

RAE-CEA-9305
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTA-
TÍSTICA SOBRE PROJETO: "CONTRO-
LE DE QUALIDADE DE ÁGUA"

Dario Nery
Rinaldo Artes
Erika Tiemi Fukunaga

- São Paulo, junho de 1993.

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA - NÚMERO 05/93
- CÓDIGO 93P09

TÍTULO: Controle de Qualidade de Água.

PESQUISADORA: Irma Nelly G. Rivera.

INSTITUIÇÃO: Instituto de Ciências Biomédicas - Departamento de Microbiologia.

ORIENTADORA: Profa. Dra Maria Therezinha Martins.

FINALIDADE: Publicação.

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE : Dario Nery, Rinaldo Artes e Erika Tiemi Fukunaga.

REFERÊNCIAS DESTE TRABALHO:

ARTES, R. ; NERY, D. ; FUKUNAGA, E. T. - **Controle de Qualidade de Água.** São Paulo, IME-USP, 1993. 71p. (RAE-CEA-9305)

FICHA TÉCNICA:

BIBLIOGRAFIA:

BLOW, L. (1988). **Quattro: the professional spreadsheet made easy.** Berkeley: McGraw - Hill. 600p.

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

CONOVER, W. J. (1980). **Practical Nonparametrics Statistics,** 2 ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.. 493 p.

DIXON, W.J., BROWN, M. B., ENGELMAN, R. I. (1990). **BMDP Statistical Software Manual.** Berkeley: University of California Press. 2 v.

ELIAN, S. N. (1988). **Análise de Regressão.** São Paulo: IME - USP. 232p.

- GRABOW, W. O.K. and COUBROUGH, P. (1986). Pratical direct plaque assay for coliphages in 100 ml samples of drinking water. **Applied Environmental Microbiology**, **52**, 430-433.
- GREENBERG, A.E. et al. (1992). **Standards Methods for the examination of water and wastewater**. 18ed. New York: American Public Heath Association. 937p.
- HAVELAAR, H.A. et al. (1971). F-specific RNA bacteriophage in sewage: methodology and occurence. **Water Science Techonology**, **17**, 967-995.
- ISBISTER, J.D. et al. (1983). A simplified method for coliphage detection in natural waters. **Acta Microbiology Pollution**, **32**, 197-206.
- JOHNSON, R. A. and WICHERN, D. W. (1988). **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 2ed. Englewood - Cliffs: Prentice-hall. 607p.
- KOTT, Y. (1966). Estimation of low numbers of E. coli bacteriophage by use of the most propable numbers method. **Applied Microbiology**, **14**, 141-144.
- LOTUS 123 - REFERENCE MANUAL, Release 2. (1985). Cambridge: Lotus Development Corporation. 325p.
- MICROSOFT WORD FOR WINDOWS - Reference Manual. (1991). Redmond: Microsoft Corporation. 890p.
- NETER, J., WASSERMAN, W. and KUTNER, M. H. (1985). **Applied Linear Statistical Models**. 2ed. Homewood: Richard D. Irwin. 1127p.
- NORTON EDITOR - A programer's full screen editor. (1986). Version 1.3b. EUA: S. Relfel & Co.
- RYAN , T. A., JOINER, B.L. and RYAN, B. F. (1981). **Minitab Reference Manual**. University Park: Thomas A. Ryan, Jr. 154p.
- SOARES, J. F. et al. (1991). **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 378p.
- SPSSPC+ V3.0 **Advanced Manual for the IBM PC/XT/AT**. (1986). Chicago: SPSS Inc.. 765p.

PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO:

- BMDP
- LOTUS - 123 (versão 2.0)
- MINITAB (versão 8.0)
- NORTON (versão 1.3b)
- QUATTRO.PRO (versão 3.01)
- SPSS-PC+ (versão 4.01)
- WORD FOR WINDOWS (versão 2.0)

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS:

[Entre parênteses encontra-se a classificação "Statistical Theory & Method Abstracts (ISI)"]

- Análise Descritiva Unidimensional (03:010)
- Testes de Hipóteses Não Paramétricas (05:070)
- Análise Discriminatória (06:050)
- Análise de Regressão Clássica (07:020)

ÁREA DE APLICAÇÃO:

- Ciências do Ambiente e Ecologia (14:060)

ÍNDICE

Ficha técnica.....	2
Resumo.....	7
1 - Introdução.....	8
2 - Descrição do Experimento.....	8
2.1 - Coleta das amostras.....	8
2.2 - Análises laboratoriais.....	8
3 - Descrição das variáveis.....	9
3.1 - Estudo principal.....	9
3.2 - Estudo secundário.....	11
3.2.A - Comparação entre temperaturas e tempos de incubação.....	11
3.2.B - Comparação entre métodos de contagem.....	11
3.2.C - Comparação entre tipos de hospedeiros.....	12
4 - Análise exploratória dos dados.....	12
4.1 - Objetivo principal.....	12
4.2 - Objetivo secundário.....	14
4.2.A - Comparação entre temperaturas e tempos de incubação.....	14
4.2.B - Comparação entre métodos de contagem.....	14
4.3.C - Comparação entre tipos de hospedeiros.....	14

5 - Análise Inferencial	15
5.1 - Objetivo principal	15
5.1.A - Equivalência entre colifagos e coliformes	15
5.1.B - Relação entre número de colifagos e variáveis físicas	17
5.2 - Objetivo Secundário.....	20
5.2.A - Comparação entre temperaturas e tempos de incubação.....	20
5.2.B - Comparação entre métodos de contagem.....	21
5.2.C - Comparação entre tipos de hospedeiros	21
6 - Conclusão	22
6.1 - Objetivo principal	22
6.2 - Objetivo secundário	22
6.2.A - Comparação entre temperaturas e tempos de incubação.....	22
6.2.B - Comparação entre métodos de contagem.....	23
6.3.C - Comparação entre tipos de hospedeiros	23
Apêndice A - Medidas descritivas	24
Apêndice B - Gráficos	30
Apêndice C - Tabelas de correlação.....	34
Apêndice D - Tabelas 2 x 2.....	42
Apêndice E - Dotplots	50
Apêndice F - Análise Discriminante	63
Apendice G - Tabelas de médias.....	70

RESUMO

Na tentativa de se fazer o controle de qualidade de água novos indicadores de poluição têm sido propostos, entre eles a contagem do número de colifagos. Este estudo visa avaliar se o indicador colifagos é equivalente aos indicadores usuais de coliformes totais e fecais, e verificar quais fatores físicos e técnicos afetam a contagem de colifagos. Por este estudo percebe-se que existe uma indicação de associação positiva entre o número de colifagos e o número de coliformes, mas que ela não é tão alta de modo que se possa confirmar a suposição de equivalência entre os indicadores. Quanto as variáveis físicas pode-se dizer que há indicação de fracas associações. Com relação aos fatores técnicos, percebe-se que a temperatura de 20°C a 24 horas de incubação produz maior contagem de colifagos e que o método de tubos múltiplos é o que produz menor contagem de colifagos.

1. INTRODUÇÃO

O controle de qualidade da água é importante uma vez que esta é um veículo rápido e eficaz na transmissão de doenças. Como a metodologia para detecção de patógenos (agentes causadores de doença) é complexa, cara e demorada, foi sugerida a utilização dos chamados indicadores de poluição para detecção da presença de poluição fecal na água. Esses indicadores são microrganismos que coexistem com os patógenos no ambiente, sendo tão resistentes quanto estes às condições ambientais e ao tratamento das águas. Entre esses indicadores destacam-se: coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais.

Em função do aumento dos custos analíticos e da frequência de desastres naturais que requerem respostas imediatas, existe a necessidade da utilização de indicadores mais simples, baratos e de resposta rápida. Entre os novos indicadores destacam-se os colifagos. Os colifagos são bacteriófagos que atacam especificamente as bactérias do grupo coliforme.

O objetivo principal deste estudo é verificar a equivalência entre métodos de contagem de colifagos e de coliformes e identificar possíveis variáveis ambientais que possam estar associadas à presença de colifagos. Como objetivo secundário, pretende-se verificar que fatores metodológicos e físicos influenciam a contagem de colifagos.

2. DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

2.1 COLETA DAS AMOSTRAS

Para este estudo foram colhidas 230 amostras de água provenientes de fontes diferentes. Cada amostra composta de 2 frascos, 1 de 1000 ml e 1 de 200 ml, deveria ser acondicionada em geladeira e enviada ao Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) num prazo inferior a 24 horas. Estas amostras foram colhidas no Estado de São Paulo, pela SABESP e Secretária da Saúde em 4 regiões: Vale do Paraíba, Vale do Ribeira, Baixada Santista e Grande São Paulo.

2.2 ANÁLISES LABORATORIAIS

Após serem entregues no ICB os frascos de 200 ml foram enviados à Escola Politécnica da USP ou à CETESB para análise da demanda química de oxigênio. Os frascos de 1000 ml foram analisados no próprio ICB, onde foram realizados os seguintes procedimentos:

- **Contagem Padrão de Heterotrofos (Greenberg, 1992):** conta-se o número de microrganismos presentes na amostra, dando uma idéia da flora microbiológica presente;

- **contagem de coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais (Greenberg, 1992):** faz-se a contagem desses indicadores tradicionais de poluição;

- **contagem de colifagos:** faz-se a contagem dos colifagos presentes na amostra.

Além do teste tradicional de contagem de colifagos (ARCAT) a uma temperatura de 35°C com a cepa **Escherichia coli C** foram feitas algumas variações quanto a:

- método: PAC, FTM, FESP;

- condições físicas: temperatura de 20 °C;

- hospedeiro: **E. coli B**, **E. coli K12**;

Variáveis físicas também foram medidas em cada amostra.

3. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

3.1 - ESTUDO PRINCIPAL

Neste estudo serão levados em conta 2 fatores:

Fator 1 : Fonte (4 níveis):

1. Superficiais em movimento: lótico.
Por exemplo: rios.
2. Superficiais paradas: lântico.
Por exemplo: lagos.
3. Profundas em movimento: aflorante.
Por exemplo: cachoeiras ou nascentes.
4. Profundas paradas: poço.
Poços artesianos e freáticos.

Fator 2 : Chuva (2 níveis):

1. Presença de chuva.
2. Ausência de chuva.

Variáveis microbiológicas:

- a) Contagem Padrão de Heterotrofos (microrganismos) - CPH (ufc/100ml);
- b) Coliformes Totais - CT (ufc/100ml);
- c) Coliformes Fecais - CF (ufc/100ml);
- d) Estreptococos Fecais - KF (ufc/100ml);
- e) N^o de colifagos após 6 horas de incubação a 35°C (método ARCAT) - F356 (ufp/100ml);
- f) N^o de colifagos após 24 horas de incubação a 35°C (método ARCAT) - F3524 (ufp/100ml);

onde:

ufc: unidade formadora de colônia

ufp: unidade formadora de placa

Variáveis ambientais:

- a) Temperatura Ambiente - TAMB (°C);
- b) Temperatura da Amostra - TAMOST (°C);
- c) Turbidez da amostra - TURB (NTU);
- d) Condutividade da amostra - COND (conduct);
- e) Demanda Química de Oxigênio da amostra - DQO (mg O₂/L);
- f) pH - PH ;

3.2 - ESTUDO SECUNDÁRIO

A) Comparação entre temperaturas e tempos de incubação:

Para este objetivo puderam ser utilizadas 124 amostras. Dois fatores foram considerados:

Fator 1: Tempo de incubação (2 níveis).

- 6 horas;
- 24 horas;

Fator 2: Temperatura de incubação (2 níveis).

- 20 °C;
- 35 °C;

As variáveis indicam o número de colifagos contados pelo método ARCAT para cada combinação dos níveis dos fatores (tempo e temperatura) e foram codificadas como F_{ij} , onde $i = 20$ ou 35 (associado à temperatura de incubação) e $j = 6$ ou 24 (associado ao tempo de incubação).

B) Comparação entre métodos de contagem:

Para este objetivo puderam ser utilizadas 50 amostras de água. Foram considerados 2 fatores:

Fator 1 : Tempo de incubação (ver definição em 3.2 - A).

Fator 2 : Método (4 níveis):

- ARCAT (Isbister et al., 1983);
- PAC (Grabow and Coubrogh, 1986);
- FTM (Kott, 1966);
- FESP (Havelaar et al., 1971).

Além das variáveis (F356 e F3524) do teste tradicional (ARCAT), foram medidas:

- a) N^o de colifagos após 6 horas de incubação pelo método PAC - PAC6 (ufp/100 ml);
- b) N^o de colifagos após 24 horas de incubação pelo método PAC - PAC24 (ufp/100 ml);
- c) N^o de colifagos após 24 horas de incubação pelo método TM - FTM (ufp/100 ml);
- d) N^o de colifagos após 24 horas de incubação pelo método F-ESP - FESP (ufp/100 ml).

C) Comparação entre tipos de hospedeiros:

Para este objetivo puderam ser utilizadas 19 amostras de água e foram considerados 2 fatores:

Fator 1 : Tempo de incubação (ver definição em 3.2 - A).

Fator 2 : Tipo de cepa (3 níveis):

- tipo C;
- tipo B;
- tipo K12;

Além do teste tradicional que foi realizada com a cepa *E. coli* C foram medidos:

- a) N^o de colifagos após 6 horas de incubação com a *E. coli* B - FAB6 (ufp/100 ml);
- b) N^o de colifagos após 24 horas de incubação com a *E. coli* B - FAB24 (ufp/100 ml);
- c) N^o de colifagos após 6 horas de incubação com a *E. coli* K12 - K126 (ufp/100 ml);
- d) N^o de colifagos após 24 horas de incubação com a *E. coli* K12 - K1224 (ufp/100 ml).

4. ANÁLISE EXPLORATÓRIA

4.1 - OBJETIVO PRINCIPAL

Analisando a consistência dos dados através da relação $CPH \geq CT \geq CF$ encontraram - se três inconsistências (amostras 222, 225 e 242) que foram eliminadas do estudo.

Para a detecção de valores aberrantes foram contruídos "boxplots" (Bussab e Morettin, 1987) para todas as variáveis. Detectaram-se alguns valores suspeitos. Tratava-se de erros de digitação que foram corrigidos, a exceção de um, considerado aberrante, na variável F356. Segundo a pesquisadora o valor encontrado (2700) não é um erro de medida, devendo estar associado a alguma condição de anormalidade da fonte do tipo 4 (poço). Deste modo optou-se por retirar essa amostra do estudo.

Foram calculadas para todas as variáveis (Tabela A.1): média, desvio-padrão, mínimo e máximo. Pode-se perceber que os dados apresentam alta variabilidade (desvio-padrão é maior que a média na maioria das variáveis).

Além dessas medidas foram calculadas as médias geométricas (procedimento usual na área de microbiologia) para as variáveis microbiológicas (Tabela A.1), onde para contornar o problema da presença de zero foi somado o valor "um" a todas as observações.

Foram também calculadas as medidas descritivas para todas as variáveis por tipo de fonte e por presença ou ausência de chuva (Tabelas A.2 - A.4). Novamente observou-se a alta variabilidade dos dados para a maioria da variáveis. Comparando-se os resultados por tipo de fonte observa-se para a maioria das variáveis microbiológicas uma "proximidade" entre as médias das fontes de águas em movimento (lótico e aflorante), o mesmo ocorrendo para as fontes de águas paradas (lêntico e poço).

Para visualização do comportamento das médias das variáveis em diferentes fontes e na presença ou ausência de chuva foram construídos os gráficos do Apêndice B. Nota-se uma contagem média menor nas variáveis microbiológicas na presença de chuva, exceto para a fonte poço onde a presença ou ausência de chuva não parece afetar as variáveis. Uma possível explicação pode estar no fato de que, em geral, os poços são protegidos da chuva por tampas.

A fim de avaliar a associação entre número de colifagos e número de coliformes criaram-se novas variáveis a partir das variáveis CT, CF, F356, F3524, que indicam a presença ou ausência desses microrganismos na amostra, conforme esquema abaixo:

$$\begin{aligned}
 \text{NCT} &= \begin{cases} 0 & \text{se CT} = 0 \\ 1 & \text{se CT} > 0 \end{cases} & \text{NCF} &= \begin{cases} 0 & \text{se CF} = 0 \\ 1 & \text{se CF} > 0 \end{cases} \\
 \text{NF356} &= \begin{cases} 0 & \text{se F356} = 0 \\ 1 & \text{se F356} > 0 \end{cases} & \text{NF3524} &= \begin{cases} 0 & \text{se F3524} = 0 \\ 1 & \text{se F3524} > 0 \end{cases}
 \end{aligned}$$

A seguir cruzaram-se as variáveis NCT e NCF com NF356 e NF3524 duas a duas (Apêndice C). Caso haja equivalência entre os métodos de contagem de colifagos e coliformes espera-se uma alta concentração na diagonal principal.

Nas Tabelas C.1 a C.4 (Apêndice C) nota-se que o número de observações da casela correspondente a presença de coliformes e ausência de colifagos é alto, indicando que a associação do número de colifagos com o número de coliformes pode não ser tão forte quanto desejada. O mesmo comportamento é observado nas análises segundo os fatores fonte e chuva (Tabelas C.5 a C.28).

4.2 - OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

Para os objetivos secundários foram realizadas as mesmas análises feitas para o objetivo principal. Da análise dos "boxplots" nenhum valor suspeito foi considerado aberrante. As medidas descritivas calculadas encontram-se no Apêndice A (Tabelas A.5 - A.7).

A) Comparação entre temperaturas e tempos de incubação:

Pelos resultados da análise exploratória (Tabela A.5) observa-se que com 6 horas de incubação a contagem média de colifagos à temperatura de 35°C é maior do que à temperatura 20°C. A 24 horas de incubação observa-se o comportamento inverso. Ressalta-se que a variabilidade dos testes realizados a 24 horas é maior do que os realizados a 6 horas.

B) Comparação entre métodos de contagem:

Para cada método de contagem foi realizada uma análise exploratória através de medidas descritivas (Tabela A.6). Com relação aos métodos que foram realizados a 24 horas de incubação o que apresentou em média a maior contagem foi o PAC. Outro detalhe que vale ressaltar é que o método FESP foi o que obteve a menor contagem média de colifagos. Este fato já era esperado pois trata-se de um método que detecta um tipo específico de colifago enquanto os restantes contam os 2 tipos existentes. Com relação aos testes a 6 horas estes só podem ser feitos para duas das técnicas de contagem (ARCAT e PAC), sendo que novamente o PAC obteve maior contagem média. O método PAC foi o que apresentou a maior variabilidade amostral.

C) Comparação entre tipos de hospedeiros:

Foi realizada uma análise exploratória de dados para os colifagos (Tabela A.7) onde nota-se que a cepa que apresentou maior sensibilidade para os colifagos (maior aderência de colifagos), foi a cepa *E. coli* C utilizada tradicionalmente. Observa-se também que as cepas *E. coli* B e *E. coli* K12 apresentaram desempenhos semelhantes.

5. ANÁLISE INFERENCIAL

5.1 - OBJETIVO PRINCIPAL

A equivalência entre os métodos de contagem de coliformes e colifagos pode-se traduzir na existência de uma forte associação linear entre as variáveis relativas a contagem de colifagos e as de coliformes. Para tanto foi calculada a correlação de Spearman (Conover, 1980) entre essas variáveis considerando as amostras com e sem estratificação por fonte e por chuva (Apêndice D).

