

## DETERMINAÇÃO DE ALGUNS CONTAMINANTES DE FRANGOS ABATIDOS NUM MATADOURO DE SÃO PAULO E SEU COMPORTAMENTO EM FACE DE MODIFICAÇÕES INTRODUZIDAS NA LINHA INDUSTRIAL

José Cezar PANETTA \*

RFMVA-6

PANETTA, J. C. — *Determinação de alguns contaminantes de frangos abatidos num matadouro de São Paulo e seu comportamento em face de modificações introduzidas na linha industrial.* Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 9: 73-92, 1972.

RESUMO — *Foram estudados alguns contaminantes de carcaças de frangos, bem como o comportamento da flora em face de modificações introduzidas na linha industrial. Com tal escopo, mediu-se a incidência de Pseudomonas fluorescentes, coliformes, enterococos e aeróbios totais, desde a fase de evisceração até a de embalagem, em três períodos diferentes de trabalho. Foi possível comparar a seqüência tecnológica habitualmente utilizada nos matadouros (evisceração/chuveiro/pré-resfriamento/embalagem), com seqüências outras (evisceração / pré-resfriamento/embalagem evisceração/pré-resfriamento/chuveiro / embalagem; evisceração/chuveiro/pré-resfriamento/chuveiro/embalagem), visando-se estudar a eficiência de cada uma no que concerne à capacidade em reduzir o grau microbiano das carcaças tratadas.*

UNITERMOS: *Carcaças \*; Frangos \*; Contaminantes \*.*

### 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve rápida expansão do comércio de aves industrializadas. Como para qualquer produto alimentar, as condições sanitárias sob as quais estas aves são preparadas, merecem cuidadosa atenção.

Produtos contaminados são indesejáveis sob vários pontos de vista, como de saúde pública, qualidade de conservação e princípios gerais de estética.

Aves evisceradas constituem-se em excelentes substratos para o desenvolvimento e multiplicação de variadas espécies microbianas. Para elas, são de máxima importância as medidas que visam reduzir as oportunidades de contaminação após o abate e, particularmente, durante e após a evisceração, já que o período de conservação das carcaças (ou "vida comercial") é inversamente proporcional à carga microbiana que as mesmas apresentam.

Preocupado com o tipo e o volume de contaminação que ocorre nas fases de preparação de aves e possíveis medidas para a sua redução, MAY<sup>24</sup> (1961) estabeleceu as mãos dos operadores e os trabalhadores de modo geral como fontes primárias de contaminação, além de afirmar que comparações diretas entre estabelecimentos não apresentam significância. Num trabalho posterior<sup>23</sup>, esse mesmo autor estudou variações na contagem total de bactérias na pele, em partes de frangos e sobre as superfícies de trabalho durante a segmentação e empacotamento; a média logarítmica da contagem inicial em aves não segmentadas estava abaixo de 2.100 e 1.500 bactérias por centímetro quadrado, enquanto contagens de seis a oito vezes maiores foram detectadas durante o corte e empacotamento.

\* Professor Assistente Doutor  
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

DIXON & POOLEY<sup>7</sup> (1961), pesquisando um estabelecimento abatedor que processava doze mil aves diárias, imputaram à fase de evisceração e à de resfriamento nos tanques de água gelada, a oportunidade para a contaminação de grande número de aves.

NAGEL<sup>27</sup> (1959), identificou oitenta e oito *Pseudomonas*, duas *Aeomonas* e treze *Achromobacter* ou *Alcaligenes*, de um total de cento e três isolados de aves abatidas. Em outro experimento (1960), concorda com AYRES et al.<sup>3</sup> (1956) ao responsabilizar as *Pseudomonas* como as bactérias mais comumente associadas com a deterioração de aves evisceradas e resfriadas.

