

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA
RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO DO PROJETO: “Modulação da composição de ácidos graxos de ovos através da dieta. I. Estabilidade oxidativa”.

PESQUISADORA: Maria Elena Bernal Gómez

ORIENTADOR: Jorge Mancini Filho

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP

FINALIDADE DO PROJETO: Doutorado

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Antonio Carlos Pedroso de Lima
Carmen Diva Saldiva de André
Daniela Soares Costa
Jorge Mancini Filho
Maria Elena Bernal Gómez

DATA: 02/10/2001

FINALIDADE DA CONSULTA: Sugestões para análise de dados.

RELATÓRIO ELABORADO POR: Daniela Soares Costa

1. Introdução

Os ácidos graxos polinsaturados (AGPI) ômega 6 (n-6) e ômega 3 (n-3) representam nutrientes importantes na dieta dos humanos. Benefícios na redução de fatores de risco para doenças cardiovasculares e câncer têm sido atribuídos aos alimentos ricos em tais ácidos.

A dieta típica dos humanos apresenta uma razão entre AGPI n-6 e AGPI n-3 fora do recomendável, sendo muito mais rica em AGPI n-6 que em AGPI n-3. A necessidade de aumentar as fontes de AGPI n-3 na dieta tem incentivado estudos a respeito do enriquecimento de ovos e tecidos de galinhas poedeiras com esse ácido, através de rações com óleos, algas ou sementes oleosas, como a linhaça.

Os lípideos contendo AGPI são suscetíveis à oxidação e essa é a maior causa de deterioração qualitativa de produtos avícolas. Deve-se minimizar a oxidação lipídica, que é prejudicial tanto para animais quanto para humanos, que podem apresentar efeitos biológicos adversos quando absorvem ácidos graxos oxidados.

A ração ideal para as galinhas seria uma que oferecesse compostos com propriedades anti-oxidantes, além de AGPI n-3. Muitos desses compostos já estão sendo usados, retardando o início da oxidação ou diminuindo sua velocidade, alguns são sintéticos, como o butil hidroxitolueno (BHT) e o butil hidroxianisol (BHA), enquanto que outros são naturais, dentre os quais estão algumas especiarias, como o orégano e o alecrim.

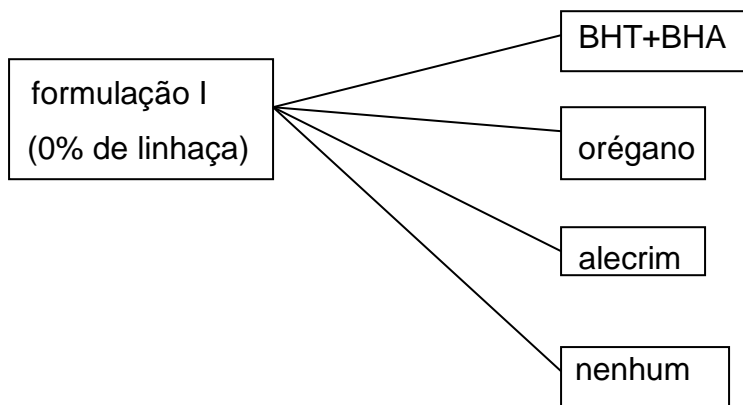
O objetivo deste trabalho é identificar a ração que apresenta a menor atividade oxidativa, associada à maior deposição de AGPI n-3 nos ovos e nos tecidos de galinhas poedeiras.

2. Descrição do estudo

Neste estudo foram utilizadas 288 galinhas poedeiras, agrupadas em 12 conjuntos com 24 aves. A cada conjunto foi fornecida uma determinada ração (tratamento).

As 12 rações se diferenciavam quanto ao anti-oxidante (BHT+BHA, orégano, alecrim ou nenhum) e a percentagem de linhaça (0% - formulação I, 5% - formulação II ou 10% - formulação III) na composição. A Figura 1 mostra 4 dessas rações, sendo que as demais poderiam ser identificadas trocando-se apenas a formulação.

Figura 1: Composição de 4 das rações.



Para se obter o perfil de ácidos graxos (inclusive o AGPI n-3) e o grau de oxidação (estabilidade oxidativa) nos ovos e nos tecidos das galinhas, de cada tratamento, foram coletados alguns ovos (10 para análise do perfil de ácidos graxos e 12 para o grau de oxidação) em 4 tempos (0, 10, 20 e 30 dias) e sacrificadas 2 galinhas (análise dos tecidos) ao final do estudo (30 dias).

Podendo complementar a identificação da melhor ração, realizou-se também uma análise sensorial, onde 30 provadores avaliaram, quanto à cor (aparência), sabor e odor, os ovos (8 ovos por tratamento) e tecidos das galinhas tratadas com ração contendo anti-oxidante comparativamente às galinhas que não receberam anti-oxidante.

A escolha dos ovos era feita sem utilizar nenhum critério, ou seja, os ovos de uma mesma galinha não eram necessariamente escolhidos em todos os tempos, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Esquema dos ovos utilizados no experimento.

linhaça (%)	anti-oxidante	tempo (dias)			
		0	10	20	30
0	BHT+BHA	X			X
	orégano		X	X	
	alecrim	X			
	nenhum	X		X	
			X		X
5	BHT+BHA		X		
	orégano	X		X	X
	alecrim		X		
	nenhum	X	X		X
				X	
10	BHT+BHA				X
	orégano	X	X	X	
	alecrim				X
	nenhum		X	X	X
		X			

10 ovos (perfil de ácidos graxos)
12 ovos (grau de oxidação)
8 ovos (análise sensorial)

10 ovos (perfil de ácidos graxos)
12 ovos (grau de oxidação)
8 ovos (análise sensorial)

...