Considerando as amostras sem estratificação (Tabela D.1) observa-se uma correlação positiva em torno de 0.5 e significativa ($p < 0.001$) entre número de colifagos medidos após 6 e 24 horas de incubação e as variáveis microbiológicas, excetuando-se KF. Esta variável mostrou-se significativamente correlacionada ($p = 0.026$) apenas com F3524 ($r = 0.15$).

Para os dados relativos às fontes lótico e aflorante (Tabelas D.2 e D.4) mostraram-se significantes (aos níveis usuais de significância) as correlações entre número de colifagos (F356 e F3524) e CPH, CT e CF. Para a fonte poço (Tabela D.5) a única correlação significativa encontrada foi entre F356 e CPH ($r = 0.27$; $p = 0.039$).

Observa-se correlação positiva significativa entre número de colifagos e as variáveis microbiológicas tanto na presença como na ausência de chuva (Tabelas D.6 e D.7).

Com a finalidade de reduzir a variabilidade apresentada pelas variáveis F356 e F3524 foram consideradas as seguintes transformações:

$$LF356 = \text{LOG}_{10} (F356 + 1)$$

$$LF3524 = \text{LOG}_{10} (F3524 + 1)$$

A) EQUIVALÊNCIA ENTRE COLIFAGOS E COLIFORMES:

As amostras foram classificadas de acordo com o número de coliformes segundo a resolução nº 20, de 18 de junho de 1986, do Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, onde cada classe está associada a um tipo de uso de água:

TABELA 1: Classificação segundo faixas de contaminação por coliformes

CLASSE	COLIFORMES TOTAIS	COLIFORMES FECAIS
ESPECIAL	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
1	1 até 1000	1 até 200
2	1001 até 5000	201 até 1000
3	5001 até 20000	1001 até 4000
4	acima de 20000	acima de 4000

CLASSE ESPECIAL: águas destinadas ao consumo doméstico sem prévia ou com simples desinfecção.

CLASSE 1: águas destinadas ao consumo doméstico após tratamento simplificado, à irrigação de hortaliças que são ingeridas cruas e de frutas que se desenvolvam junto ao solo e sejam consumidas sem remoção de película e à criação de animais destinados ao consumo humano.

CLASSE 2: águas destinadas ao consumo doméstico após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e à criação de animais destinados ao consumo humano.

CLASSE 3: águas destinadas ao consumo doméstico após tratamento convencional, à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras.

CLASSE 4: águas destinadas a navegação.

Com base na classificação acima foram criados dois novos fatores (popul1 e popul2), que receberam valores de 0 a 4 (0 denota a classe especial) de acordo com a classificação dos coliformes totais (popul1) e dos coliformes fecais (popul2).

Após a classificação foram montados "dotplots" (Soares,1991) considerando a amostra completa e por fonte para as variáveis transformadas (LF356 e LF3524) segundo os fatores (popul1 e popul2) (Apêndice E). Sendo o teste de colifagos equivalente ao de coliformes espera-se que a contagem de colifagos cresça a medida que passamos de uma faixa de classificação de menor contaminação para outra de maior contaminação. Através dos "dotplots" percebe-se que existe tal tendência, porém o crescimento não ocorre de forma tão acentuada que permita distinguir faixas de colifagos. Pelos "dotplots" pode-se perceber que a fonte do tipo 4 (poço) apresenta em relação às demais um número muito maior de casos em que não se detecta a contagem de colifagos. Este resultado já era esperado pela pesquisadora pois segundo ela há uma tendência dos colifagos serem retidos pelo solo, não chegando a contaminar a água do poço. O mesmo processo não ocorre com os coliformes. Por esta razão este tipo de fonte não será considerado nas análises seguintes.

Foram realizadas Análises Discriminantes (Johnson,1988) com o intuito de verificar se através da contagem de colifagos consegue-se prever

adequadamente as faixas de coliformes. Foram consideradas como variáveis discriminatórias LF356, LF3524 e Chuva (codificada como 0 se não choveu e 1 se choveu no dia da coleta). Foram realizadas duas análises uma para cada variável relativa aos colifagos. Resultados dessa análise encontram-se no Apêndice F.

Nota-se em todas as análises (Tabelas F.1 e F.2) que a maior parte da variabilidade entre grupos (em torno de 95%) é explicada pela primeira componente. Além disso, vemos que com exceção da fonte lântico, a variável que mais se associa à primeira função é a contagem de colifagos; o inverso ocorre com a segunda função, que está mais associada à chuva.

A fim de avaliar a qualidade da discriminação são apresentadas tabelas com a porcentagem de previsão correta quando se aplicam as funções discriminantes aos dados (Tabelas F.3 - F.6). Pode-se perceber que a porcentagem de previsão correta não é muito alta (no geral não ultrapassaram 50%), indicando que a discriminação das faixas de coliformes conhecendo-se a contagem de colifagos não é boa. Este fato ocorre por 2 motivos: um deles é a presença de colifagos com contagem zero mesmo nas faixas mais altas de coliformes e o outro é que ao se passar de uma faixa de coliformes para outra nota-se uma região de confundimento (sobreposição) na contagem de colifagos.

Com fins exploratórios foram construídas tabelas (Tabelas F.7 - F.10) com a porcentagem de previsão satisfatória quando se considera satisfatório que uma amostra proveniente da faixa i seja classificada na própria faixa i ou nas vizinhas ($i - 1$ ou $i + 1$). Neste caso houve uma melhora acentuada nos resultados (no geral em torno de 80% de classificação satisfatória).

B) RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE COLIFAGOS E VARIÁVEIS FÍSICAS

Para determinação de quais variáveis físicas podem influir na contagem de colifagos foram calculados coeficientes de correlação de Spearman (Tabelas D.1 - D.7) e realizadas Regressões Múltiplas (Elian,1988), onde utilizou-se LF356 ou LF3524 como variável dependente e as variáveis físicas como variáveis independentes. Os coeficientes de correlação (Tabelas D.1 - D.7) em geral apresentaram-se baixos.

Para a seleção das variáveis independentes que tomariam parte no modelo adotou-se o procedimento Stepwise (Elian,1988). Durante esse processo houve problemas com a variável TAMB, pois ela apresenta um número de não resposta muito elevado (cerca de 50% da amostra). A fim de verificar a importância dessa variável foi feita uma análise preliminar com todas as variáveis físicas incluindo TAMB. Como por esta análise TAMB não foi selecionada em nenhum momento, optou-se por retirá-la do estudo.

A Tabela 2 mostra as variáveis selecionadas pelo procedimento Stepwise após a exclusão da variável TAMB.

TABELA 2: VARIÁVEIS SELECIONADAS PELO STEPWISE

SITUAÇÃO	VARIÁVEIS LF356	DEPENDENTES LF3524
GERAL	TURB	TURB, DQO, TAMOST
LÓTICO	TURB	TURB, PH
LÊNTICO	----	DQO, COND
AFLORANTE	TURB	TURB

Após o procedimento Stepwise, foi verificado o ajuste com as variáveis selecionadas e testado se os coeficientes das variáveis independentes do modelo de regressão diferem de zero (Tabela 3) :

TABELA 3: RESUMO DA REGRESSÃO MÚLTIPLA

SITUAÇÃO variável dependente		R ²	NÍVEL * DESCRITIVO	N
GERAL	LF356	0.229	p < 0.001	104
	LF3524	0.201	p < 0.001	130
LÓTICO	LF356	0.258	p < 0.001	60
	LF3524	0.183	p < 0.001	85
LÊNTICO	LF356	-	-	13
	LF3524	0.355	0.090	14
AFLORANTE	LF356	0.333	0.001	31
	LF3524	0.240	0.005	31

(*) : nível descritivo do teste que verifica se os coeficientes das variáveis independentes diferem de zero.

CURVAS AJUSTADAS:**GERAL:**

$$\text{LF356} = 0.809 + 0.007 \times \text{TURB}$$

$$\text{LF3524} = 2.454 + 0.006 \times \text{TURB} + 0.013 \times \text{DQO} - 0.065 \times \text{TAMOST}$$

LÓTICO:

$$\text{LF356} = 1.084 + 0.005 \times \text{TURB}$$

$$\text{LF3524} = -1.419 + 0.005 \times \text{TURB} + 0.442 \times \text{PH}$$

LÊNTICO:

LF356: nenhuma das variáveis entrou no modelo pelo procedimento Stepwise um dos motivos talvez seja o pequeno tamanho da amostra (14)

$$\text{LF3524} = 1.116 + 0.024 \times \text{DQO} - 0.005 \times \text{COND}$$

AFLORANTE:

$$\text{LF356} = 0.279 + 0.033 \times \text{TURB}$$

$$\text{LF3524} = 0.520 + 0.033 \times \text{TURB}$$

A proporção da variabilidade da variável dependente explicada pelo modelo, R^2 , foi baixa para todas as regressões (inferior 0,36). Apenas para fonte lântico os coeficientes das variáveis independentes não são significantes, ao nível de 5% de significância. Pela análise de resíduos observa-se que estes não apresentam distribuição normal, o que compromete as suposições do modelo. Portanto deve-se ter cautela na utilização dos resultados dos testes.

5.2 - OBJETIVO SECUNDÁRIO

A) Comparação entre temperaturas e tempos de incubação:

Deseja-se verificar se há diferença na contagem média de colifagos para diferentes temperaturas e tempos de incubação. Para resolver este problema poderia ser utilizada uma Análise de Variância com Medidas Repetidas (Neter,1985). No entanto, as variáveis de interesse (F356, F3524, F206 e F2024) não apresentam distribuição normal (possuem acentuada assimetria positiva, devido ao grande número de zeros). Optou-se portanto por uma técnica não-paramétrica onde tal suposição não é necessária. Foi adotado o teste de Friedman (Conover, 1980).

Sendo muito alto o número de casos nos quais todas as variáveis assumiram o valor zero simultaneamente, o que poderia indicar a não presença de colifagos na amostra ou algum problema com o procedimento laboratorial, adotaram-se dois procedimentos: um considerando a amostra completa e outro excluindo-se os referidos casos (amostra reduzida).

TABELA 4: Resultados do teste de Friedman

AMOSTRA	ESTATÍSTICA	NÍVEL DESCRITIVO	N
COMPLETA	43.66	$P < 0.0001$	82
REDUZIDA	73.03	$P < 0.0001$	49

Rejeita-se a hipótese de não haver diferença entre as respostas médias esperadas em cada tratamento para as duas situações (ver Tabela 4). Feitas as comparações múltiplas (Conover,1980) foram detectadas as diferenças descritas na Tabela 5.

TABELA 5: Diferenças detectadas pelas Comparações Múltiplas

DIFERENÇAS	COMPLETA	REDUZIDA
F356 - F3524	-----	$F356 < F3524^{**}$
F356 - F2024	$F356 < F2024^{**}$	$F356 < F2024^{**}$
F3524 - F206	$F3524 > F206^{**}$	$F3524 > F206^{**}$
F3524 - F2024	$F3524 < F2024^{**}$	$F3524 < F2024^{*}$
F206 - F2024	$F206 < F2024^{**}$	$F206 < F2024^{**}$

(**) Diferença significativa ao nível de 5%

(*) Diferença significativa ao nível de 10%

- As médias para cada uma das variáveis encontram-se na Tabela G.1 (Apêndice G).

- Conclusão sobre os resultados apresentados na Tabela 5 encontram-se na seção 6 deste relatório.

B) Comparação entre métodos de contagem:

Deseja-se verificar se há diferença entre os métodos de contagem de colifagos. Como o método FESP faz a contagem de apenas um tipo específico de colifago ele foi excluído dessa análise. Como no caso anterior optou-se pela utilização do teste de Friedman para comparar as variáveis F356, F3524, PAC6, PAC24 e FTM. Foram adotados os mesmos procedimentos da análise anterior.

TABELA 6: Resultados do teste de Friedman

AMOSTRA	ESTATÍSTICA	NÍVEL DESCRITIVO	N
COMPLETA	29.26	$P < 0.0001$	19
REDUZIDA	34.75	$P < 0.0001$	16

Portanto rejeita-se a hipótese de não haver diferença entre as respostas médias esperadas em cada tratamento nas 2 situações (ver Tabela 6). Feitas as comparações múltiplas foram detectadas as diferenças descritas na Tabela 7.

TABELA 7: Diferenças detectadas pela Comparações Múltiplas

DIFERENÇA	COMPLETA	REDUZIDA
F356 - PAC24	F356 < PAC24**	F356 < PAC24**
F3524 - FTM	F3524 > FTM **	F3524 > FTM **
PAC6 - FTM	PAC6 > FTM **	PAC6 > FTM **
PAC24 - FTM	PAC24 > FTM **	PAC24 > FTM **

(**) Diferença significativa ao nível de 5%

- As médias de cada uma das variáveis encontram-se na Tabela G.2 (Apêndice G).

- Conclusão sobre os resultados apresentados na Tabela 7 encontram-se na seção 6 deste relatório.

C) Comparação entre tipos de hospedeiros:

Deseja-se detectar a que tipo de cepa os colifagos são mais sensíveis (possuem maior aderência), entretanto o número de casos iniciais eram 19, entre eles 11 casos não tiveram contagem de colifagos com nenhuma das cepas e deveriam ser eliminados. Entre os 8 restantes havia um número muito grande de zeros (2 tratamentos só tinham valores zeros). Portanto, optou-se por não realizar nenhum teste estatístico, pois neste caso qualquer análise inferencial fica prejudicada.

6. CONCLUSÕES

6.1 - OBJETIVO PRINCIPAL

Da análise das correlações de Spearman pode-se concluir que existe associação positiva significativa entre os colifagos e as variáveis microbiológicas, embora as correlações não sejam elevadas (de 0.15 a 0.57). Já pela Análise Discriminante conclui-se que a contagem de colifagos não é um bom preditor de contagem de coliformes. Em suma, existe uma indicação de associação positiva entre o número de coliformes e o número de colifagos, mas ela não é tão alta de modo que se possa confirmar a suposição de equivalência entre os dois métodos.

Quanto às correlações entre as variáveis físicas e a contagem de colifagos, pode-se dizer que há apenas indicações de fracas associações. Pela Regressão Múltipla pode-se concluir que se o teste for realizado a 6 horas a variável que parece resumir toda a informação das variáveis físicas é a turbidez. Para um teste mais longo (24 horas) além da turbidez temos outras variáveis físicas que ajudam a resumir a informação. Os resultados devem ser vistos com cautela uma vez que as suposições teóricas de Análise de Regressão Múltipla não estão satisfeitas.

6.2 - OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

A) Comparação entre temperaturas e tempos de incubação

Para este objetivo pode-se concluir, a um nível de significância de 10%:

- As contagens médias de colifagos a 6 e 24 horas são significativamente diferentes, sendo a contagem média a 24 horas maior do que a 6 horas tanto para o teste a 20°C quanto a 35°C.

- Para o teste a 24 horas de incubação a temperatura de 20°C produz uma maior contagem média de colifagos do que a temperatura de 35°C.

- Para o teste a 6 horas de incubação não foi detectada nenhuma diferença entre a contagem média de colifagos para as duas temperaturas.

CONCLUSÃO GERAL: O teste de colifagos que parece produzir maiores contagens médias é o teste a 24 horas de incubação a uma temperatura de 20°C.

B) Comparação entre métodos de contagem:

Para este objetivo pode-se concluir, a um nível de significância de 5%:

- Não foi detectada nenhuma diferença entre os métodos PAC e ARCAT; no que se refere a variabilidade o método PAC parece possuir maior variabilidade.

- O método PAC realizado a 6 horas produz contagens médias maiores que o método de tubos múltiplos (FTM), realizado a 24 horas.

- Para os métodos realizados a 24 horas de incubação o que produz menor contagem média é o FTM.

C) Comparação entre diferentes tipos de hospedeiros:

Para este objetivo não foi possível realizar nenhuma análise inferencial. Com relação à parte descritiva, os dados não contrariam a suspeita da pesquisadora de que a cepa *E. coli* C, usada tradicionalmente no teste de colifagos, apresenta maior aderência de colifagos (maior contagem).

APÊNDICE A

(MEDIDAS DESCRITIVAS)

TABELA A.1 - Medidas descritivas para as variáveis do estudo principal

variável	média	média geom.	desvio-padrão	mínimo	máximo
CPH	108084	25471	223653	99	1900000
CT	3857	305	14702	0	1700000
CF	1791	126	5766	0	50000
F356	88	5	335	0	2900
F3524	213	13	524	0	3700
KF	31	6	90	0	960
TAMB	24	—	4	10	31
TAMOST	20	—	3	10	30
TURB	18.5	—	54.9	0.4	589
COND	8.50	—	42.40	0.01	326.00
DQO	10	—	14	0	123
PH	6.8	—	0.6	5	9

TABELA A.2 - Medidas descritivas para as variáveis microbiológicas

variável	fonte	média	desvio- padrão	mínimo	máximo
CPH	1	156161	271344	3600	1900000
	2	56900	69601	3500	260000
	3	87486	217586	99	1300000
	4	54355	124171	99	570000
CT	1	4269	11267	0	100000
	2	3321	8862	320	34000
	3	6392	25400	0	170000
	4	980	4306	0	32000
CF	1	2120	5660	0	50000
	2	1591	3925	38	15000
	3	2772	8597	0	48000
	4	383	1333	0	9300
F356	1	210	536	0	2900
	2	50	137	0	500
	3	45	160	0	930
	4	3	9	0	50
F3524	1	390	711	0	3700
	2	115	195	0	630
	3	101	270	0	1400
	4	27	81	0	350
KF	1	35	66	0	480
	2	2	3	0	6
	3	59	152	0	960
	4	4	18	0	130

TABELA A.3 - Medidas descritivas para as variáveis físicas

variável	fonte	média	desvio- padrão	mínimo	máximo
TAMB	1	23	3	10	30
	2	27	2	25	29
	3	27	0	27	27
	4	26	5	19	31
TAMOST	1	19	3	10	30
	2	23	2	19	25
	3	20	2	14	23
	4	21	2	17	26
TURB	1	32.3	77.7	0.6	589.0
	2	17.5	19.1	2.1	57.0
	3	6.3	13.3	0.4	88.8
	4	4.9	12.1	0.5	87.2
COND	1	7.40	35.30	0.01	322.00
	2	82.24	122.38	0.03	326.00
	3	0.11	0.14	0.01	0.09
	4	0.18	0.24	0.02	1.34
DQO	1	12	13	0	96
	2	22	30	0	123
	3	5	7	0	28
	4	8	9	0	43
PH	1	6.9	0.5	5.2	7.9
	2	7.0	0.5	6.0	7.6
	3	6.7	0.6	5.0	7.9
	4	6.8	1.0	5.0	9.0

