

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP
RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO DO PROJETO: “Estudo da ocorrência e identificação da *Listeria monocytogenes* na produção de cortes congelados de frango”

PESQUISADOR: Eb Chiarini

ORIENTADORA: Maria Teresa Destro

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP

FINALIDADE DO PROJETO: Doutorado

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Eb Chiarini
Maria Teresa Destro
Carmen Diva Saldiva de André
Lúcia Pereira Barroso
Fabiola Rocha de Santana Giroldo
João Fernando S. Rocha de Mello
Agnes Yuka Simidu
Roberta Irie Sumi Okura

DATA: 22/04/2003

FINALIDADE DA CONSULTA: Sugestão para dimensionamento da amostra

RELATÓRIO ELABORADO POR: Agnes Yuka Simidu
Roberta Irie Sumi Okura

1. INTRODUÇÃO

Na cadeia produtiva de frango de corte, pode ocorrer a presença de *Listeria monocytogenes*, que é um tipo de bactéria de alta letalidade (ou seja, grande capacidade de levar à morte) e que causa doenças graves. A bactéria pode entrar na cadeia produtiva juntamente com o frango, com o manipulador e mesmo estar presente no ambiente (superfícies que não entram em contato com a produção) ou no equipamento (superfícies que entram em contato com a produção). Há pesquisas atuais que mostram a presença da bactéria *Listeria monocytogenes* em 25% a 30% dos frangos de corte do mercado.

Os principais objetivos da pesquisa são: avaliar e comparar a ocorrência de *Listeria monocytogenes* em diferentes pontos da produção de cortes congelados de frango em dois matadouros; avaliar a diversidade genética das cepas de *Listeria monocytogenes* isoladas, correlacionando a diversidade das cepas com a sua distribuição na indústria; e avaliar a presença da bactéria em carne mecanicamente separada (CMS), verificando se o processo mecânico aumenta ou diminui a presença da bactéria no frango.

O objetivo da consulta foi discutir o dimensionamento da amostra que será utilizada na pesquisa, considerando qual seria a quantidade ideal de frangos a ser amostrada em cada lote que chega ao frigorífico e que passa pelas etapas de produção. Esse número de amostras em cada lote pode variar dependendo da etapa de produção em que os frangos serão coletados e analisados. Por fim, deseja-se também dimensionar o número de lotes necessário para avaliar e comparar os dois métodos de retirada de vísceras: manual (frigorífico 1) ou com máquinas (frigorífico 2).

2. DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Serão consideradas amostras provenientes de dois matadouros frigoríficos de aves. Ambos possuem como características básicas serem exportadores de carne de frango submetida ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) e trabalharem dentro dos

mesmos padrões higiênico-sanitários estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

As amostras de frangos serão coletadas em diferentes etapas de produção: desde a chegada dos animais ao matadouro (caixas de transporte) até o produto final (cortes congelados de frango e CMS). Serão examinadas também amostras das superfícies que entram em contato com o produto, tais como utensílios, equipamentos, etc., e amostras das superfícies que não entram em contato com o produto como piso, parede, canaletas de drenagem, etc., além de mãos e luvas dos manipuladores e da água utilizada nas diferentes etapas.

A relação entre a ocorrência de bactéria no produto final analisado e a etapa do processo em que a bactéria entrou em contato com o frango será feita através de um exame de código genético do microorganismo nele encontrado. Nesse exame, o código genético da bactéria observada no produto final poderá ser comparado com o dos microorganismos encontrados nas amostras coletadas de água, das superfícies e dos manipuladores que fazem parte do processo. Com isso, é possível saber em que momento da produção há uma ocorrência maior de bactérias contaminando os animais.

A manutenção das amostras será feita em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável. Elas serão transportadas ao laboratório de microbiologia de alimentos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas na USP e lá serão examinadas.

3. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Simplificando o processo de produção de frango de corte, vamos considerar que, devido a restrições operacionais, os tamanhos amostrais em cada etapa do processo já foram estabelecidos pela pesquisadora, podendo ser iguais a 2, 3 ou mais, de acordo com a possibilidade.

Assim, tendo como principal objetivo a comparação entre métodos (frigoríficos 1 e 2), obtemos as variáveis tais como são apresentadas a seguir.

