARTICIPANTES DA ENTREVISTA:** Raquel Fraga e Silva Raimondo  
Eduardo Harry Birgel Junior  
Carlos Alberto de Bragança Pereira  
Cláudia Monteiro Peixoto  
Edilene Freire Nascimento Gomes  
Karen Elisa do Vale Nogueira  
César Henrique Torres  
Fernando Itano  
Soane Mota dos Santos  
Daniela Becker Birgel  
Regiane Machado de Souza

**DATA:** 01/11/2005

**FINALIDADE DA CONSULTA :** Estabelecer referências para as características físico-químicas celulares e microbiológicas do leite de vacas da raça Jersey e compará-las nos diferentes períodos de lactação.

**RELATÓRIO ELABORADO POR:** Edilene Freire Nascimento Gomes  
Karen Elisa do Vale Nogueira

## **1. Introdução**

Dentre os fatores responsáveis pelas alterações na composição e nas propriedades físico-químicas do leite, destacam-se os relacionados à mamite (inflamações nas glândulas mamárias). A mamite pode acometer vacas em qualquer fase de lactação, acarretando prejuízos relacionados à redução da produção de leite, gastos com medicamentos, descarte de animais e alteração da composição do leite, diminuindo, assim, a qualidade dos produtos lácteos. A mamite pode ocorrer em uma ou mais glândulas mamárias.

Quantias de leite provenientes de vacas da raça Jersey, em diferentes períodos de lactação, foram avaliadas e as características físico-químicas celulares e microbiológicas das mesmas foram mensuradas.

O presente estudo tem por objetivo estabelecer intervalos para as variáveis mensuradas que determinem o estado de saúde das vacas. Deseja-se, também, analisar o comportamento dessas variáveis nos diferentes períodos de lactação.

A pesquisadora procurou o CEA para obter uma orientação de como os dados devem ser avaliados estatisticamente para atingir os seus objetivos.

## **2. Descrição do Estudo**

Até o presente momento, foram selecionadas oitenta e sete vacas consideradas sadias e que não apresentavam crescimento bacteriano no exame microbiológico. A seleção do animal foi baseada no exame clínico e no histórico dos mesmos, de forma a não utilizar aqueles que apresentassem episódios recorrentes de mamite ou alterações das características macroscópicas do leite. Também foi verificado se a glândula mamária apresentava alterações de consistência que pudessem estar relacionadas à existência de um processo inflamatório agudo ou crônico.

Após a seleção das vacas, foi realizada a assepsia da extremidade de cada um dos quatro tetos, particularmente dos orifícios dos tetos, utilizando-se algodão

embebido em álcool (70%), de acordo com os padrões recomendados em boletim da *Internacional Dairy Federation* (1981). Após a assepsia foram desprezados os primeiros jatos de leite, para evitar que resíduos de anti-sépticos contaminassem o mesmo. Vale ressaltar que de cada vaca foram retiradas quatro quantias de leite, sendo uma quantia de cada glândula mamária.

As vacas foram divididas em oito grupos, conforme a fase de lactação em que se encontravam. O tempo é contado a partir do parto, isto é, quantias de leite pertencentes ao grupo 1 são provenientes de vacas que pariram no período compreendido entre 0 e 12 horas. Segue uma tabela ilustrativa dessa divisão.

Grupo	Tempo (horas)
1	0 – 12
2	12 – 24
3	24 – 48
4	48 – 72
5	72 – 120
6	120 – 168
7	168 – 360
8	360 – 720

### 3. Descrição das Variáveis

As seguintes variáveis foram mensuradas nas quantias de leite:

➤ Variáveis resposta

- pH;
- Eletrocondutividade(mS/cm);
- Cloreto (mg/dl);
- Lactose (g/dl);

- Índice de celularidade do leite;
- Gordura (g/dl);
- Proteína (g/dl);
- Sólidos (g/dl).

➤ Variáveis independentes

- Grupo.