TABELA A.4 - Medidas descritivas para todas as variáveis

variável	chuva	média	desvio- padrão	mínimo	máximo
CPH	presente	71902	155839	99	820000
	ausente	108137	248209	99	1900000
CT	presente	850	1903	0	9900
	ausente	5917	19308	0	170000
CF	presente	621	1552	0	7600
	ausente	2675	7540	0	50000
F356	presente	92	389	0	2200
	ausente	123	406	0	2900
F3524	presente	143	424	0	2500
	ausente	284	607	0	3700
KF	presente	27	68	0	400
	ausente	41	109	0	960
TAMB	presente	26	3	23	30
	ausente	24	4	16	31
TAMOST	presente	21	2	17	26
	ausente	19	3	10	26
TURB	presente	5.7	8.4	0.5	38.0
	ausente	26.4	70.9	0.4	589.0
COND	presente	19.51	70.68	0.02	322.00
	ausente	0.11	0.17	0.01	1.34
DQO	presente	13	25	0	123
	ausente	9	12	0	96
PH	presente	6.8	0.5	5.4	7.8
	ausente	6.9	0.7	5.0	9.0

TABELA A.5 - Medidas descritivas para colifagos contados em diferentes temperaturas de incubação

variável	média	desvio - padrão	mínimo	máximo	N
F206	1	6	0	60	124
F356	13	45	0	360	124
F2024	79	258	0	2000	124
F3524	46	144	0	1000	124

TABELA A.6 - Medidas descritivas para colifagos contados por diferentes métodos

método	média	desvio - padrão	mínimo	máximo	N
ARCAT (6)	124	365	0	2200	50
PAC (6)	294	1105	0	7700	50
FESP	7	15	0	60	49
FTM	54	287	0	1600	31
ARCAT(24)	254	815	0	2500	50
PAC (24)	443	1289	0	8600	42

TABELA A.7 - Medidas descritivas para colifagos contados com diferentes tipos de cepas hospedeiras

cepa	média	desvio - padrão	mínimo	máximo	N
E. coli C (6)	5	18	0	80	19
E. coli B (6)	0	0	0	0	19
E. coli K12 (6)	0	0	0	0	19
E. coli C (24)	80	142	0	380	19
E. coli B (24)	18	50	0	210	19
E. coli K12 (24)	18	51	0	210	19

APÊNDICE B

(GRÁFICOS)

GRÁFICO B.1 - Comportamento da variável CPH

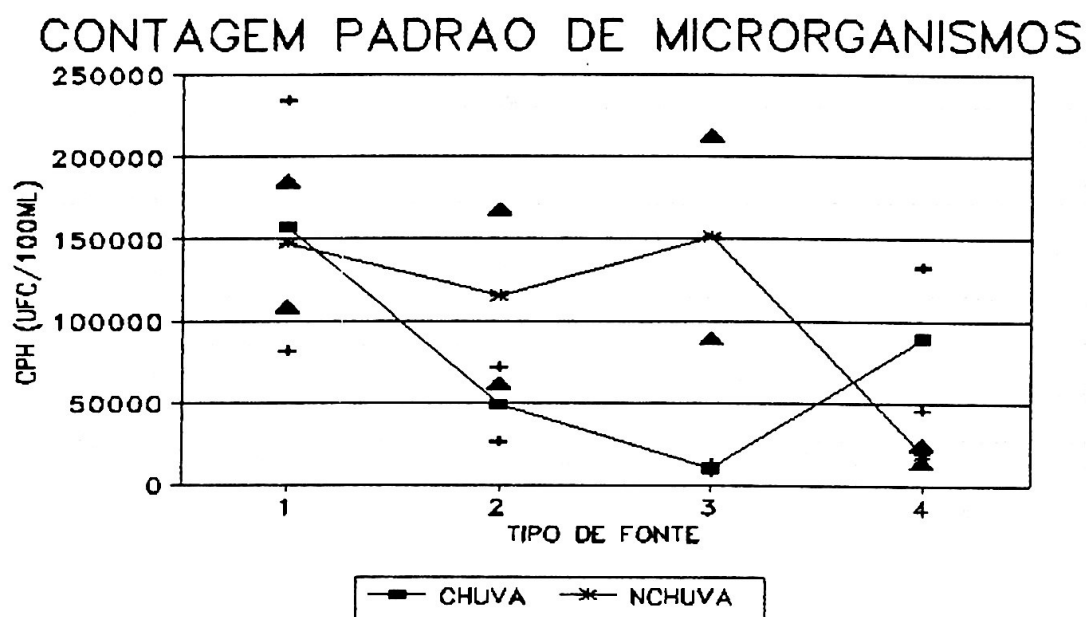


GRÁFICO B.2 - Comportamento da variável CT

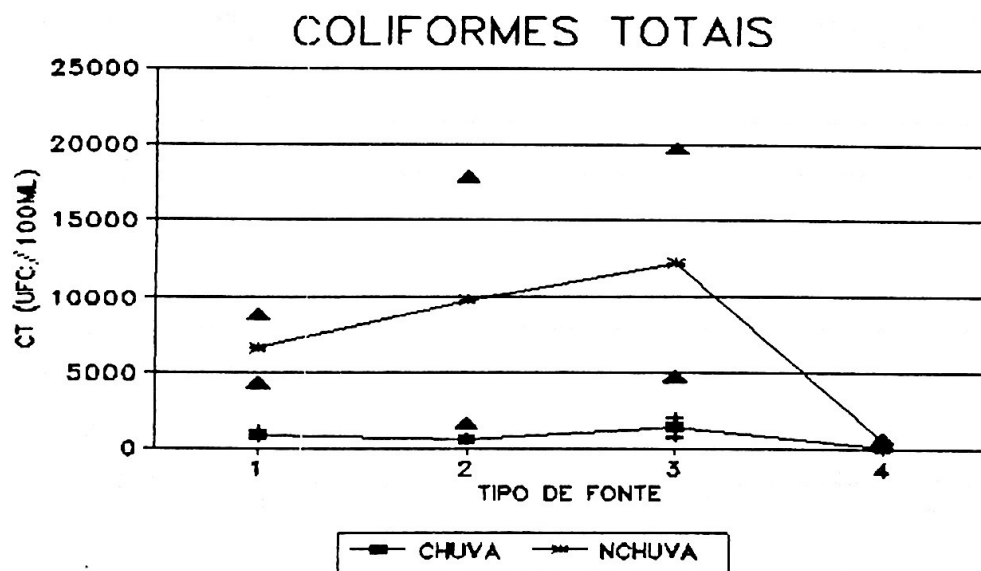


GRÁFICO B.3 - Comportamento da variável CF

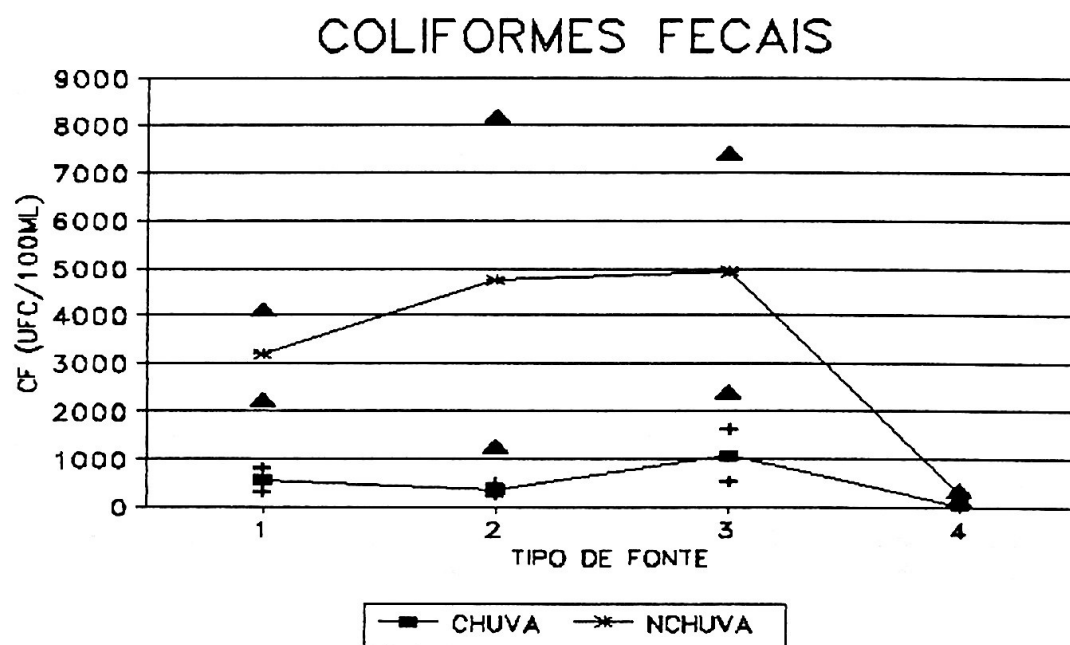


GRÁFICO B.4 - Comportamento da variável F356

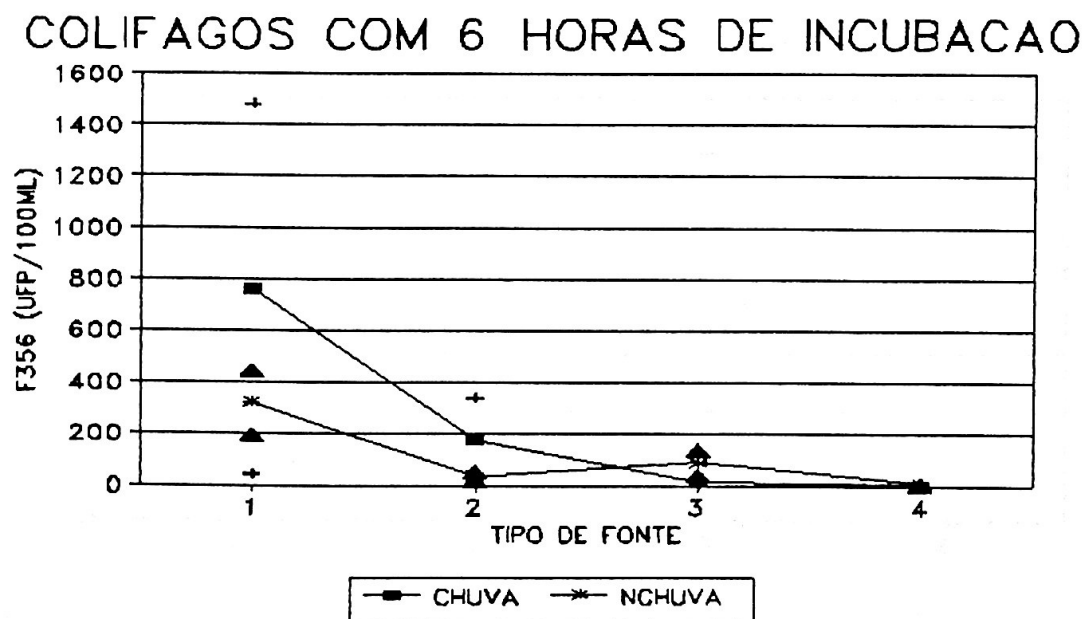


GRÁFICO B.5 - Comportamento da variável F3524

COLIFAGOS COM 24 HORAS DE INCUBACAO

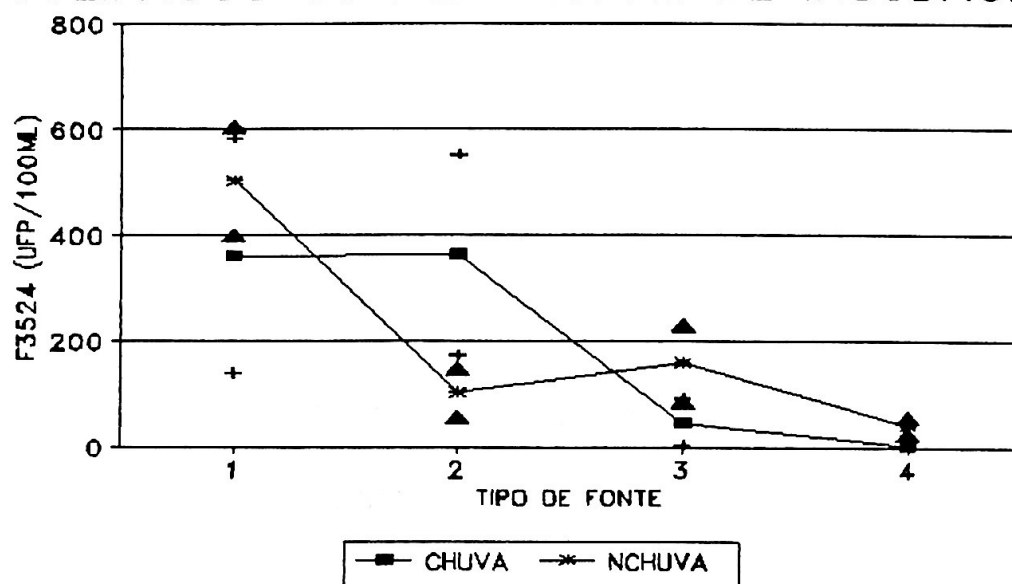
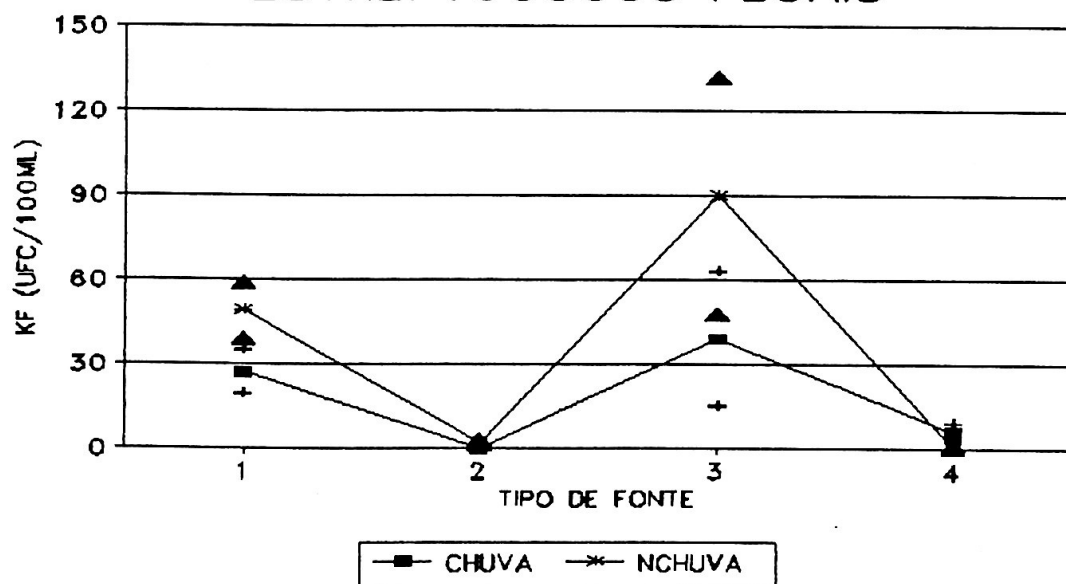


GRÁFICO B.6 - Comportamento da variável KF

ESTREPTOCOCOS FECAIS



APÊNDICE C

(TABELAS 2 x 2)

TABELA C.1 - Frequência observada de NF356 e NCT

NCT	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	67	101
AUSÊNCIA	3	14

TABELA C.2 - Frequência observada de NF3524 e NCT

NCT	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	83	85
AUSÊNCIA	4	13

TABELA C.3 - Frequência observada de NF356 e NCF

NCF	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	66	92
AUSÊNCIA	4	23

TABELA C.4 - Frequência observada de NF3524 e NCF

NCF	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	80	78
AUSÊNCIA	7	20

FONTE TIPO LÓTICO

TABELA C.5 - Frequência observada de NF356 e NCT

NCT	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	43	19
AUSÊNCIA	1	0

TABELA C.6 - Frequência observada de NF3524 e NCT

NCT	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	47	15
AUSÊNCIA	1	0

TABELA C.7 - Frequência observada de NF356 e NCF

NCF	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	43	18
AUSÊNCIA	1	1

TABELA C.8 - Frequência observada de NF3524 e NCF

NCF	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	47	14
AUSÊNCIA	1	1

FORTE TIPO LÊNTICO

TABELA C.9 - Frequência observada de NF356 e NCT

NCT	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	5	8
AUSÊNCIA	0	0

TABELA C.10 - Frequência observada de NF3524 e NCT

NCT	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	8	5
AUSÊNCIA	0	0

TABELA C.11 - Frequência observada de NF356 e NCF

NCF	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	5	8
AUSÊNCIA	0	0

TABELA C.12 - Frequência observada de NF3524 e NCF

NCF	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	8	5
AUSÊNCIA	0	0

FONTE TIPO AFLORANTE

TABELA C.13 - Frequência observada de NF356 e NCT

NCT	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	14	33
AUSÊNCIA	0	4

TABELA C.14 - Frequência observada de NF3524 e NCT

NCT	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	18	29
AUSÊNCIA	0	4

TABELA C.15 - Frequência observada de NF356 e NCF

NCF	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	14	32
AUSÊNCIA	0	5

TABELA C.16 - Frequência observada de NF3524 e NCF

NCF	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	18	28
AUSÊNCIA	0	5

TIPO DE FONTE POÇO

TABELA C.17 - Frequência observada de NF356 e NCT

NCT	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	5	41
AUSÊNCIA	2	10

TABELA C.18 - Frequência observada de NF3524 e NCT

NCT	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	10	36
AUSÊNCIA	3	9

TABELA C.19 - Frequência observada de NF356 e NCF

NCF	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	4	34
AUSÊNCIA	3	17

TABELA C.20 - Frequência observada de NF3524 e NCF

NCF	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	7	31
AUSÊNCIA	6	14

PRESENÇA DE CHUVA

TABELA C.21 - Frequência observada de NF356 e NCT

NCT	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	10	18
AUSÊNCIA	0	5

TABELA C.22 - Frequência observada de NF3524 e NCT

NCT	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	11	17
AUSÊNCIA	0	5

TABELA C.23 - Frequência observada de NF356 e NCF

NCF	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	10	17
AUSÊNCIA	0	6

TABELA C.24 - Frequência observada de NF3524 e NCF

NCF	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	10	17
AUSÊNCIA	1	5

AUSÊNCIA DE CHUVA

TABELA C.25 - Frequência observada de NF356 e NCT

NCT	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	38	45
AUSÊNCIA	2	7

TABELA C.26 - Frequência observada de NF3524 e NCT

NCT	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	47	36
AUSÊNCIA	3	6

TABELA C.27 - Frequência observada de NF356 e NCF

NCF	NF356	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	37	39
AUSÊNCIA	3	13

TABELA C.28 - Frequência observada de NF3524 e NCF

NCF	NF3524	
	PRESENÇA	AUSÊNCIA
PRESENÇA	45	31
AUSÊNCIA	5	11

APÊNDICE D

(TABELAS DE CORRELAÇÕES)

TABELA D.1 - CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS DO ESTUDO PRINCIPAL E OS COLIFAGOS

variável	F356	N	F3524	N
CPH	0.54 (0.000)	185	0.46 (0.000)	226
CT	0.44 (0.000)	185	0.48 (0.000)	226
CF	0.44 (0.000)	185	0.46 (0.000)	226
KF	0.12 (0.126)	168	0.15 (0.026)	209
TAMB	- 0.13 (0.297)	67	- 0.18 (0.065)	107
TAMOST	- 0.20 (0.011)	157	- 0.26 (0.000)	198
TURB	0.54 (0.000)	182	0.55 (0.000)	223
COND	0.12 (0.097)	185	0.01 (0.897)	226
DQO	0.28 (0.000)	175	0.22 (0.002)	201
PH	0.04 (0.629)	185	0.14 (0.039)	226