A variável resposta do estudo é:

- Proporção de unidades amostrais onde foi detectada a presença da bactéria *L. Monocytogenes* na cadeia de produção de frango de corte

A variável explicativa é:

- Frigorífico: 1 ou 2

4. SITUAÇÃO DO PROJETO

Os dados ainda não foram coletados, pois o projeto está em fase de planejamento. Assim que for dimensionada a amostra necessária para a pesquisa, os dados começarão a ser coletados nos frigoríficos.

A previsão de término de coleta dos dados é em 2004. Logo após, eles serão analisados de forma a atender os interesses da pesquisadora.

5. SUGESTÕES DO CEA

Para o dimensionamento da amostra em cada lote, sugerimos que sejam utilizados os maiores valores possíveis, de acordo com as restrições apresentadas durante a coleta dos dados, sejam elas causadas por fatores financeiros, temporais ou de ritmo da produção.

Para a comparação da incidência de bactérias nos dois métodos (frigoríficos), sugerimos, primeiramente, a obtenção de uma amostra piloto, de tal maneira que se possa ter uma estimativa inicial das incidências em cada um dos frigoríficos. Como ainda não possuímos esses valores, calculamos o número de lotes necessários fixando alguns valores possíveis para a incidência (P_1 = incidência de bactérias no frigorífico 1, P_2 = incidência de bactérias no frigorífico 2), fixando também o nível de significância (α) e o poder do teste ($1 - \beta$). Esses resultados foram calculados a partir do teste para comparação de duas proporções (FLEISS, 1973) e são apresentados nas Tabelas 1 a 8 que estão nas páginas seguintes.

No Apêndice, é apresentada a obtenção dos tamanhos de amostra no Minitab (RYAN et al, 1985), com uma explicação sucinta de cada passo realizado.

[illegible][illegible]

Tabela 3. Tamanhos amostrais para nível de significância de 0,05 e poder de 0,90.

[illegible]

Tabela 4. Tamanhos amostrais para nível de significância de 0,05 e poder de 0,95.

[illegible]

Tabela 5. Tamanhos amostrais para nível de significância de 0,01 e poder de 0,80

P ₁	P ₂								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	-	297	92	48	30	20	15	11	8
0,2		-	437	122	58	34	22	15	11
0,3			-	530	139	63	36	22	15
0,4				-	577	145	63	34	20
0,5					-	577	139	58	30
0,6						-	530	122	48
0,7							-	437	92
0,8								-	297
0,9									-

Tabela 6. Tamanhos amostrais para nível de significância de 0,01 e poder de 0,85

[illegible]

Tabela 7. Tamanhos amostrais para nível de significância de 0,01 e poder de 0,90.

[illegible]

Tabela 8. Tamanhos amostrais para nível de significância de 0,01 e poder de 0,95.

[illegible]

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FLEISS, J. L. (1973). **Statistical methods for rates and proportions**. New York: Wiley. 223p.

RYAN, T. A., JOINER, B. L., RYAN, B. F. (1985). **Minitab Student Handbook**. Boston: Duxbury. 374p.