#### **4. Situação do Projeto**

A coleta das quantias de leite ainda está sendo realizada e encontra-se em fase de finalização.

Este relatório restringir-se-á a análise da variável pH e suas considerações devem ser estendidas às outras variáveis.

#### **5. Sugestões do CEA**

O primeiro objetivo da pesquisadora é criar referências para a variável pH, nos diversos períodos de lactação da vaca, que indique o estado de saúde da mesma. Com esse intuito, verificou-se que os dados não provêm de uma distribuição Normal optando-se, portanto, por utilizar técnicas não paramétricas para essa análise.

Dentre as medidas de tendência central tem-se a média, a mediana e a moda. Sabe-se que a média é influenciada pelas observações discrepantes, pois os dados não seguem uma distribuição simétrica e que, no conjunto de dados, existe mais de uma moda. Dessa forma, optou-se pela mediana para a construção dos intervalos de confiança, uma vez que esta medida corresponde ao dado que ocupa a posição central quando os dados estão ordenados e, portanto, não sofre influência das observações discrepantes.

Por meio de “Intervalos de confiança para medianas” (Noether, 1983), versão não paramétrica de uma análise de variância, foi avaliada a variável pH. O intervalo para a mediana mais simples é aquele cujo extremo inferior é dado pelo valor mínimo das observações e o extremo superior é dado pelo máximo, isto é:

$$S_1 \leq m \leq L_1, \text{ onde } S_1 \text{ é a menor observação, } L_1 \text{ a maior e } m \text{ a mediana.}$$

Como a mediana divide o conjunto de dados em duas partes de quantidades iguais, a probabilidade de que uma observação seja maior do que a mediana ( $m$ ) é igual a  $\frac{1}{2}$ . Como supomos que todas as observações são independentes a probabilidade de que todas as  $n$  observações sejam maiores do que a mediana é  $(1/2)^n$ . Isso também se verifica para observações menores do que a mediana. Dessa forma, temos:

$$y = 1 - 2(1/2)^n, \text{ sendo } y = \text{coeficiente de confiança.}$$

Para um conjunto de dados que contenha oito observações tem-se uma confiança superior a 99% de que a mediana populacional está contida no intervalo determinado pelo mínimo e máximo dos valores observados. Utilizando amostras que contenham mais do que oito observações têm-se uma confiança ainda maior na veracidade da afirmação. À medida que o número de observações aumenta, o método produzirá intervalos de confiança com coeficientes de confiança cada vez maiores, mas, ao mesmo tempo, o comprimento dos intervalos tende a crescer juntamente com o número de observações. Ao determinarmos um intervalo de confiança para um parâmetro é necessário contrabalançar o coeficiente de confiança que gostaríamos de obter com o comprimento do intervalo resultante.

O intervalo de confiança determinado pela menor e pela maior observação é o intervalo mais simples que podemos encontrar, mas quase tão simples quanto ele é o intervalo determinado pela segunda e pela penúltima observações (na ordem crescente).

De modo geral seja:

$S_d$  = d-ésima menor observação na amostra ordenada

$L_d$  = d-ésima maior observação na amostra ordenada

$$S_d \leq m \leq L_d$$

Pode-se escolher valores de **d** de forma que os correspondentes coeficientes de confiança aproximem-se dos valores rotineiros 0,99, 0,95 e 0,90 apresentando, assim, o menor intervalo possível com os respectivos coeficientes de confiança.

Obtêm-se valores de **d** para amostras de tamanho máximo 50 utilizando a tabela E (Noether, 1983). Para amostras maiores, utiliza-se a seguinte expressão:

$$d = 1/2(n+1 - z\sqrt{n}),$$

sendo z obtido da Tabela C (Noether, 1983).