() : nível descritivo para a correlação

TABELA D.2 - CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS DO ESTUDO PRINCIPAL E OS COLIFAGOS NA FONTE DO TIPO LÓTICO

variável	F356	N	F3524	N
CPH	0.52 (0.000)	63	0.33 (0.001)	102
CT	0.48 (0.000)	63	0.53 (0.000)	102
CF	0.46 (0.000)	63	0.50 (0.000)	102
KF	0.00 (0.999)	54	- 0.02 (0.864)	93
TAMB	0.47 (0.004)	36	0.18 (0.133)	75
TAMOST	0.06 (0.658)	60	0.10 (0.304)	99
TURB	0.77 (0.000)	63	0.64 (0.000)	102
COND	0.46 (0.000)	63	0.26 (0.007)	102
DQO	0.42 (0.001)	63	0.25 (0.020)	88
PH	0.10 (0.424)	63	0.15 (0.131)	102

() : nível descritivo para a correlação

TABELA D.3 - CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS DO ESTUDO PRINCIPAL E OS COLIFAGOS NA FONTE DO TIPO LÊNTICO

variável	F356	N	F3524	N
CPH	0.49 (0.089)	13	0.41 (0.757)	14
CT	0.15 (0.633)	13	0.07 (0.800)	14
CF	0.46 (0.108)	13	0.41 (0.149)	14
KF	0.34 (0.571)	5	0.46 (0.364)	6
TAMB	- 0.11 (0.895)	4	0.16 (0.800)	5
TAMOST	- 0.12 (0.687)	13	- 0.09 (0.758)	14
TURB	0.45 (0.123)	13	0.25 (0.398)	14
COND	- 0.26 (0.385)	13	- 0.31 (0.287)	14
DQO	0.29 (0.340)	13	0.04 (0.903)	14
PH	- 0.31 (0.295)	13	- 0.10 (0.724)	14

() : nível descritivo para a correlação

TABELA D.4 - CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS DO ESTUDO PRINCIPAL E OS COLIFAGOS NA FONTE DO TIPO AFLORANTE

variável	F356	N	F3524	N
CPH	0.39 (0.004)	51	0.36 (0.010)	52
CT	0.47 (0.001)	51	0.42 (0.002)	52
CF	0.48 (0.001)	51	0.44 (0.001)	52
KF	- 0.02 (0.903)	51	0.08 (0.554)	52
TAMB	----- -----	1	----- -----	1
TAMOST	0.17 (0.334)	34	- 0.04 (0.793)	35
TURB	0.21 (0.137)	50	0.31 (0.025)	51
COND	0.02 (0.884)	51	- 0.07 (0.625)	52
DQO	0.01 (0.925)	46	0.11 (0.474)	46
PH	- 0.05 (0.729)	51	0.02 (0.880)	52

() : nível descritivo para a correlação

TABELA D.5 - CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS DO ESTUDO PRINCIPAL E OS COLIFAGOS NA FONTE DO TIPO POÇO

variável	F356	N	F3524	N
CPH	0.27 (0.039)	58	0.19 (0.226)	58
CT	- 0.04 (0.770)	58	0.03 (0.839)	58
CF	- 0.09 (0.519)	58	- 0.10 (0.437)	58
KF	- 0.09 (0.519)	58	- 0.13 (0.320)	58
TAMB	- 0.54 (0.002)	26	- 0.79 (0.000)	26
TAMOST	- 0.22 (0.127)	50	- 0.33 (0.021)	50
TURB	- 0.06 (0.650)	56	- 0.13 (0.343)	56
COND	- 0.08 (0.570)	58	0.05 (0.718)	58
DQO	- 0.20 (0.148)	53	- 0.31 (0.024)	53
PH	- 0.04 (0.769)	58	- 0.02 (0.900)	58

() : nível descritivo para a correlação

TABELA D.6 - CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS DO ESTUDO PRINCIPAL E OS COLIFAGOS NA PRESENÇA DE CHUVA

variável	F356	N	F3524	N
CPH	0.53 (0.002)	33	0.46 (0.002)	41
CT	0.54 (0.001)	33	0.46 (0.002)	41
CF	0.54 (0.001)	33	0.40 (0.010)	41
KF	0.27 (0.158)	28	0.44 (0.008)	36
TAMB	- 0.38 (0.462)	6	- 0.09 (0.772)	14
TAMOST	0.55 (0.005)	25	0.19 (0.290)	33
TURB	0.44 (0.011)	32	0.38 (0.015)	40
COND	0.30 (0.095)	33	0.06 (0.707)	41
DQO	0.08 (0.693)	30	0.10 (0.599)	30
PH	0.23 (0.200)	33	0.41 (0.008)	41

() : nível descritivo para a correlação

TABELA D.7 - CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS DO ESTUDO PRINCIPAL E OS COLIFAGOS NA AUSÊNCIA DE CHUVA

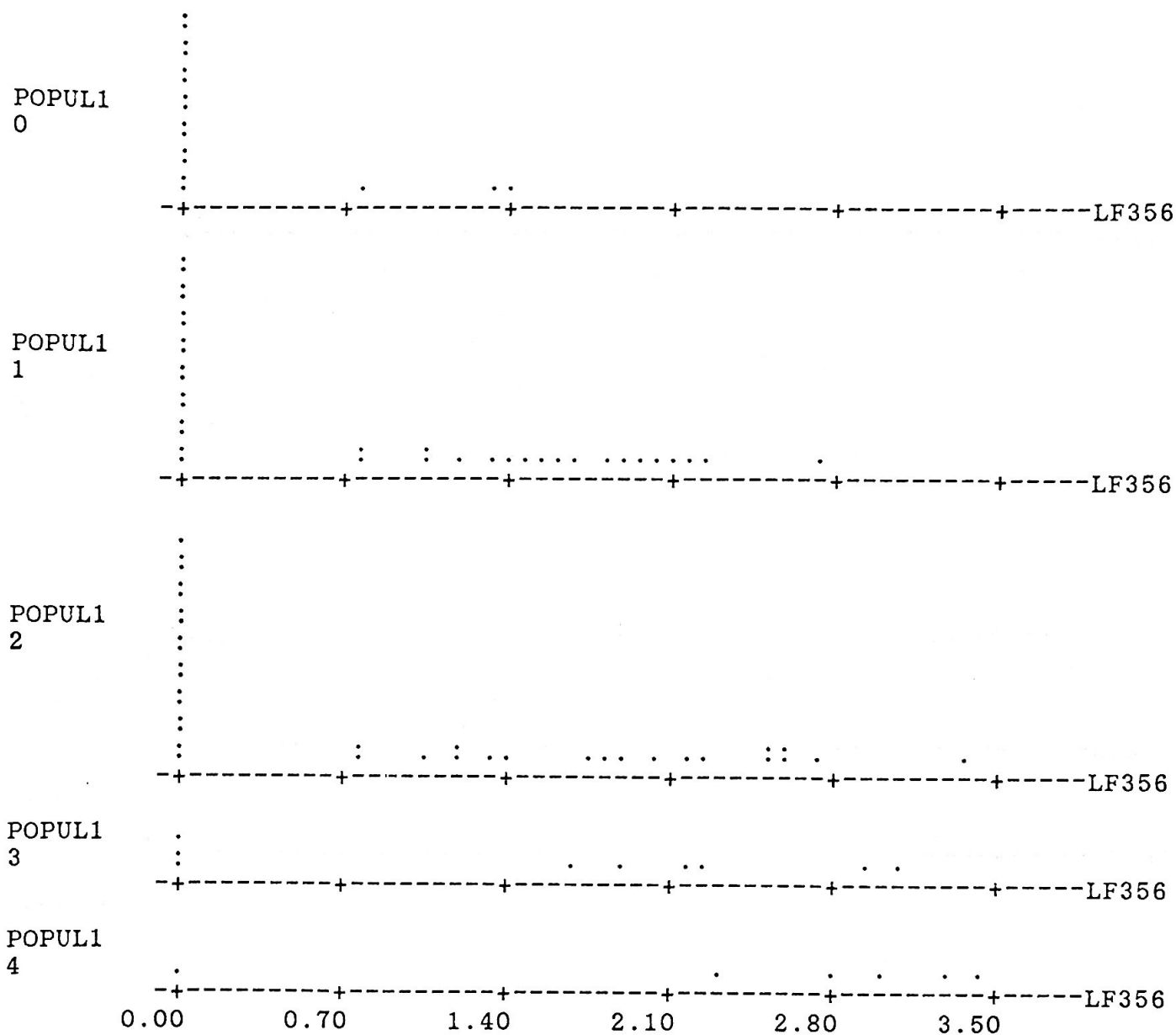
variável	F356	N	F3524	N
CPH	0.57 (0.000)	92	0.47 (0.000)	125
CT	0.46 (0.000)	92	0.52 (0.000)	125
CF	0.45 (0.000)	92	0.50 (0.000)	125
KF	0.28 (0.008)	92	0.20 (0.023)	125
TAMB	- 0.27 (0.065)	48	- 0.32 (0.004)	80
TAMOST	- 0.40 (0.000)	80	- 0.31 (0.001)	114
TURB	0.61 (0.000)	91	0.61 (0.000)	124
COND	0.00 (0.984)	92	- 0.08 (0.356)	125
DQO	0.43 (0.000)	84	0.28 (0.004)	111
PH	- 0.06 (0.584)	92	0.06 (0.519)	125

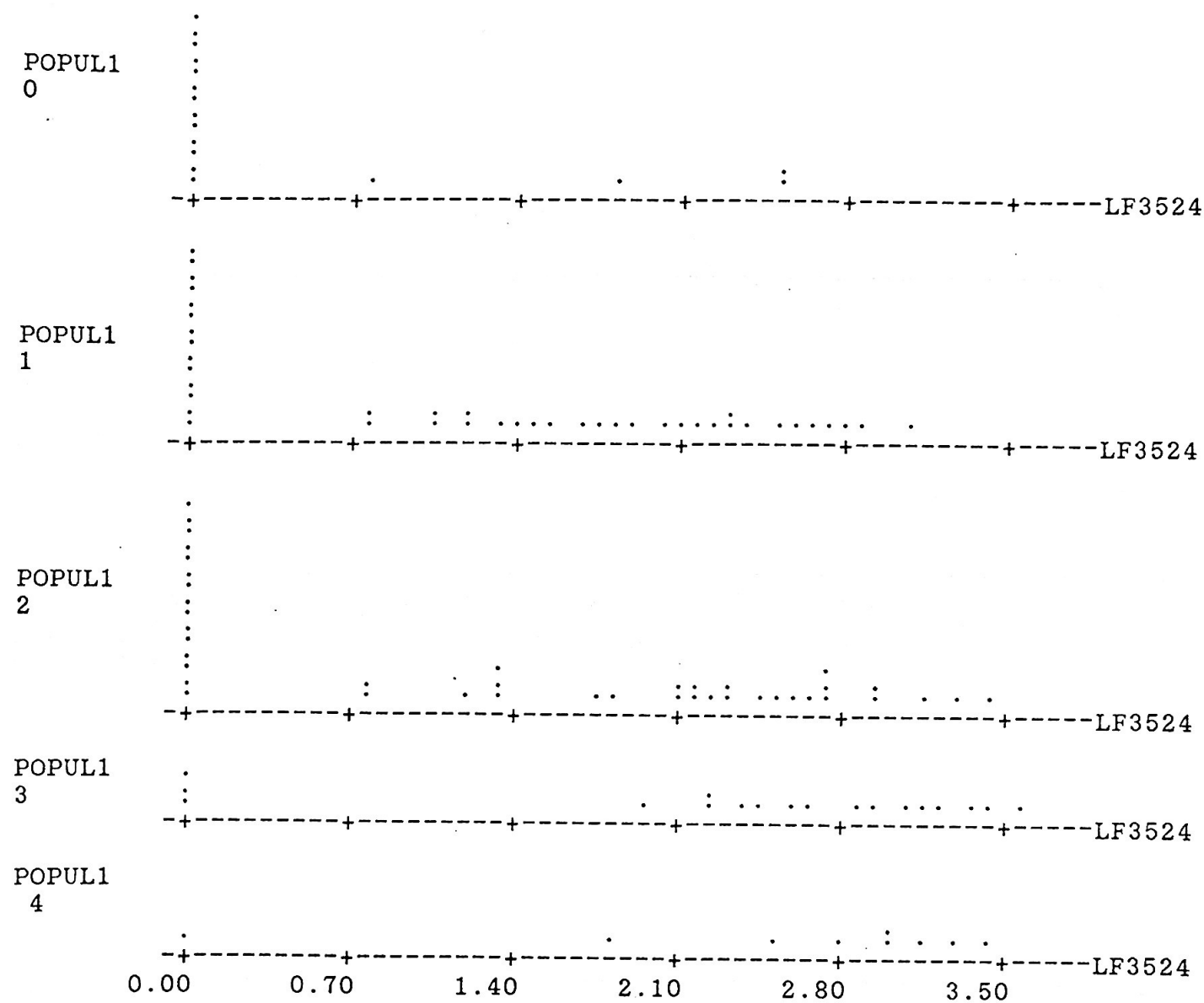
() : nível descritivo para a correlação

APÊNDICE E

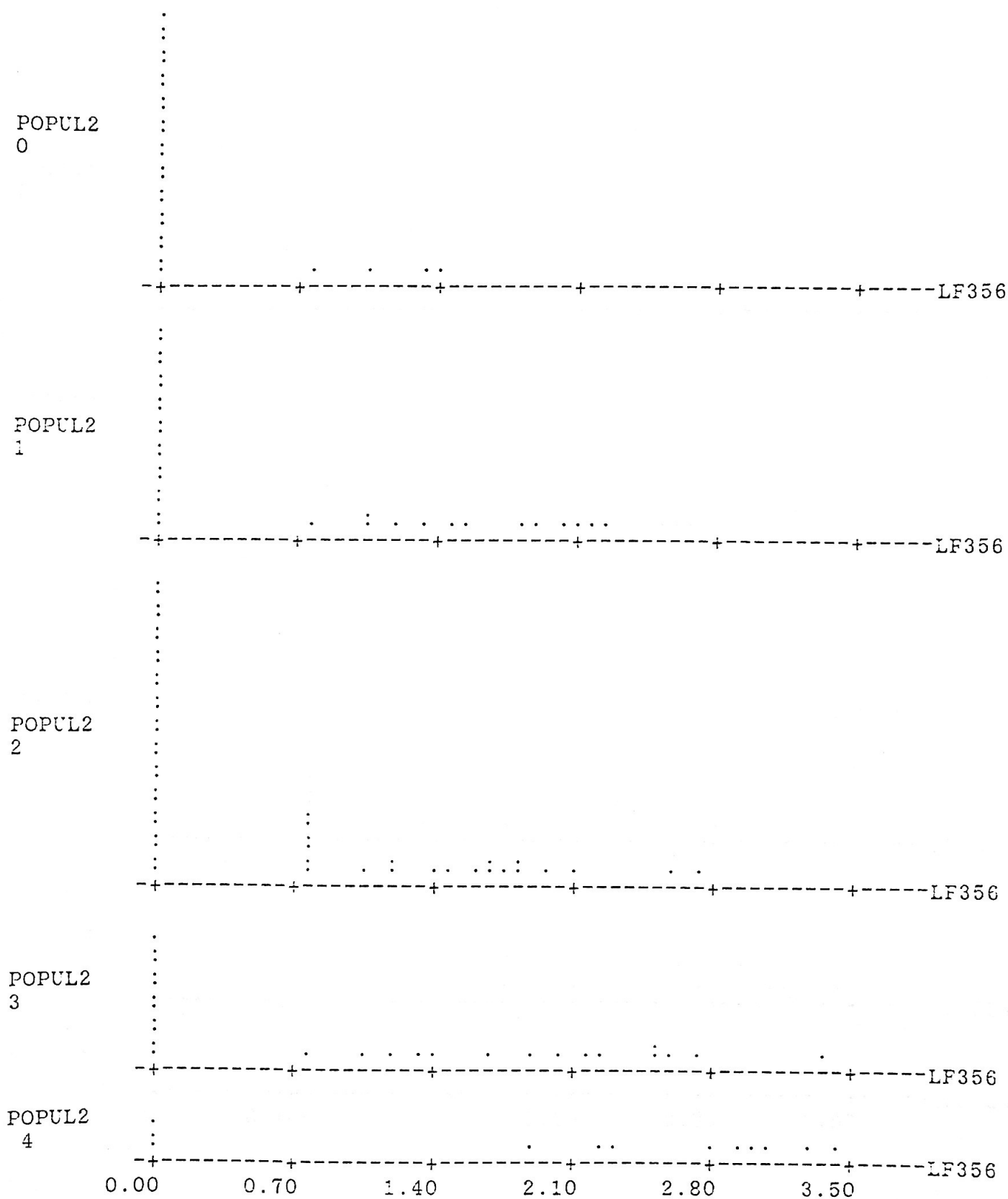
(DOTPLOTS)