APÊNDICE

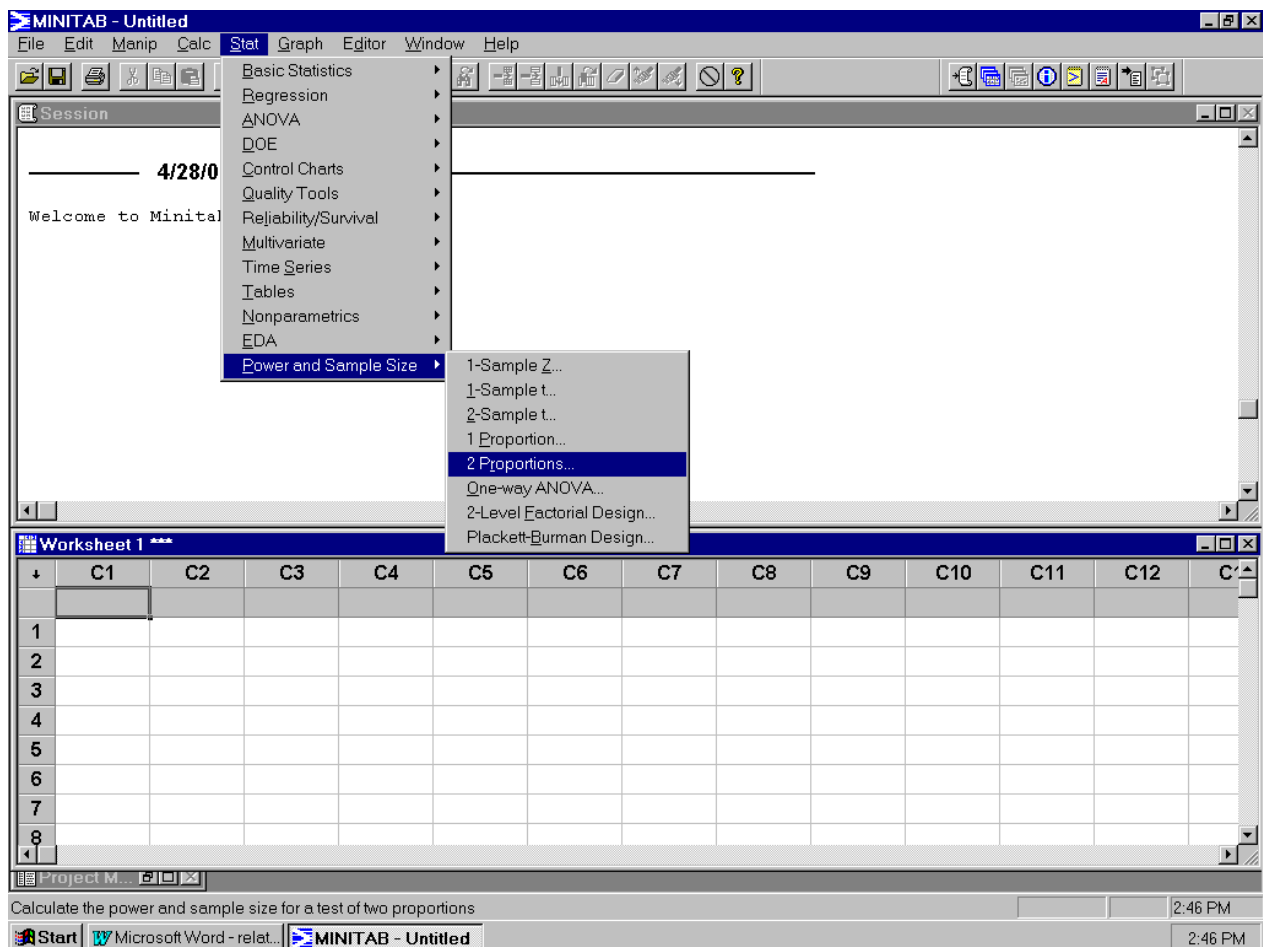
(Dimensionamento de amostra no Minitab)

Nesta análise, foi utilizado o software Minitab (versão 13.31).

Como já foi mencionado anteriormente, para dimensionarmos o número ideal de amostras a serem coletadas em cada frigorífico, é preciso ter uma estimativa inicial da proporção de bactérias presentes em cada um dos dois frigoríficos, fixar um nível de significância (α) e o poder do teste ($1 - \beta$).

No “menu” Stat, selecione a opção “Power and Sample Size” e, em seguida, a opção “2-Proportions”, como indica a Figura 1.