3. Descrição das variáveis

Variáveis Resposta:

- **perfil de ácidos graxos** (concentração de ácidos graxos na amostra, ou seja, no ovo ou no tecido, em mg/g de amostra);
- **grau de oxidação** (grau de oxidação lipídica na amostra, adimensional). Os graus de oxidação considerados são: maior e menor.

Fatores ou Variáveis Explicativas:

- **tempo** (tempo, desde o início do tratamento). Os tempos considerados são: 0 (as galinhas ainda estavam sendo alimentadas com ração comercial), 10, 20 e 30 dias;
- **anti-oxidante** (anti-oxidante utilizado na ração). Os anti-oxidantes considerados são: BHT+BHA, orégano, alecrim e nenhum;
- **formulação** (formulação ou percentagem de linhaça utilizada na ração). As formulações consideradas são: I (0% de linhaça), II (5% de linhaça) e III (10% de linhaça).

4. Estágio atual do projeto

Atualmente estão sendo coletados os dados dos ovos, pretendendo-se estender a coleta até serem obtidos os dados dos tecidos (30 dias após o início do tratamento). Esses dados já coletados estão restritos às formulações I e II, pois as galinhas rejeitaram a ração com 10% de linhaça.

5. Sugestões do CEA

Recomenda-se que a pesquisadora armazene seus dados, tanto dos ovos como dos tecidos, conforme apresentado na tabela abaixo. Tal formato é adequado para leitura de dados pelos pacotes de análise estatística mais comuns e pode ser implementado de forma simples utilizando programas como o Excel.

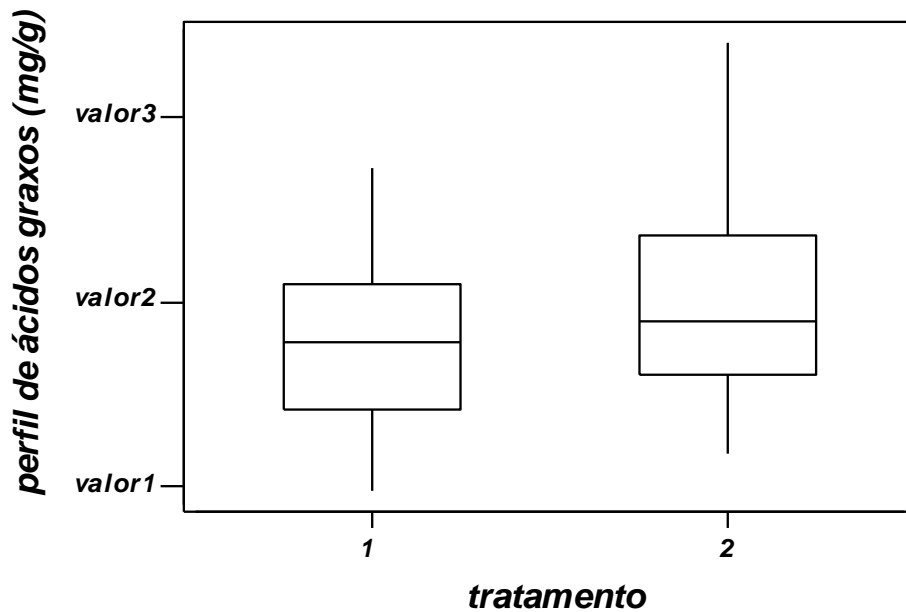
Tabela: Exemplo de organização do banco de dados.

tempo (dias)	anti- oxidante	formulação (% de linhaça)	perfil de ácidos graxos	grau de oxidação
0	BTH+BHA	0		
0	orégano	5		
10	alecrim	10		
20	nenhum	5		
30	nenhum	10		
0	orégano	10		
20	alecrim	5		
30	BTH+BHA	0		
10	orégano	0		
...		
...		

A análise dos dados pode ser feita, inicialmente, utilizando medidas resumo e gráficos, tais como médias, desvios padrão, gráficos do tipo “box-plot” (Bussab e Morettin, 1987), entre outros, para descrever e resumir os dados e verificar o comportamento de cada variável quanto à sua distribuição.

A Figura 2 apresenta um modelo de gráfico do tipo “box-plot” para a variável **perfil de ácidos graxos** segundo a ração (tratamento) utilizada. Essa figura estaria sugerindo uma diferença entre as 2 rações, sendo que o perfil de ácidos graxos médio observado nos ovos (ou tecidos) das galinhas tratadas com a ração 1 parece ser menor.

Figura 2: Modelo de gráfico do tipo “box-plot”.



Para a análise inferencial sugerem-se modelos de análise de variância com 3 fatores fixos (**tempo**, com 4 níveis, **anti-oxidante**, com 4 níveis e **formulação**, com 3 níveis), a fim de explicar o comportamento médio das variáveis resposta em função dos fatores, nos ovos e tecidos (Neter et al., 1996). As diferenças entre os tratamentos poderiam ser avaliadas utilizando-se um método de comparações múltiplas, como por exemplo o método de Bonferroni (Neter et al., 1996). Tal estudo pode ser feito através de programas estatísticos como o SPSS.

6. Conclusão

Este projeto apresenta potencial para aplicação de diversas técnicas estatísticas, podendo ser encaminhado para a triagem de projetos a serem realizados no CEA no primeiro semestre de 2002.

7. Referências Bibliográficas

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (1987). **Estatística Básica – Métodos Quantitativos**. 4.ed. São Paulo: Atual. 321p.

NETER, J., KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J. and WASSERMAN, W. (1996). **Applied Linear Statistical Models**. 4.ed. Boston: Mc Graw Hill. 1408p.