DOTPLOT E.1 - LF356 POR FAIXA DE COLIFORMES TOTAIS

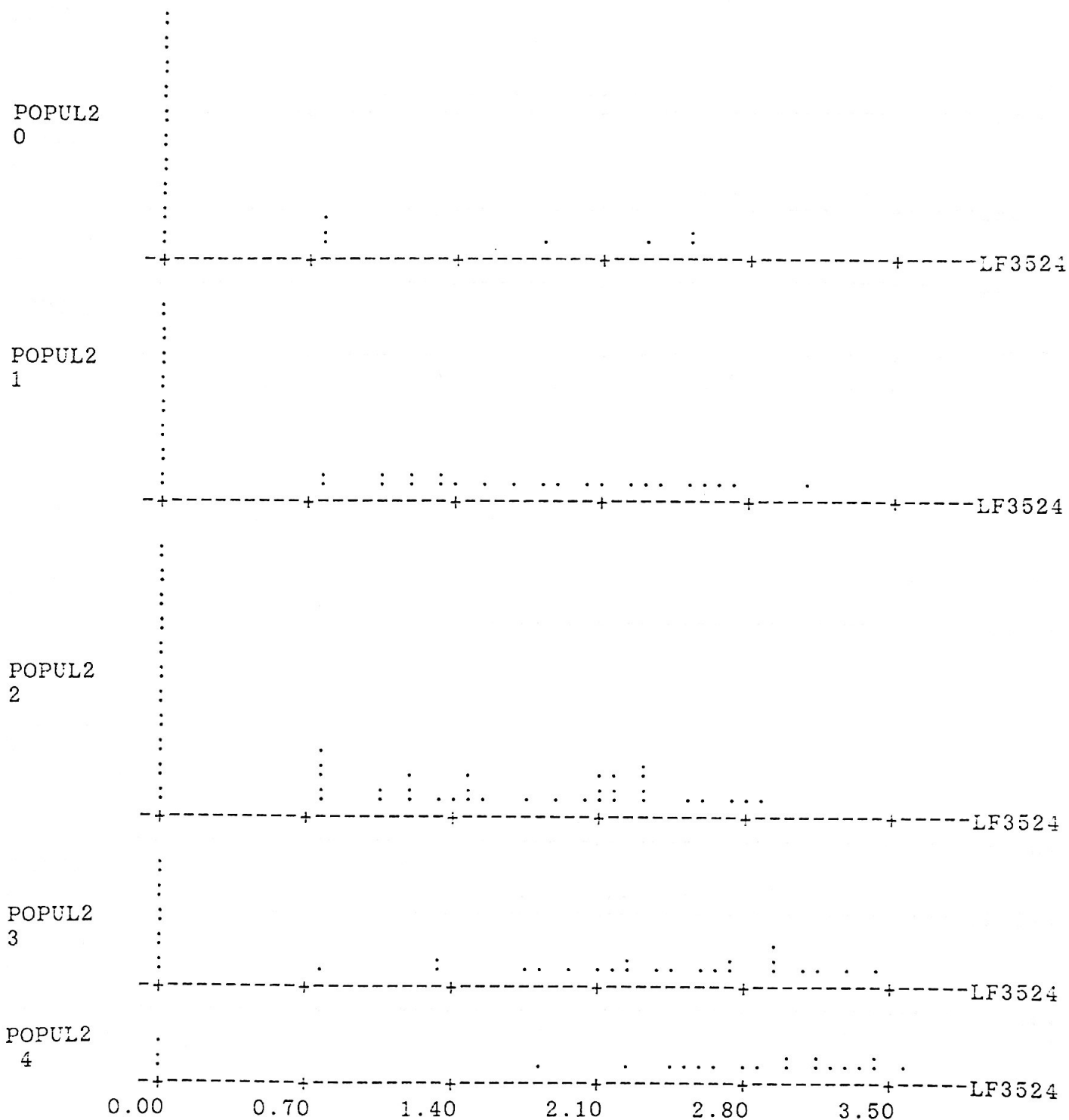




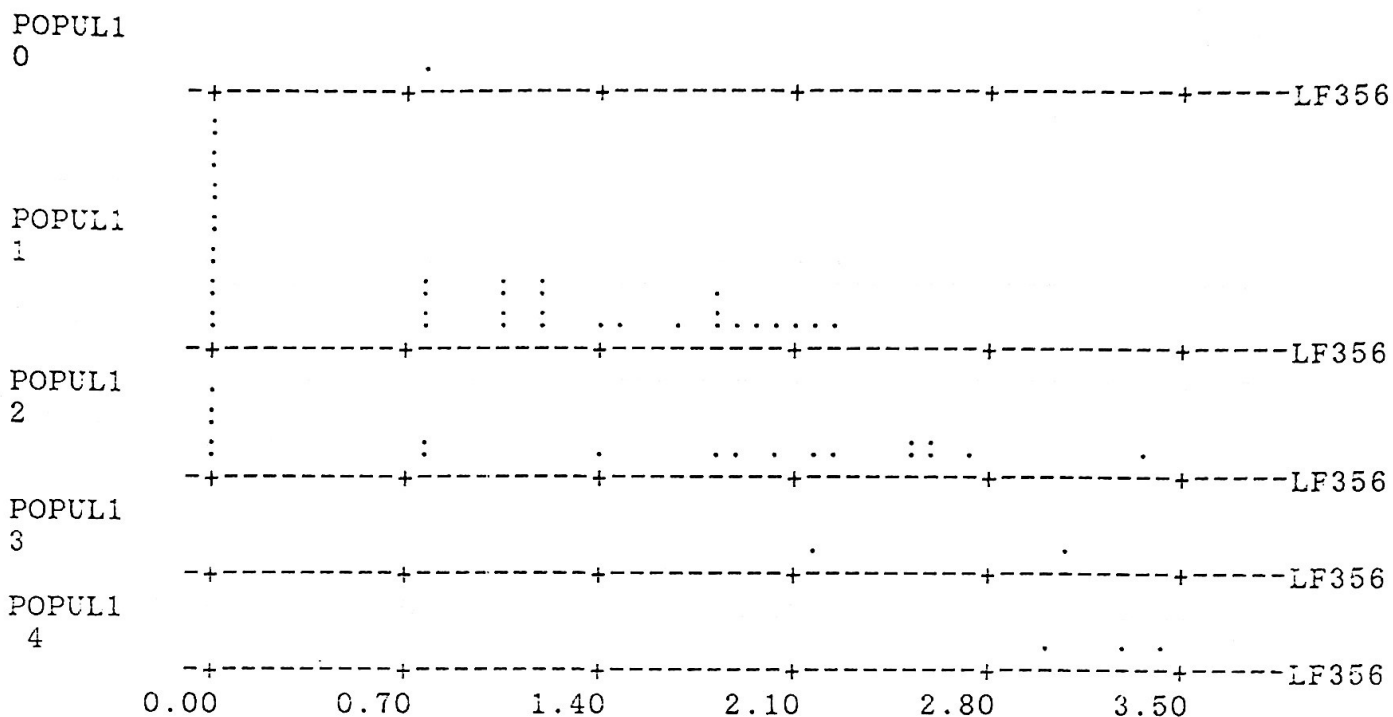
DOTPLOT E.3 - LF356 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS



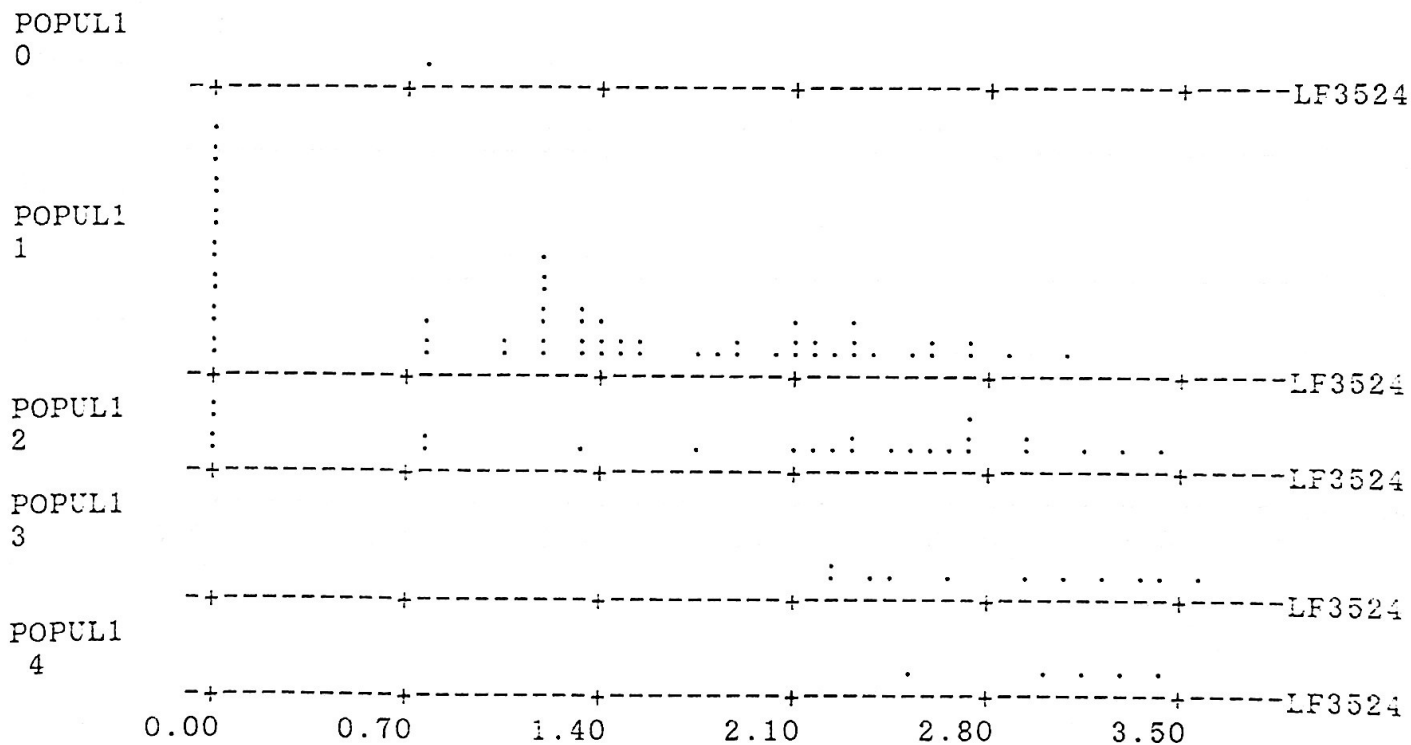
DOTPLOT E.4 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS

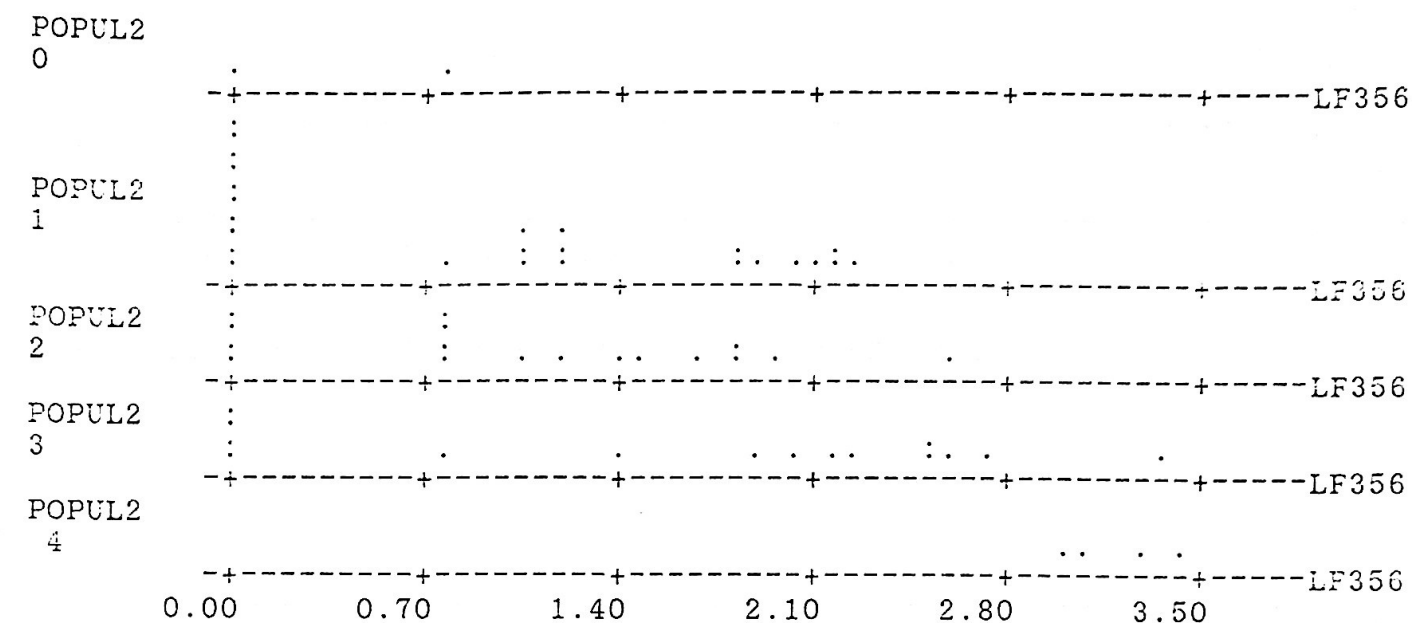


55

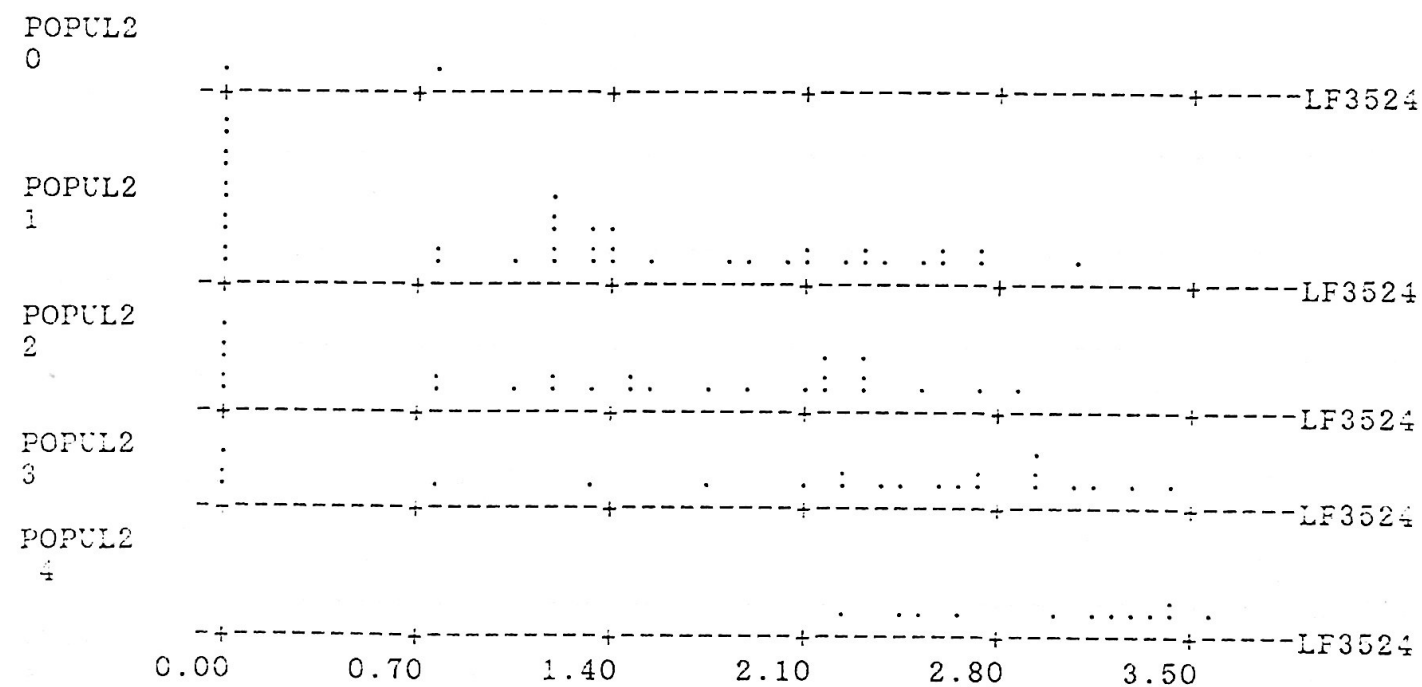


DOTPLOT E.6 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES TOTAIS

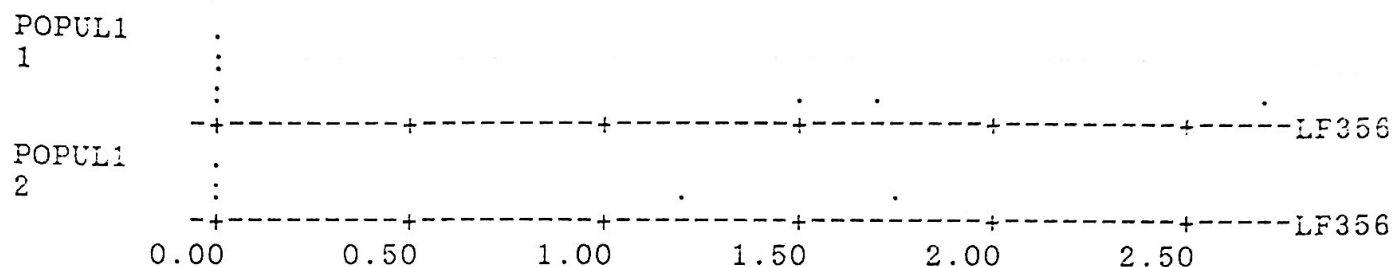




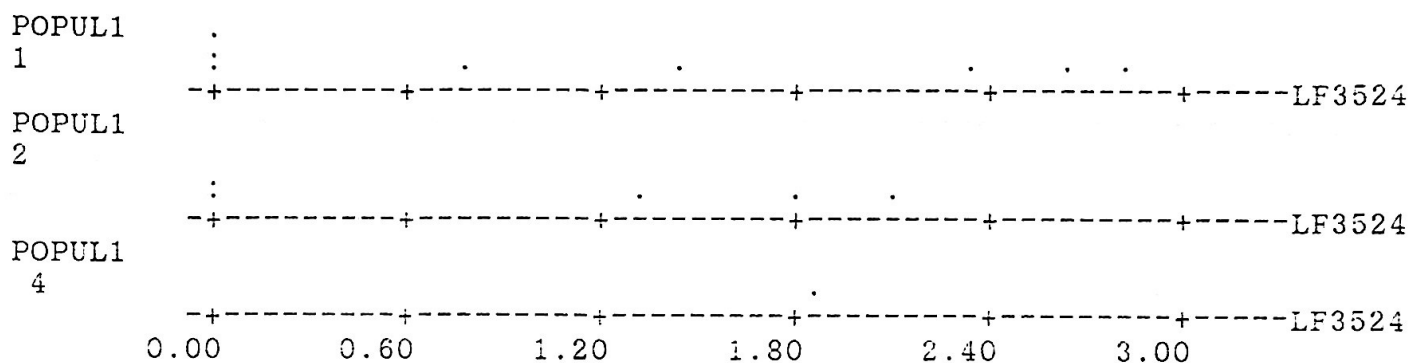
DOTPLOT E.8 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS



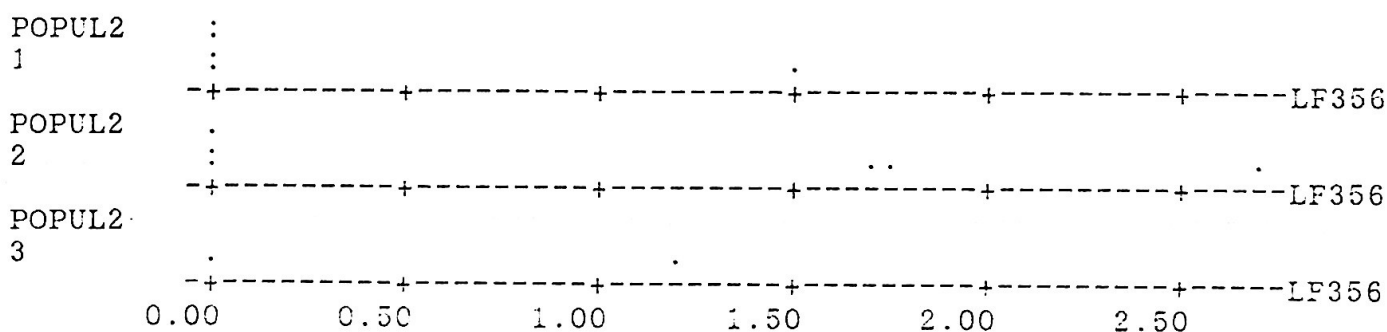
DOTPLOT E.9 - LF356 POR FAIXA DE COLIFORMES TOTAIS