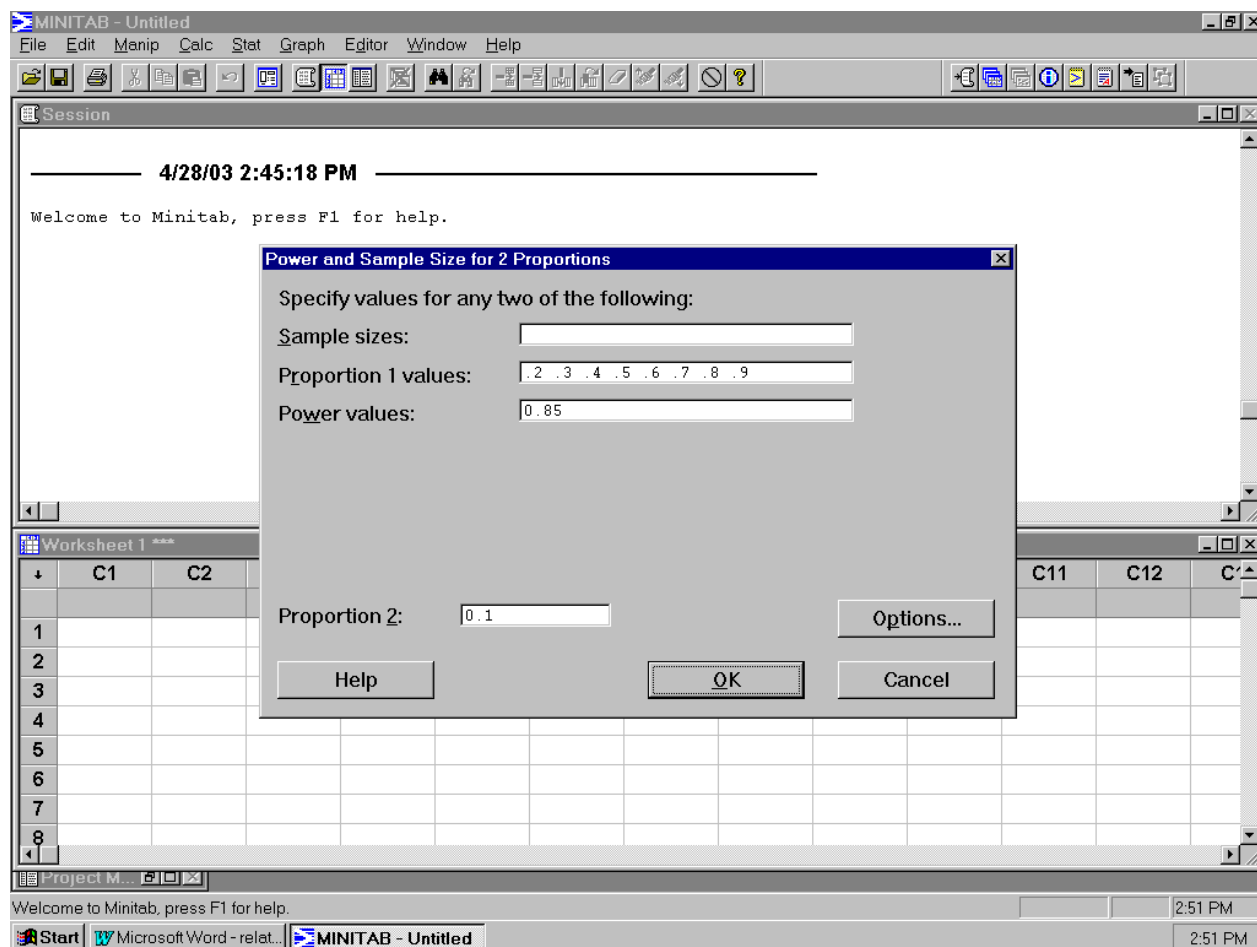
Figura 1: Procedimento de obtenção do tamanho da amostra no Minitab.



Após a seleção da opção desejada, uma janela será aberta. Nos campos “Proportion 1 Values” e “Proportion 2”, inserir as estimativas das proporções de bactérias presentes no frigorífico 1 e 2, respectivamente.