LOCHHEAD & LANDERKIN<sup>21</sup> (1935) estudaram as causas de deterioração de carcaças de aves, atribuindo-a primeiramente ao desenvolvimento de bactérias na superfície da pele e concluindo que os primeiros sinais de putrefação superficial são aparentes quando a contagem bacteriana na pele excede  $2,5 \times 10^5$  por centímetro quadrado, em carcaças estocadas a 0°C e -0°C.

Ainda sobre esse aspecto, MAY et al.,<sup>25</sup> (1962) associaram o odor de putrefação em pele, músculo e rim de frangos, com um número de microrganismos da ordem de  $1 \times 10^9$  por grama de tecido.

Com objetivos paralelos e procurando suprir a pouca informação sobre a ocorrência de enterococos e coliformes em perús e o efeito da temperatura e do processamento industrial sobre as contagens bacterianas da superfície externa desses animais, PATTERSON<sup>29</sup> (1969) e WILKERSON et al.<sup>38</sup> (1961) trabalharam no sentido de determinar a incidência e o significado desses microrganismos em estabelecimentos industriais, constatando grandes oscilações quando um ou outro grupo era comparado ao número total de aeróbios.

GUNDERSON et al.,<sup>14</sup> (1947) identificaram microrganismos em aves evisceradas apenas por sua classificação genérica, chegando a duas importantes conclusões: primeira, a abundância de coliformes em aves recém-evisceradas, seu desaparecimento durante a estocagem no frio e seu reapareci-

mento em aves recém-desossadas; segunda, a prevalência de espécies de *Micrococcus*, *Achromobacter*, *Alcaligenes* e *Flavobacterium*.

A incidência de numerosas espécies de *Salmonella* em aves e estabelecimentos que as industrializam são apresentados por BOWMER<sup>5</sup> (1965), DIXON & POOLEY<sup>7</sup> (1961), GALTON et al.<sup>11</sup> (1955), GLEZEN et al.<sup>12</sup> (1966) e WILDER & MacCREADY<sup>37</sup> (1966), que demonstraram a importância dos cuidados higiênicos durante as operações de lavagem e resfriamento, como providência fundamental para tolher a ocorrência de microrganismos enteropatogênicos, conclusões essas corroboradas por MORRIS & AYRES<sup>26</sup> (1960), que identificaram a manipulação como responsável pela transferência de microrganismos das aves contaminadas para as não contaminadas, durante a industrialização.

BARNES & SHRIMPTON<sup>4</sup> (1968), por outro lado, estudando o efeito das manobras de processamento e comercialização sobre o conteúdo bacteriano e vida comercial de perus eviscerados, responsabilizam tanques de gelo picado como um dos mais importantes fatores para o aumento da população bacteriana das carcaças.

Com o mesmo escopo, FROMM<sup>9</sup> (1957), estudou a carga microbiana do gelo picado utilizando em resfriadores manuais. Suas conclusões assinalam que a contagem bacteriana média antes das carcaças serem colocadas no resfriador era de 80 por mililitro, enquanto aumentos da ordem de quarenta e cinco vezes foram assinalados uma hora depois que as mesmas haviam sido depositadas.

Reverendo o problema dos altos números microbianos detectados nas linhas de processamento industrial e as tentativas para reduzi-los, PRICE-DAVIES<sup>31</sup> (1952), é endossado por AYRES<sup>2</sup> (1959), CARLIN et al.<sup>6</sup> (1957), FANELLI & AYRES<sup>8</sup> (1959), KOTULA et al.<sup>19</sup> (1967) e MAY<sup>24</sup> (1961), ao concluir: primeiro, que a população bacteriana da superfície de aves depenadas e evisceradas varia amplamente de ave para

ave e de operação para operação, e que esta variação é devida largamente à disseminação de microrganismos pela ação mecânica da manipulação e do processamento; segundo, que a manipulação cuidadosa e boas práticas sanitárias na remoção de vísceras e na limpeza final da carcaça resulta num produto de baixa contagem bacteriana; terceiro, que a qualidade sanitária das aves pode ser acentuadamente melhorada através da lavagem, especialmente se alguma ação abrasiva é aplicada para limpar as superfícies; quarto, que a ação do fluxo de água sobre o equipamento e superfície de trabalho melhora a higiene e mantém a população bacteriana em baixo nível; quinto, que estudos devem ser conduzidos com o propósito de indicar os pontos onde sejam necessárias práticas melhoradas.