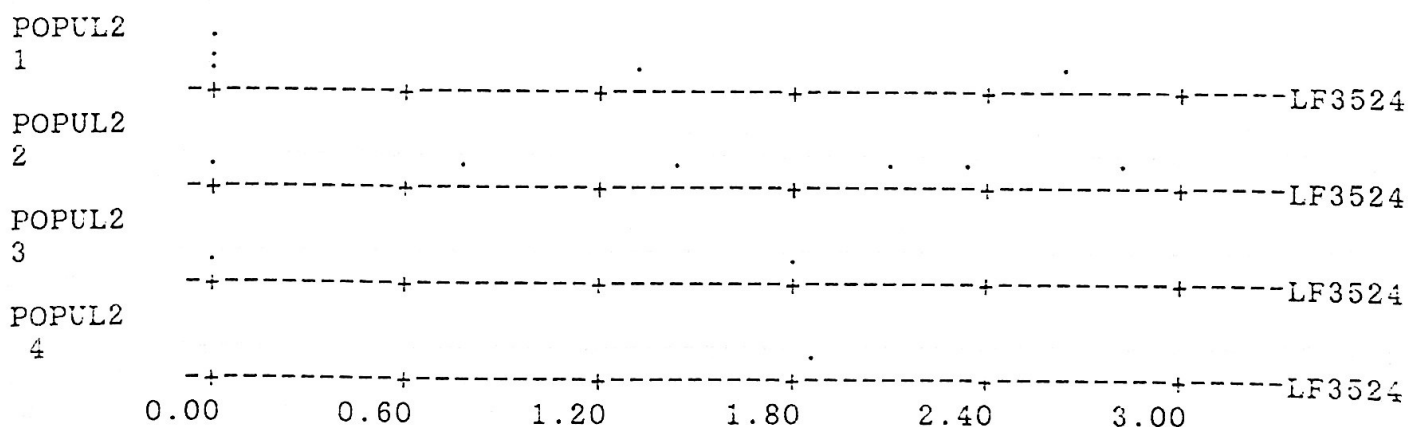
DOTPLOT E.10 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES TOTAIS



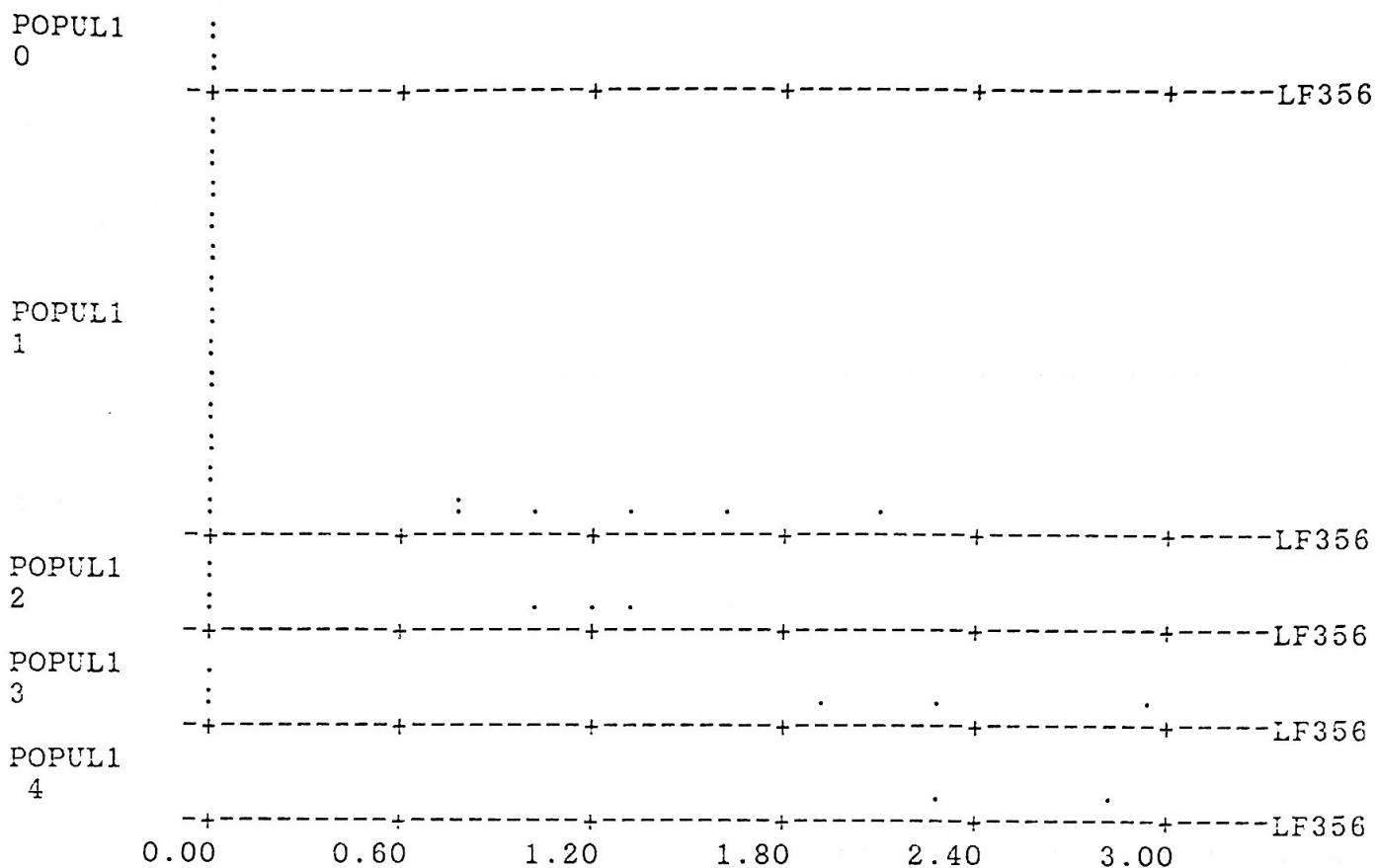
DOTPLOT E.11 - LF356 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS



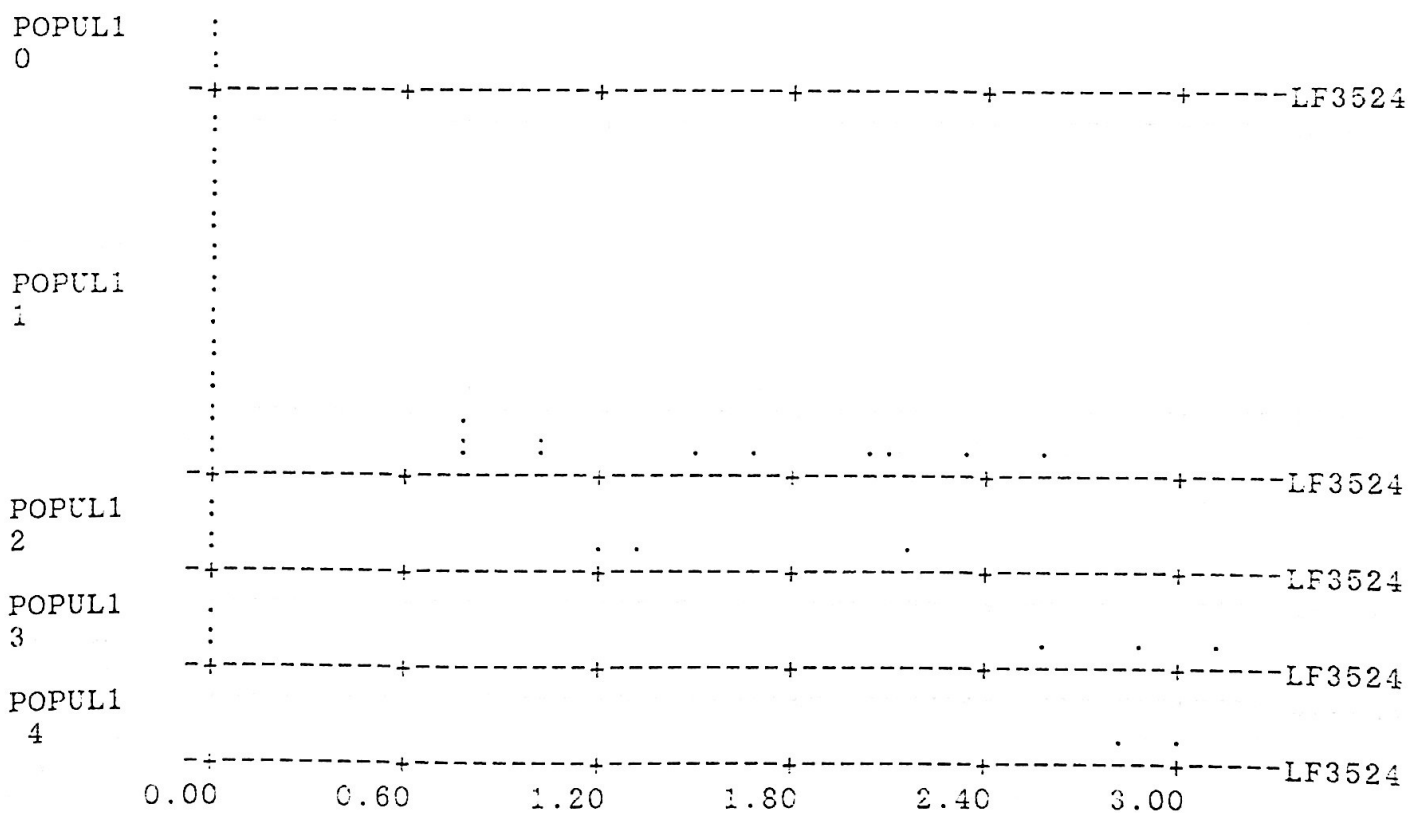
DOTPLOT E.12 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS

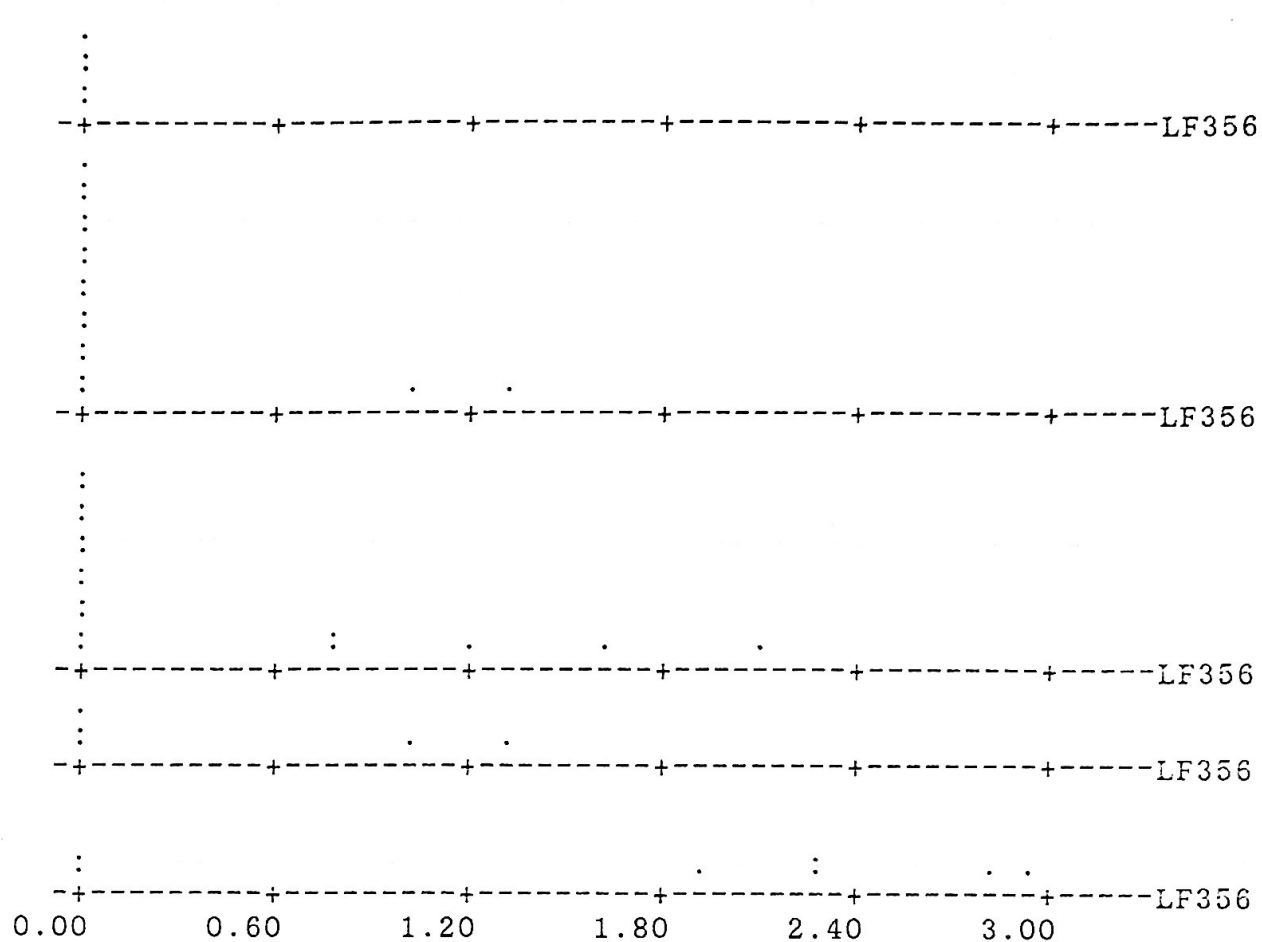


DOTPLOT E.13 - LF356 POR FAIXA DE COLIFORMES TOTAIS

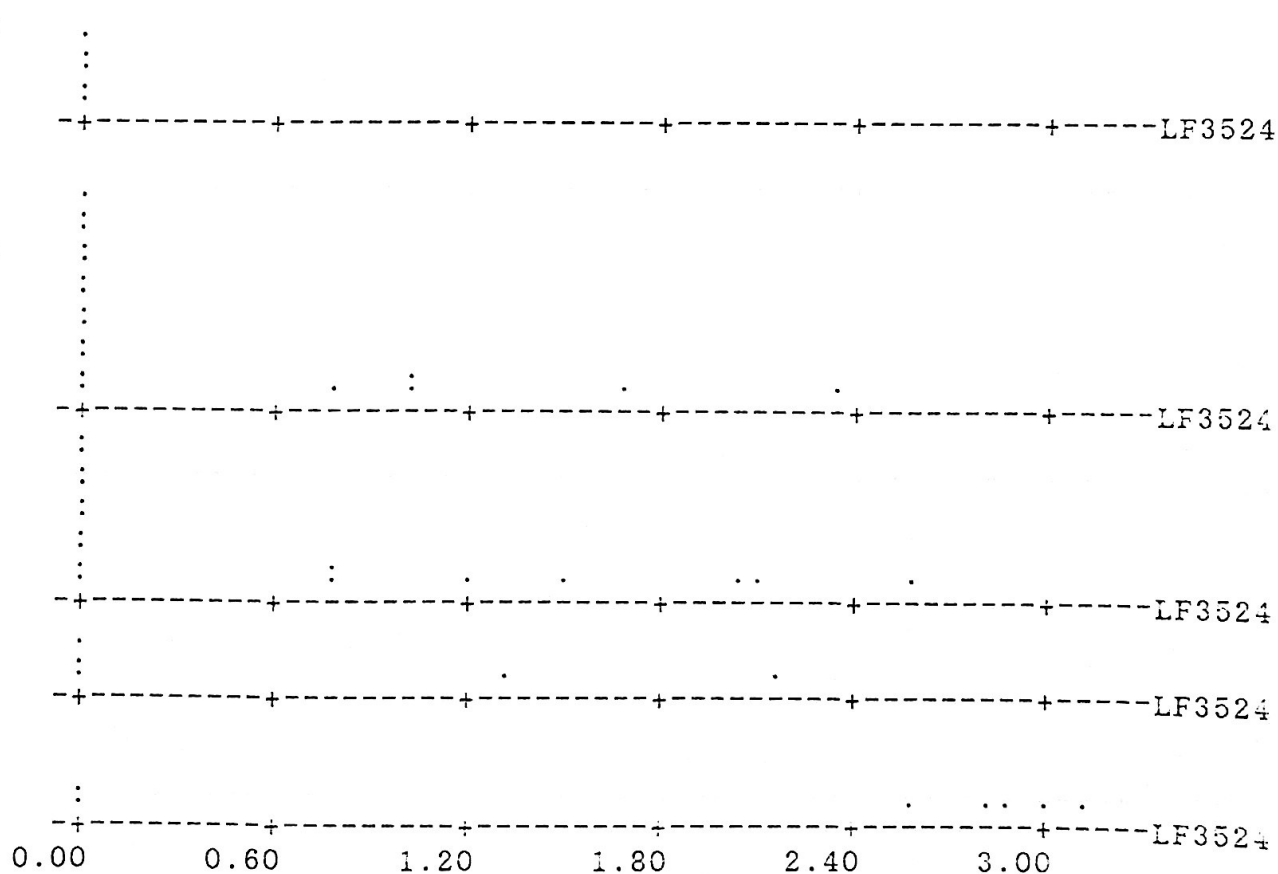


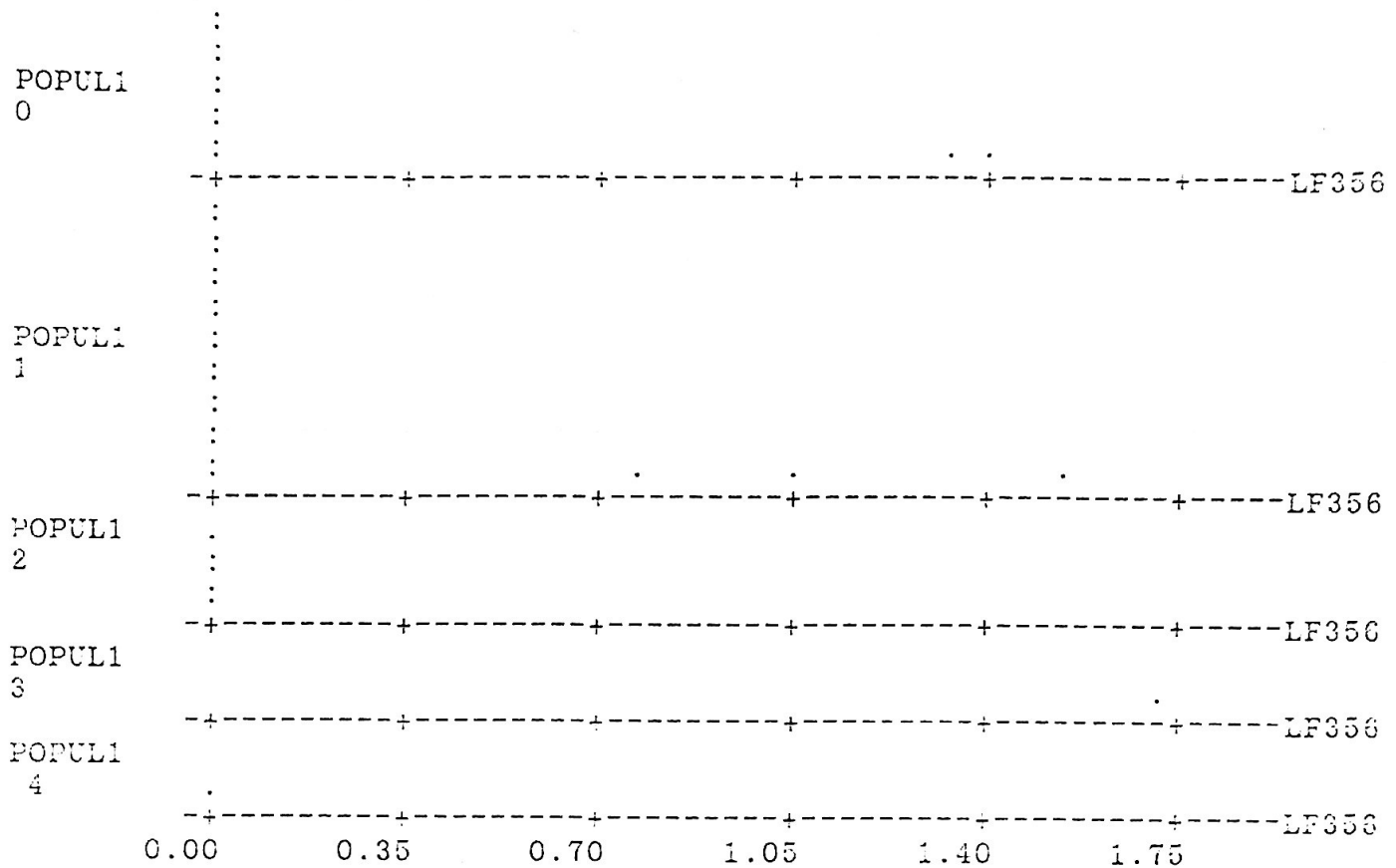
DOTPLOT E.14 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES TOTAIS