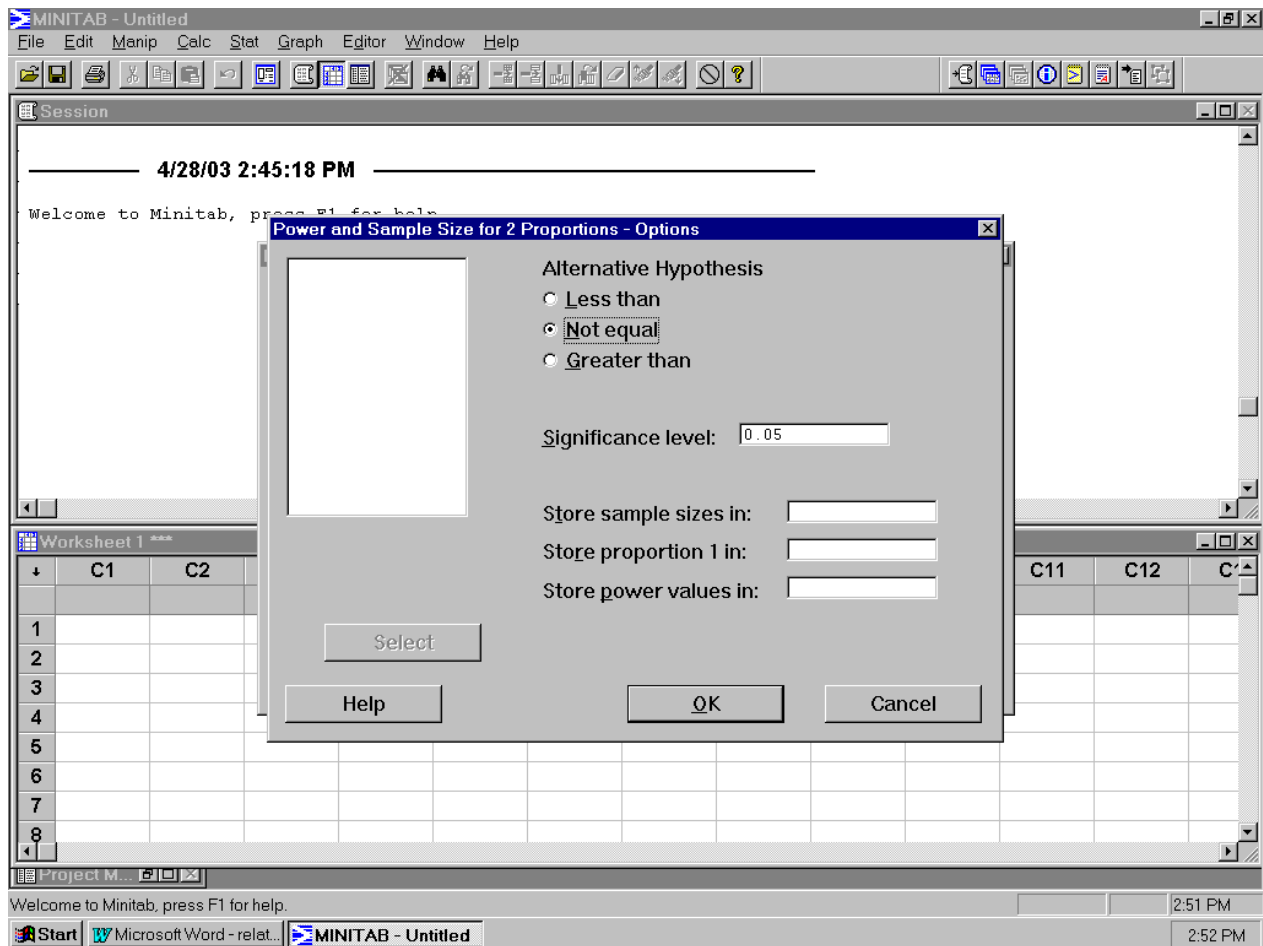
Como ainda não são conhecidos esses valores, dimensionamos a amostra para alguns valores de proporções possíveis. Na Figura 2, solicitamos o tamanho amostral para um poder do teste fixado em 0,85 e uma proporção de bactérias presentes no frigorífico 2 igual a 0,1.

Figura 2: Procedimento de obtenção do tamanho da amostra no Minitab.