FROMM<sup>10</sup> (1968), estudou a influência da re-utilização da mistura gelo-água do tanque de resfriamento sobre a qualidade de carcaças evisceradas de aves de corte. Embora tenha verificado aumento do número de bactérias por polegada quadrada de pele da carcaça, tal situação, segundo as condições do trabalho, não teve influência significativa sobre a vida comercial das carcaças.

KOTULA et al.<sup>19</sup> (1967), objetivaram determinar o efeito de lavagens (com água à temperatura de 21°C) pós-resfriamento sobre a contaminação microbiana superficial de aves de corte em matadouro e durante a estocagem frigorificada. A magnitude da redução bacteriana, na opinião desses autores, foi extremamente pequena para ter importância econômica. Não foi significativa a redução do número de aeróbios totais provada pela lavagem, exceto quando as aves eram lavadas com água contendo 10 ppm de cloro.

Procurando estudar as técnicas para o exame bacteriológico de carcaças de aves, LOCHHEAD & LANDERKIN<sup>21</sup> (1935) e MAY et al.<sup>23</sup> (1962), fizeram estimativas sobre o número de bactérias em aves abatidas, lavando pedaços de tecido excisado em diluente; GUNDERSON et al.<sup>14</sup> (1947),

pesquisaram a flora microbiana de aves recém-abatidas através de exames microbiológicos de medulas ósseas; MALLMANN et al.<sup>22</sup> (1958), submergiram aves inteiras em diluentes especiais, enquanto GORESLINE & HAUGH<sup>13</sup> (1959), mergulharam segmentos de frangos em diluentes apropriados, os quais eram, então, submetidos à análise bacteriológica.

A remoção, contagem e identificação de microrganismos de uma área determinada da superfície de aves foi conseguida por BOWMER<sup>5</sup> (1965), KOTULA et al.<sup>18</sup> (1962), MAY<sup>23, 24, 25</sup> (1962, 1961, 1962), MORRIS & AYRES<sup>26</sup> (1960), WALKER & AYRES<sup>35, 36</sup> (1956, 1959) e WOODBURN et al.<sup>39</sup> (1966), usando a técnica do "swab".

AYRES<sup>2</sup> (1959), KOTULA<sup>17</sup> (1966) e MALLMANN et al.<sup>22</sup> (1958), compararam vários métodos de amostragem e concluíram que o da lavagem total da carcaça era superior aos outros, incluindo o do "swab", aconselhando, este último, entretanto, pela facilidade da colheita das amostras em ambiente industrial e a simplicidade da metodologia.

KINSLEY & MOUNTNEY<sup>16</sup> (1966), pesquisando a eficiência do método de "swab", objetivaram constatar as variações no tamanho da área analisada que pudessem oferecer alterações nas contagens. Concluíram que, embora um modelo de dois centímetros quadrados tenha dado as contagens mais altas por centímetro quadrado, as diferenças não foram significantes ( $p/ - 0,05$ ).

SILLIKER<sup>33</sup> et al. (1958), descreveram um método para a determinação simultânea da contagem bacteriana total e de *Pseudomonas* fluorescentes, considerando-o valioso instrumento para a determinação da qualidade de carnes e aves frescas.