Fixou-se, para a variável pH, o coeficiente de confiança de 0,99, obtendo-se, assim, os seguintes intervalos:

Grupo	Tamanho de amostra	d	Intervalos para a mediana
1	16	3	( 6.19 ; 6.75 )
2	32	9	( 6.30 ; 6.48 )
3	30	8	( 6.41 ; 6.55 )
4	34	10	( 6.44 ; 6.49 )
5	72	25	( 6.47 ; 6.54 )
6	33	9	( 6.49 ; 6.65 )
7	71	25	( 6.58 ; 6.70 )
8	59	20	( 6.66 ; 6.73 )

Pode-se observar que o grupo 4 apresentou o menor intervalo para a mediana (0,05) e o grupo 1 apresentou o maior intervalo (0,56).

O segundo objetivo da pesquisadora era avaliar o comportamento de uma mesma variável nos oito grupos correspondentes aos diferentes períodos de lactação. Utilizou-se o teste de Kruskal Wallis (Noether, 1983) para a análise comparativa dos grupos (Apêndice A), fixando o nível de significância de 5%.

Na Tabela A.1 tem-se a comparação dos 8 grupos e pode-se observar que o p-valor é aproximadamente zero, ou seja, ao menos um grupo é diferente dos demais.

Todos os grupos foram comparados entre si, porém, serão apresentadas as tabelas correspondentes às comparações que resultaram igualdade entre eles. Na Tabela A.2, tem-se a comparação dos grupos 3, 4 e 5 e o correspondente nível descritivo de 12%, sendo, assim, considerados grupos iguais. Na Tabela A.3, tem-se a comparação dos grupos 1, 3, 4 e 5 e observa-se o nível descritivo de 8,4%, portanto, esses grupos são considerados iguais. Na Tabela A.4, tem-se a comparação entre os grupos 1 e 2 e o correspondente nível descritivo de 95,60%, indicando que esses grupos são considerados iguais.

Dessa forma, avaliou-se o comportamento da variável pH em todos os oito grupos. Observou-se que somente as comparações feitas nas Tabelas A.2, A.3 e A.4 resultaram em grupos considerados iguais, isto é, a variável pH comporta-se de forma igual nos grupos 3, 4 e 5, nos grupos 1, 3, 4 e 5 e nos grupos 1 e 2.

## **6. Referência Bibliográfica**

NOETHER, GOTTFRIED E. (1983). **Introdução à Estatística: Uma Abordagem Não-paramétrica**. 2ed. Rio de Janeiro 258p.

## **7. Técnicas Computacionais**

Na análise da variável pH utilizou-se:

- Microsoft Excel para Windows (versão 2002);
- Microsoft Word para Windows (versão 2002).



**Apêndice A**  
**Tabelas**

**Tabela A.1: Teste de Kruskal-Wallis para a variável pH com os 8 grupos**

<b>Grupo</b>	<b>n</b>	<b>mediana</b>	<b>posto médio</b>
1	16	6,400	111,6
2	32	6,365	77,4
3	30	6,500	134,0
4	34	6,455	122,0
5	72	6,510	143,9
6	33	6,590	183,3
7	71	6,640	221,2
8	59	6,710	268,3
Estatística	124,43		
gl	7		
p-valor	3.44E-09		

**Tabela A.2: Teste de Kruskal-Wallis para a variável pH com os grupos 3, 4 e 5**

<b>Grupo</b>	<b>Mediana</b>	<b>posto médio</b>
3	6,500	67,0
4	6,455	57,5
5	6,510	74,3
Estatística	4,24	
gl	2	
p-valor	12%	

**Tabela A.3: Teste de Kruskal-Wallis para a variável pH com os grupos 1, 3, 4 e 5**

Grupo	mediana	posto médio
1	6,400	58,3
3	6,500	77,0
4	6,455	67,4
5	6,510	84,6
Estatística	6,64	
gl	3	
p-valor	8.4%	

**Tabela A.4: Teste de Kruskal-Wallis para a variável pH com os grupos 1 e 2**

Grupo	mediana	posto médio
1	6,400	24,7
2	6,365	24,4
Estatística	0	
gl	1	
p-valor	95,60%	