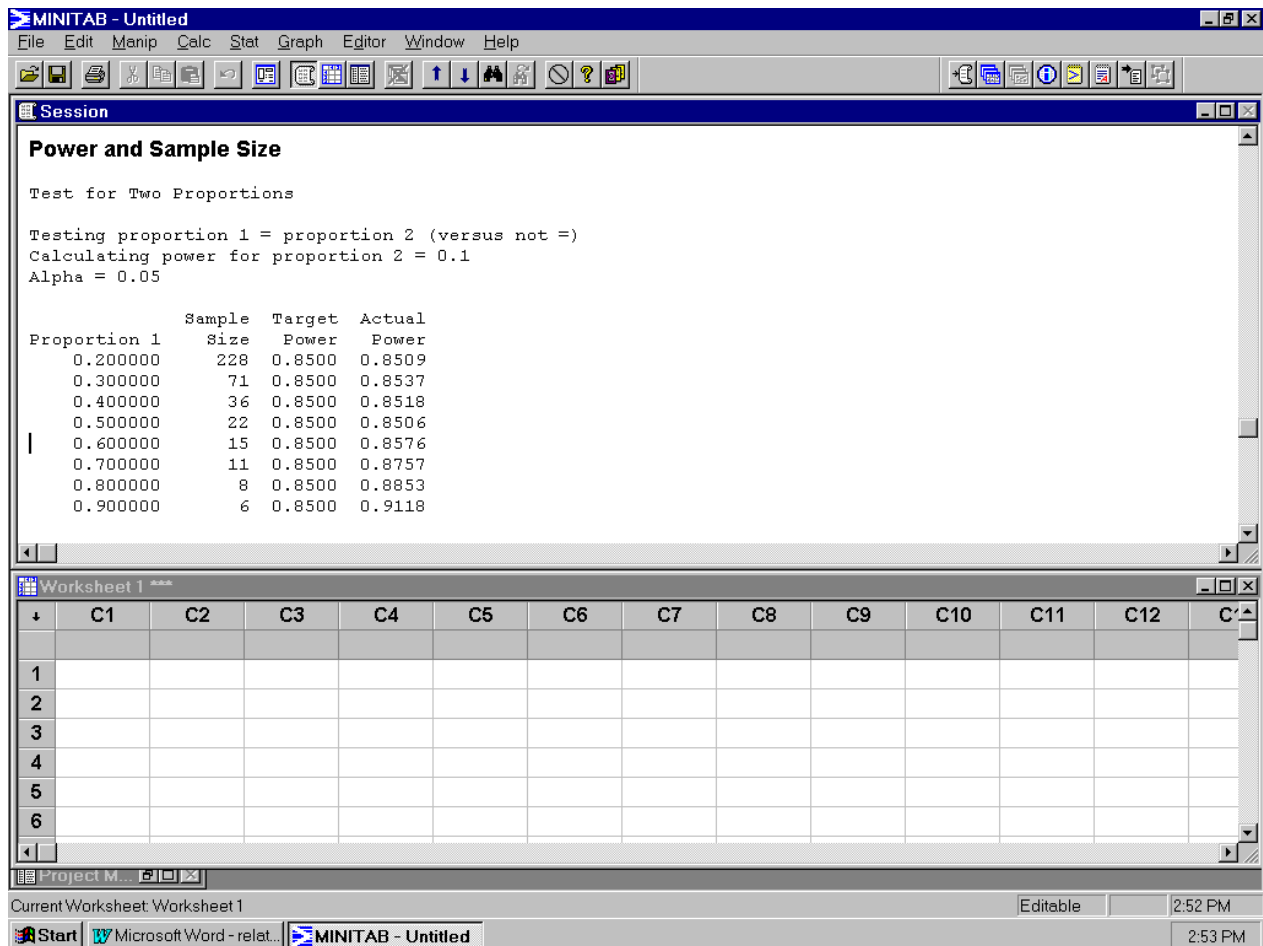
Clicando em “Options”, aparecerá uma nova janela (ver Figura 3), onde é possível mudar o valor do nível de significância α através do campo “Significance Level”, que o Minitab já tem definido como sendo igual a 0,05.

Figura 3: Procedimento de obtenção do tamanho da amostra no Minitab.



Após serem definidos o poder do teste, o nível de significância e as duas proporções, basta clicar em “OK” e o Minitab mostrará o tamanho amostral, assim como vemos na Figura 4.

Figura 4: Procedimento de obtenção do tamanho da amostra no Minitab.



Por exemplo, para um nível de significância de 0,05, poder de teste igual a 0,85 e proporções de 0,2 e 0,1 para os frigoríficos 1 e 2, respectivamente, o tamanho da amostra calculado pelo Minitab é de 228.