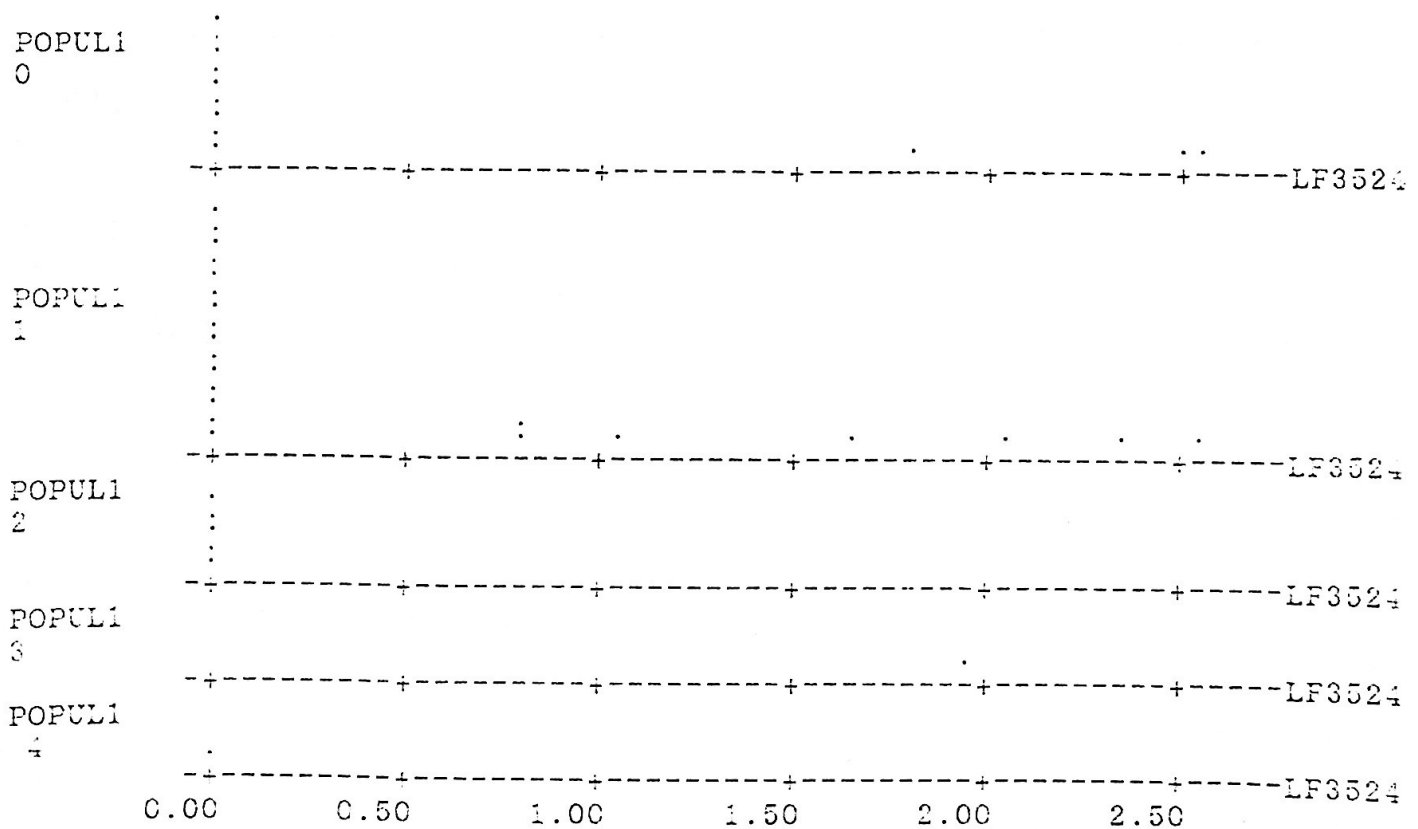


DOTPLOT E.16 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS

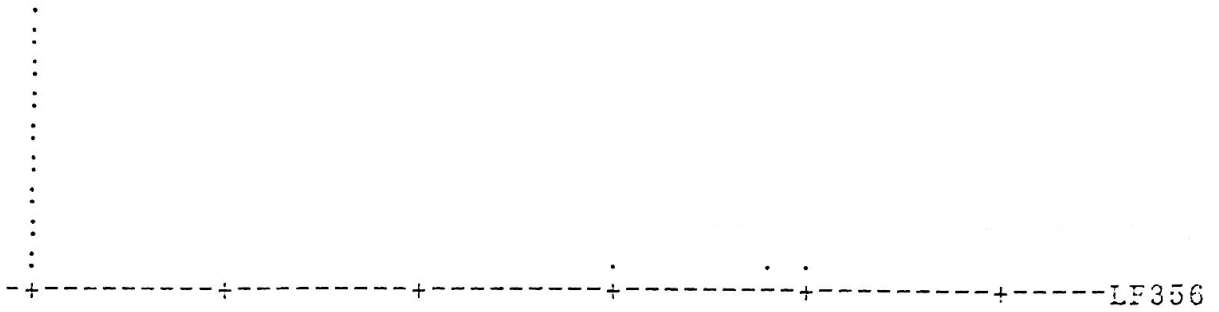
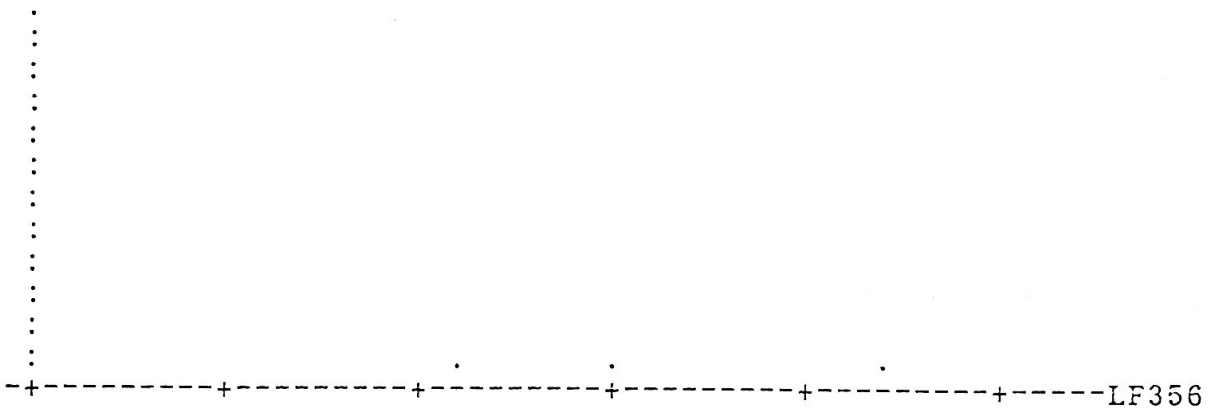
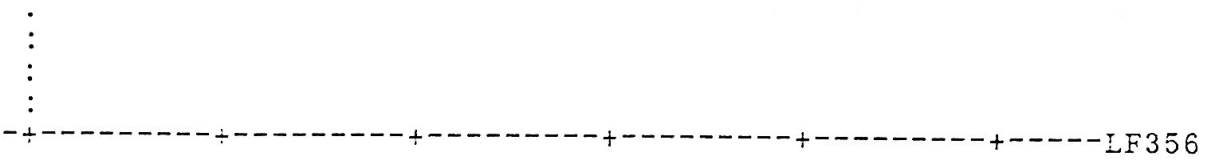
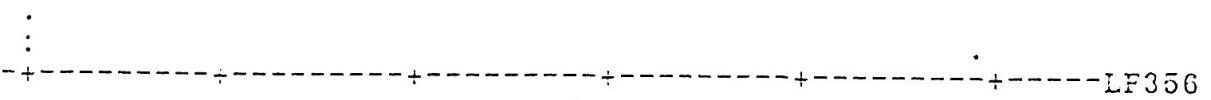
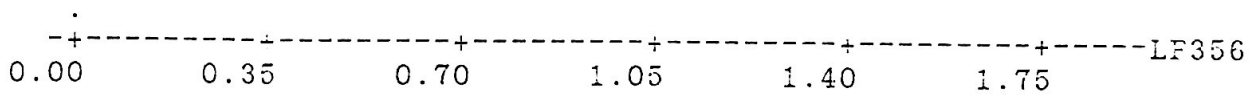




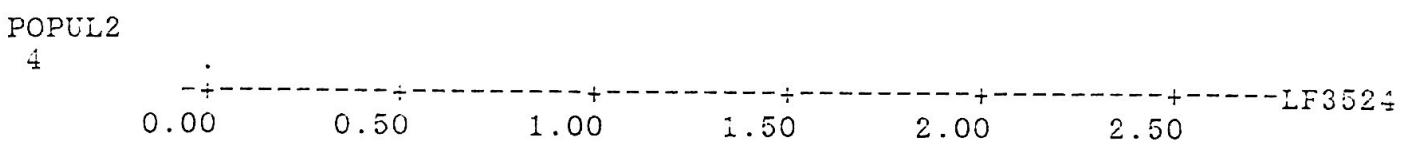
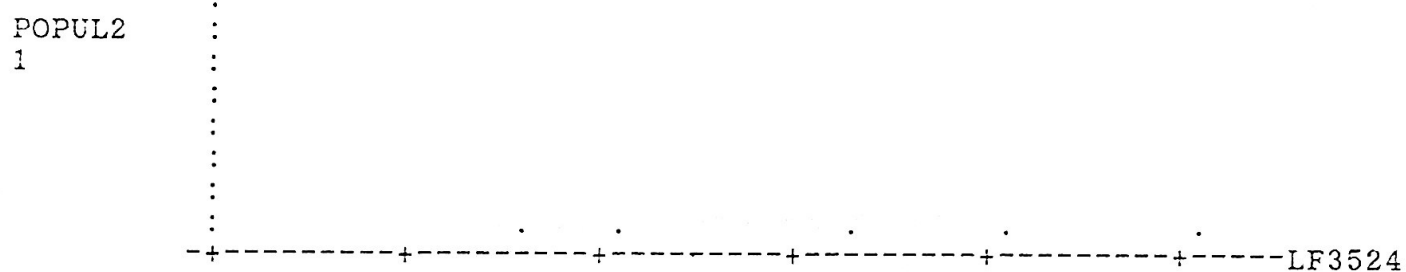
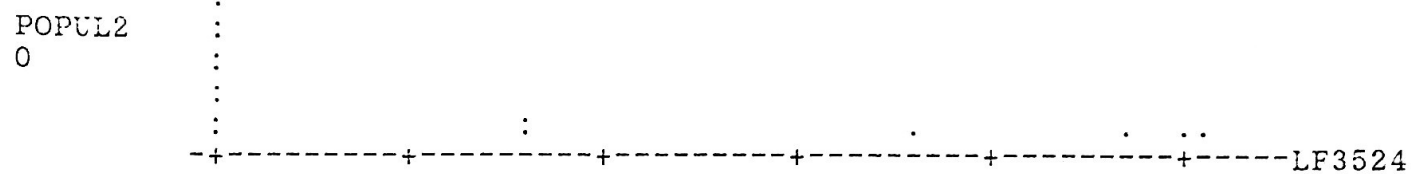
DOTPLOT E.18 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES TOTAIS



DOTPLOT E.19 - LF356 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS

POPUL2
0POPUL2
1POPUL2
2POPUL2
3POPUL2
4

DOTPLOT E.20 - LF3524 POR FAIXA DE COLIFORMES FECAIS



APÊNDICE F

(ANÁLISE DISCRIMINANTE)

TABELA F.1 - Resumo da análise discriminante para classificação por coliformes totais

FAGOS	CASO	FUNÇÃO	AUTO- VALOR	VARIÂN- CIA (%)	CORREL CANÔNI- CA	LAMBDA DE WILKS	NÍVEL DESCRI- TIVO
FAGOS 6 HORAS	GERAL	1	0.4813	92.33	0.5700	0.6491	0.0001
		2	0.0400	7.67	0.1981	0.9615	0.4165
	LÓTICO	1	0.6603	99.79	0.6306	0.6015	0.0329
		2	0.0014	0.21	0.0369	0.9986	0.9818
	LÊNTICO	1	1.1791	100.00	0.7356	0.4589	0.3109
		2	—	—	—	—	—
	AFLORA.	1	0.9547	95.27	0.6989	0.4884	0.0013
		2	0.0474	4.73	0.2127	0.9547	0.6494
FAGOS 24HORAS	GERAL	1	0.4126	96.05	0.5404	0.6961	0.0000
		2	0.0169	3.95	0.1291	0.9833	0.5919
	LÓTICO	1	0.4685	99.75	0.5648	0.6802	0.0003
		2	0.0012	0.25	0.0340	0.9988	0.9625
	LÊNTICO	1	1.5508	96.83	0.7797	0.3731	0.4854
		2	0.0508	3.17	0.2198	0.9517	0.6771
	AFLORA.	1	0.7300	93.64	0.6496	0.5507	0.0054
		2	0.0496	6.36	0.2173	0.9528	0.6224

Tabela F.2 - Resumo da análise discriminante para classificação por coliformes fecais.

FAGOS	CASO	FUNÇÃO	AUTO- VALOR	VARIÂN- CIA (%)	CORREL CANÔNI- CA	LAMBDA DE WILKS	NÍVEL DESCRI- TIVO
FAGOS 6 HORAS	GERAL	1	0.3589	96.37	0.5139	0.7261	0.0031
		2	0.0135	3.63	0.1135	0.9867	0.8078
	LÓTICO	1	0.6520	96.19	0.6282	0.5901	0.0270
		2	0.0259	3.81	0.1587	0.9748	0.7085
	LÊNTICO	1	1.1063	91.37	0.7247	0.4299	0.7154
		2	0.1045	8.63	0.3076	0.9054	0.6182
	AFLORA.	1	0.7948	97.78	0.6655	0.5473	0.0062
		2	0.0181	2.22	0.1332	0.9823	0.8882
FAGOS 24HORAS	GERAL	1	0.3619	98.97	0.5155	0.7315	0.0000
		2	0.0038	1.03	0.0813	0.9962	0.9344
	LÓTICO	1	0.4465	98.33	0.5556	0.6861	0.0004
		2	0.0076	1.67	0.0867	0.9925	0.7795
	LÊNTICO	1	2.1801	93.89	0.8280	0.2754	0.6945
		2	0.1418	6.11	0.3524	0.8758	0.8196
	AFLORA.	1	0.6237	97.37	0.6198	0.6056	0.0191
		2	0.0169	2.63	0.1288	0.9834	0.8940

TABELA F.3 - Porcentagem de previsão correta para coliformes totais, com a variável discriminante LF356

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0	17%	—	—	20%
1	1	0%	64%	100%	0%
2	2	30%	33%	50%	13%
3	3	17%	13%	—	20%
4	4	45%	75%	—	40%

TABELA F.4 - Porcentagem de previsão correta para coliformes totais, com a variável discriminante LF3524

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0	14%	—	—	20%
1	1	60%	81%	100%	0%
2	2	17%	11%	100%	19%
3	3	18%	21%	—	0%
4	4	30%	36%	33%	33%

TABELA F.5 - Porcentagem de previsão correta para coliformes fecais, com a variável discriminante LF356

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0	19%	—	—	23%
1	1	40%	67%	33%	0%
2	2	0%	43%	100%	50%
3	3	17%	22%	100%	6%
4	4	35%	67%	—	63%

TABELA F.6 - Porcentagem de previsão correta para coliformes fecais, com a variável discriminante LF3524

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0	14%	—	—	23%
1	1	80%	57%	50%	0%
2	2	18%	30%	100%	25%
3	3	0%	15%	100%	8%
4	4	40%	53%	33%	56%

TABELA F.7 - Porcentagem de previsão satisfatória para coliformes totais, com a variável discriminante LF356

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0, 1	83%	—	—	80%
1	0, 1, 2	0%	100%	100%	0%
2	1, 2, 3	97%	100%	100%	93%
3	2, 3, 4	28%	38%	—	60%
4	3, 4	64%	100%	—	80%

TABELA F.8 - Porcentagem de previsão satisfatória para coliformes totais, com a variável discriminante LF3524

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0, 1	86%	—	—	80%
1	0, 1, 2	95%	100%	100%	0%
2	1, 2, 3	96%	100%	100%	94%
3	2, 3, 4	38%	71%	—	25%
4	3, 4	70%	82%	67%	83%

TABELA F.9 - Porcentagem de previsão satisfatória para coliformes fecais, com a variável discriminante LF356

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0, 1	56%	—	—	69%
1	0, 1, 2	80%	100%	100%	0%
2	1, 2, 3	100%	100%	100%	100%
3	2, 3, 4	67%	44%	100%	47%
4	3, 4	46%	83%	—	63%

TABELA F.10 - Porcentagem de previsão satisfatória para coliformes fecais, com a variável discriminante LF3524

previsão	real	completa	lótico	lêntico	aflorante
0	0, 1	47%	—	—	69%
1	0, 1, 2	80%	86%	100%	100%
2	1, 2, 3	100%	100%	100%	100%
3	2, 3, 4	65%	58%	100%	46%
4	3, 4	60%	82%	33%	56%

FUNÇÕES DISCRIMINANTES PADRONIZADAS:**A) COLIFORMES TOTAIS****A.1) COLIFAGOS A 6 HORAS****GERAL:**

$$F1 = 0.93087 \text{ LF356} - 0.27662 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.38193 \text{ LF356} + 0.96740 \text{ CHUVA}$$

LÓTICO:

$$F1 = 1.02538 \text{ LF356} - 0.46078 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.18183 \text{ LF356} + 0.93389 \text{ CHUVA}$$

LÊNTICO:

$$F1 = 0.39253 \text{ LF356} + 0.96734 \text{ CHUVA}$$

AFLORANTE:

$$F1 = 0.97804 \text{ LF356} - 0.13785 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.22744 \text{ LF356} - 0.99463 \text{ CHUVA}$$

A.2) COLIFAGOS A 24 HORAS**GERAL**

$$F1 = 0.89550 \text{ LF3524} - 0.30735 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.48458 \text{ LF3524} + 0.97071 \text{ CHUVA}$$

LÓTICO

$$F1 = 0.92762 \text{ LF3524} - 0.33865 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.37562 \text{ LF3524} + 0.94174 \text{ CHUVA}$$

LÊNTICO

$$F1 = 0.42634 \text{ LF3524} + 0.97818 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.92013 \text{ LF3524} - 0.26751 \text{ CHUVA}$$

AFLORANTE

$$F1 = 0.99096 \text{ LF3524} - 0.03935 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.25408 \text{ LF3524} + 1.02226 \text{ CHUVA}$$

B) COLIFORMES FECAIS**B.1) COLIFAGOS A 6 HORAS****GERAL**

$$F1 = 0.96752 \text{ LF356} - 0.14322 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.29836 \text{ LF356} + 1.00230 \text{ CHUVA}$$

LÓTICO

$$F1 = 1.02365 \text{ LF356} - 0.39338 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.14037 \text{ LF356} + 0.95541 \text{ CHUVA}$$

LÊNTICO

$$F1 = 0.79319 \text{ LF356} + 0.78317 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = -0.64067 \text{ LF356} + 0.65288 \text{ CHUVA}$$

AFLORANTE

$$F1 = 0.98994 \text{ LF356} - 0.06254 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.19296 \text{ LF356} + 1.00663 \text{ CHUVA}$$

B.2) COLIFAGOS A 24 HORAS**GERAL**

$$F1 = 0.93809 \text{ LF3524} - 0.19789 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.41190 \text{ LF3524} + 1.00522 \text{ CHUVA}$$

LÓTICO

$$F1 = 0.96067 \text{ LF3524} - 0.21190 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.28883 \text{ LF3524} + 0.98051 \text{ CHUVA}$$

LÊNTICO

$$F1 = 0.91568 \text{ LF3524} + 0.87541 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = -0.57225 \text{ LF3524} + 0.63214 \text{ CHUVA}$$

AFLORANTE

$$F1 = 1.01288 \text{ LF3524} + 0.05842 \text{ CHUVA}$$

$$F2 = 0.19887 \text{ LF3524} + 1.03056 \text{ CHUVA}$$

APÊNDICE G

(TABELAS DE MÉDIAS)

TABELA G.1 - Médias das variáveis envolvidas no teste de Friedman que compara a contagem de colifagos sob diferentes temperaturas e tempos de incubação

variável	completa	reduzida
F356	20	33
F206	1	2
F3524	67	113
F2024	118	198

TABELA G.2 - Médias das variáveis envolvidas no teste de Friedman que compara a contagem de colifagos para diferentes métodos

variável	completa	reduzida
F356	109	130
PAC6	209	249
FTM	3	4
F3524	316	375
PAC6	256	249

**RELATÓRIOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DO
CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA**

- 9001-CORDANI, L.K.; RIBEIRO JR., R. da S. Identificação das características de qualidade do óleo de oliva. São Paulo, IME-USP, 1990. 50p. (RAE-SEA-9001)
- 9002-SINGER, J. da M.; CORDANI, L.K.; LATIF, S.A. Estudo da relação entre doenças cardiovasculares ateroscleróticas, dislipidemias, hipertensão, obesidade e diabetes melito com fatores de risco. São Paulo, IME-USP, 1990. 74p. (RAE-SEA-9002)
- 9003-BOTTER, D.A.; COUTO JR., E. de B. Avaliação da função renal na nefrotoxicose induzida por uma micotoxina (citrinina). São Paulo, IME-USP, 1990. 102p. (RAE-SEA-9003)
- 9004-RODRIGUES, F.W.; SHIMAMURA, A. Comparação de três critérios de avaliação da FUVEST. São Paulo, IME-USP, 1990. 51p. (RAE-SEA-9004)
- 9005-BUSSAB, W. de O.; KIRA, E.; HASEBE, A.H.; SALZANO, M. Ecologia da Bacia do Rio Jacaré Peprá: autodepuração do Córrego do Agrião (Dourado, SP). São Paulo, IME-USP, 1990. 99p. (RAE-SEA-9005)
- 9006-SINGER, J. da M.; HERDEIRO, R.F.C. Verificação da habilidade de uso do fio dental em crianças de 5 a 12 anos. São Paulo, IME-USP, 1990. 32p. (RAE-SEA-9006)
- 9007-PEREIRA, C.A. de B.; CUNHA, D.M.S. Contribuição para o estudo do padrão secretório circurário das gonadotropinas hipofisárias em pacientes portadoras de espaniomenorréia. São Paulo, IME-USP, 1990. 126p. (RAE-SEA-9007)
- 9008-ANDRÉ, C.D.S. de; NEVES, M.M. da C.; TSENG, T.H. Estudo comparativo entre os diferentes métodos de detecção de indivíduos com alto risco de cárie. São Paulo, IME-USP, 1990. 46p. (RAE-SEA-9008)
- 9009-PAULA, G.A.; LEVITES, H. Efeito das ligações proteína-proteína na texturização do pulmão bovino e da proteína de soja por extrusão. São Paulo, IME-USP, 1990. 85p. (RAE-SEA-9009)
- 9010-ANDRÉ, C.D.S. de; et. al. Efeito do cálcio na biodisponibilidade do flúor presente na pasta de Krill Antártico. São Paulo, IME-USP, 1990. 81p. (RAE-SEA-9010)
- 9011-CORDANI, L.K.; SHIMAMURA, A. Efeito da ingestão de glicose pré-exercício em indivíduos normais e diabéticos. São Paulo, IME-USP, 1990. 69p. (RAE-SEA-9011)

- 9012-ANDRÉ, C.D.S. de; COUTO JR., E. de B. Fatores de risco relacionados à septicemia neonatal de origem hospitalar. São Paulo, IME-USP, 1990. 90p. (RAE-SEA-9012)
- 9013-PAULA, G.A.; CUNHA, D.M.S. Análise probabilística de pressões em silos. São Paulo, IME-USP, 1990. 60p. (RAE-SEA-9013)
- 9014-SANTANA, P.R.; TSENG, T.H. Um estudo naturalístico de comportamentos empáticos em pré-escolares. São Paulo, IME-USP, 1990. 63p. (RAE-SEA-9014)
- 9015-ARTES, R.; LATIF, S.A. Estudo comparativo da decomposição serrapilheira de florestas tropicais entre áreas preservadas e áreas sujeitas à poluição atmosférica. São Paulo, IME-USP, 1990. 46p. (RAE-SEA-9015)
- 9016-BUSSAB, W. de O.; HERDEIRO, R.F.C. Demanda de energia elétrica em habitações de interesse social. São Paulo, IME-USP, 1990. 24p. (RAE-SEA-9016)
- 9017-ANDRÉ, C.D.S. de; SALZANO, M. Transferências de lípidos entre lipoproteínas plasmáticas. São Paulo, IME-USP, 1990. 53p. (RAE-SEA-9017)
- 9018-SINGER, J. da M.; HASEBE, A.H. Comparação de frequência, intensidade de crises e função pulmonar entre crianças asmáticas. São Paulo, IME-USP, 1990. 50p. (RAE-SEA-9018)
- 9019-PEREIRA, C. A. de B.; HERDEIRO, R.F.C. Suplementação de zinco em dieta regional de São Paulo: efeito na biodisponibilidade de zinco. São Paulo, IME-USP, 1990. 54p. (RAE-SEA-9019)
- 9020-TOLOI, C.M. de C.; LEVITES, H. Mortalidade e causa mortis em São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1990. 65p. (RAE-SEA-9020)
- 9101-PERES, C. de A.; SANTOS, P. A. B. Modelo cineantropométrico do desenvolvimento da aptidão física de escolares brasileiros (7 a 17 anos). São Paulo, IMEUSP, 1991. 79p. (RAE-SEA-9101)
- 9102-SANTANA, P. R.; KURAUTI, D. A. Caracterização comportamental e sócio-econômica dos clientes infantes de uma clínica-escola de São Paulo. São Paulo, IMEUSP, 1991. 52p. (RAE-SEA-9102)
- 9103-PAULA, G. A.; OHTOSHI, C. Análise dos parâmetros de sobrevivência, crescimento e desovas de caramujos do gênero *Biomphalaria* submetidos a dessecação. São Paulo, IME-USP, 1991. 42p. (RAE-SEA-9103)
- 9104-ANDRÉ, C. D. S. de; INOUE, L. Y. T. Caracterização do consumo alimentar de estudantes universitários do Instituto Adventista de Ensino de São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1991. 203p. (RAE-SEA-9104)

- 9105-PERES, C. de A.; NEVES, M. M. da C.; IKEURA, H. Experimentos de simulação do efeito advectivo dos vórtices sobre a biomassa e produtividade primária do fitoplâncton, na Região Costeira de Ubatuba - São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1991. 85p. (RAE-SEA-9105.)
- 9106-PEREIRA, C. A. de B.; RISCAL, J. R. Estudo da piora clínica inicial em pacientes com síndrome do pânico tratados com clomipramina. São Paulo, IME-USP, 1991. 61p. (RAE-SEA-9106.)
- 9107-CORDANI, L.K.; NAKANE, E.H. Estudo comparativo entre os diferentes métodos de detecção de indivíduos com alto risco de cárie. São Paulo, IME-USP, 1991. 59p. (RAE-SEA-9107.)
- 9108-CORDANI, L.K.; ORGLMEISTER, G.O. Caracterização de duas estações fixas na Região Costeira de Ubatuba, SP. São Paulo, IME-USP, 1991. 130p. (RAE-SEA-9108.)
- 9109-BUSSAB, W. de O.; BRITO, L. de O. C. de. Comportamento evolutivo das bases adenina, citosina, guanina e uracil e de seus agrupamentos homooligoméricos em RNA's ribossômicos 5s. São Paulo, IME-USP, 1991. 106p. (RAE-SEA-9109.)
- 9110-SINGER, J. da M.; NOMIZO, F.K. Análise de fatores de risco na morbidade e letalidade de pacientes com pneumonia hospitalar adquirida na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1991. 58p. (RAE-SEA-9110.)
- 9111-MAGALHÃES, M.N.; DJIBRIL, K. Estudo do perfil sintomatológico de pacientes com transtorno de pânico e agorafobia com ataques de pânico. São Paulo, IME-USP, 1991. 69p. (RAE-SEA-9111.)
- 9112-BUSSAB, W. de O.; OHTOSHI, C. Plano amostral para levantamento da soroprevalência de algumas doenças que causam abortamento em vacas, na cidade de Avaré. São Paulo, IME-USP, 1991. 79p. (RAE-SEA-9112.)
- 9113-PAULA, G. A.; DJIBRIL, K. Perspectivas do emprego de ALLIUM SATIVUM (ALHO) em estudos epidemiológicos de patologias cardiovasculares. São Paulo, IME-USP, 1991. 43p. (RAE-SEA-9113.)
- 9114-BARROSO, L. P.; ARTES, R.; KURAUTI, D. A. Contribuição ao estudo de cultura organizacional e eficácia organizacional. São Paulo, IME-USP, 1991. 38p. (RAE-SEA-9114.)
- 9115-SINGER, J. da M.; NAKANE, E. H. Atitude dos trabalhadores de indústrias têxteis quanto à prática da atividade física no tempo livre. São Paulo, IME-USP, 1991. 45p. (RAE-SEA-9115.)

- 9116-TOLOI, C.M.C.; BOTTER, D. A.; NOMIZO, F. K. Estudo da variabilidade de arritmias ventriculares em portadores de Cardiopatia Chagásica. São Paulo, IME-USP, 1991. 85p. (RAE-SEA-9116.)
- 9117-ANDRÉ, C. D. S.; ORGLMEISTER, G. O. Transferência de habituação do comportamento exploratório entre as condições olfação-visão unilateral e olfação-visão bilateral. São Paulo, IME-USP, 1991. 38p. (RAE-SEA-9117.)
- 9118-PEREIRA, C. A. de B.; BRITO, L. de O. C. de. Análise histométrica e quantitativa das células secretoras do epitélio branquial do Guaru (*Poecilia vivipara*): comparação entre peixes de estuário e de água doce. São Paulo, IME-USP, 1991.
- 9119-PAULA, G. A.; INOUE, L. Y. T. Alterações psiquiátricas no pós-operatório de revascularização do miocárdio. São Paulo, IME-USP, 1991. 75p. (RAE-SEA-9119.)
- 9120-SINGER, J. da M.; SANTOS, P. A. B. Estudo dos parâmetros do nistagmo e da vertigem pela eletro-nistagmografia em sujeitos normais. São Paulo, IME-USP, 1991. 53p. (RAE-SEA-9120.)
- 9121-CORDANI, L. K.; RISCAL, J. R. Autoecologia da *Micrasterias arcuata*. São Paulo, IME-USP, 1991. 73p. (RAE-SEA-9121.)
- 9201-CORDANI, L. K.; XAVIER, V. P. Variabilidade Individual do Peak Flow pré e pós broncodilatador de pacientes com asma brônquica. São Paulo, IME-USP, 1992. 60p. (RAE-CEA-9201)
- 9202-PEREIRA, C. A. de B.; OLIVEIRA, R. L. M. de. Tolerância e dependência a doses terapêuticas de diazepam em usuários crônicos. São Paulo, IME-USP, 1992. 76p. (RAE-CEA-9202)
- 9203-BUSSAB, W. de O.; SILVA, J. A. P. da. Estudo do aproveitamento dos alunos ingressantes no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo no ano de 1991. São Paulo, IME-USP, 1992. 55p. (RAE-CEA-9203)
- 9204-BARROSO, L. P.; SANDOVAL, M. C.; MALAGUTTI, S. R. Biodisponibilidade de ferro em extrusado proteico de pulmão bovino. São Paulo, IME-USP, 1992. 44p. (RAE-CEA-9204)
- 9205-ANDRADE, D. F.; YAMAMOTO, W. H. Efeitos do petróleo e do jateamento em comunidades do costão rochoso. São Paulo, IME-USP, 1992. 73p. (RAE-CEA-9205)
- 9206-PAULA, G. A. ; TAVARES, H. R. Ócaros associados ao esterco bovino. Subsídios para controle biológico da mosca do chifre (*Haematobia irritans*). São Paulo, IME-USP, 1992. 36p. (RAE-CEA-9206)

- 9207-CORDANI, L. K. ; GORI, M. E. G. **Agrupamento de pacientes alcoolistas, em fase inicial de evolução, a partir de exames clínicos e laboratoriais.** São Paulo, IME-USP, 1992. 65p. (RAE-CEA-9207)
- 9208-SINGER, J. da M.; HOSOKAWA, C. S. **Crêterios estatísticos para o planejamento e operação de redes pluviométricas - o caso do estado de São Paulo.** São Paulo, IME-USP, 1992. 77p. (RAE-CEA-9208)
- 9209-TOLOI, C. M. de C.; NEVES, M. M. da C.; ARIZONO, N. **Desertificação em ambiente tropical.** São Paulo, IME-USP, 1992. 88p. (RAE-CEA-9209)
- 9210-ARTES, R.; AZEVEDO JR., U. L. **Transplantes de tecido neural e recuperação de funções cognitivas.** São Paulo, IME-USP, 1992. 85p. (RAE-CEA-9210)
- 9211-ANDRÉ, C. D. S. de; et al. **Estudos bionômicos da Abelha Augochloropsis iris (Himenoptera: Halictidae).** São Paulo, IME-USP, 1992. 48p. (RAE-CEA-9211)
- 9212-SINGER, J. da M.; OLIVEIRA, R. L. M. **Erupção dos dentes decíduos em crianças prematuras.** São Paulo, IME-USP, 1992. 19p. (RAE-CEA-9212)
- 9213-SINGER, J. da M.; TOLOI, C. M. de C.; XAVIER, V. P. **Associação entre poluição atmosférica e mortalidade infantil por doenças respiratórias na Região de São Paulo.** São Paulo, IME-USP, 1992. 84p. (RAE-CEA-9213)
- 9214-PEREIRA, C. A. de B.; TAVARES, H. R. **Estudo experimental da resolução Modus Ponens Generalizado aplicado ao senso comum.** São Paulo, IME-USP, 1992. 66p. (RAE-CEA-9214)
- 9215-CORDANI, L. K.; YAMAMOTO, W. H. **Programa de certificação de materiais estratégicos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 42p. (RAE-CEA-9215)
- 9216-ARTES, R. e GORI, M. E. G. **Desempenho psicomotor e de memória em usuários crônicos de benzodiazepínicos antes e após retirada do diazepam.** São Paulo, IME-USP, 1992. 48p. (RAE-CEA-9216)
- 9217-BOTTER, D. A.; FERRARI, S. L. de P.; AZEVEDO JR., U. L. **Perfil dos antioxidantes plasmáticos e enzimas antioxidantes em células fagocíticas em pacientes hiperlipidêmicos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 40p. (RAE-CEA-9217)

- 9218-ANDRADE, D. F.; IKEURA, H. **Caracterização da resposta inflamatória induzida por corpo estranho em serpentes *Bothrops jararaca*.** São Paulo, IME-USP, 1992. 32p. (RAE-CEA-9218)
- 9219-AUBIN, E.C.Q.; ELIAN, S.N.; SILVA, J. A. P. **Efeito da lesão do Locus Coeruleus sobre a liberação pulsátil de LH em ratas ovariectomizadas.** São Paulo, IME-USP, 1992. 31p. (RAE-CEA-9219)
- 9220-BOTTER, D.A.; FERRARI, S. L. P.; HOSOKAWA, C. S. **Caracterização das sub-frações de LDL - Estudo em pacientes dislipidêmicos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 79p. (RAE-CEA-9220)
- 9221-BARROSO, L. P.; SANDOVAL, M. C.; ARIZONO, N. **Incidência parasitária em algumas espécies de peixes antárticos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 74p. (RAE-CEA-9221)
- 9222-BUSSAB, W. O.; MALAGUTTI, S. R. **Influência do petróleo no consumo de oxigênio de *Callinectes danae* (Smith, 1869) (CRUSTACEA-DECAPODA-PORTUNIDAE), em diferentes salinidades.** São Paulo, IME-USP, 1992. 44p. (RAE-CEA-9222)
- 9301-SINGER, J. M.; PAES, A. T. **Efeito de soluções mineralizantes, na forma de enxaguatórios bucais sobre o pH e composição inorgânica da placa bacteriana.** São Paulo, IME-USP, 1993. 40p. (RAE-CEA-9301)
- 9302-SINGER, J. M.; BARROSO, L. P.; TACIRO JR., A. C. **Avaliação da qualidade de água e sedimentos do canal de São Sebastião através de testes de toxicidade com *Lytechinus variegatus*.** São Paulo, IME-USP, 1993. 91p. (RAE-CEA-9302)
- 9303-ARTES, R.; FERREIRA, M. T. S. C. **Manifestações psíquicas na neurocisticercose.** São Paulo, IME-USP, 1993. 63p. (RAE-CEA-9303)
- 9304-ANDRADE, F. D e LOU, A. **Estratégias reprodutivas em *Biomphalaria glabrata*.** São Paulo, IME-USP, 1993. 36p. (RAE-CEA-9304)

RELATÓRIOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA publicados a partir de 1990. A lista completa desses relatórios (1980 a 1992) poderá ser obtida no:

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA

IME- USP

Caixa Postal 20570

01452-990 - São Paulo, SP