Na tentativa de colaborar para tal conhecimento, procurou-se medir a incidência de *Pseudomonas* fluorescentes, coliformes, enterococos e aeróbios totais, desde a fase de evisceração até a de embalagem, em três períodos diferentes de trabalho. Dessa forma, foi possível comparar a sequência tecnológica habitualmente utilizada (evisceração/chuveiro/pré-resfriamento/embalagem),

PANETTA, J. C. — Determinação de alguns contaminantes de frangos abatidos num matadouro de São Paulo e seu comportamento em face de modificações introduzidas na linha Industrial. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 9:73-92, 1972.

com seqüências outras (evisceração/pré-resfriamento/embalagem; evisceração/pré-resfriamento/chuveiro/embalagem; evisceração / chuveiro/pré-resfriamento/chuveiro/embalagem), visando-se estudar a eficiência de cada uma no que concerne à capacidade em reduzir o grau microbiano das carcaças tratadas.

#### QUADRO 1

Tratamentos tecnológicos estudados para o preparo de carcaças de frangos

Tratamento I	Tratamento II	Tratamento III	Tratamento IV
Evisceração	Evisceração	Evisceração	Evisceração
Chuveiro	Pré-resfriamento	Pré-resfriamento	Cruveiro
Pré-resfriamento	Embalagem	Chuveiro	Pré-resfriamento
Embalagem		Embalagem	Chuveiro
			Embalagem

#### QUADRO 2

Constituição dos grupos estudados, em relação a ordem do sorteio dos tratamentos e do número de frangos processados.

Grupo	Período	Ordem do sorteio dos tratamentos	Nº de frangos processados do período	Nº de frangos processados nos 3 períodos	Nº de frangos processados no dia
A	1º	II-III-I-IV	1.499	4.482	11.997
	2º	I-IV-II-I	1.511		
	3º	IV-II-I-III	1.472		
B	1º	II-III-I-IV	1.286	3.639	10.290
	2º	II-IV-III-I	1.120		
	3º	I-III-IV-III	1.233		
C	1º	I-III-IV-III	1.592	4.583	12.739
	2º	II-IV-I-III	1.480		
	3º	IV-II-I-III	1.511		
D	1º	III-I-II-IV	1.172	3.401	9.382
	2º	II-IV-III-I	1.098		
	3º	I-III-II-IV	1.131		
E	1º	IV-III-I-II	1.678	4.969	13.427
	2º	II-I-III-IV	1.590		
	3º	III-I-II-IV	1.701		
F	1º	IV-I-II-III	1.949	5.683	15.599
	2º	II-IV-III-I	1.884		
	3º	III-I-IV-II	1.850		
G	1º	IV-I-II-III	1.423	4.080	11.391
	2º	I-IV-II-III	1.275		
	3º	II-III-I-IV	1.382		
H	1º	I-III-IV-II	1.535	4.608	12.282
	2º	II-III-I-IV	1.604		
	3º	IV-II-I-III	1.469		
I	1º	II-I-IV-III	1.961	5.731	15.689
	2º	IV-III-II-I	1.780		
	3º	II-III-I-IV	1.990		
J	1º	I-II-IV-III	1.835	5.549	14.686
	2º	IV-I-II-III	1.784		
	3º	III-I-IV-II	1.930		

Obs: Em cada período foram analisadas quatro carcaças.

Além disso, objetivou-se determinar a prevalência de cada um dos quatro grupos microbianos referidos, na água do tanque de pré-resfriamento, pois a mesma apresenta importância fundamental por se constituir certamente em ponto de contaminação das carcaças, ainda mais pelo fato de, nos estabelecimentos nacionais, ter se tornado habitual o uso do "spin-chiller" com água gelada sem renovação.

Talvez dessa forma conseguir-se-á estabelecer a supremacia de cada um dos grupos referidos em cada fase de industrialização, conhecimento que parece básico para a aplicação de medidas que visem a redução dos graus de contaminação e permitam obter, gradativamente, carcaças de elevado índice sanitário.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

### 2.1 — Amostragem

O material para o presente estudo foi constituído por 120 frangos, colhidos do Matadouro Avícola da Cooperativa Agrícola de Cotia (Jaguarié-São Paulo), obedecendo o seguinte critério: cada dia de trabalho (representando um grupo) foi dividido em três períodos, de uma hora cada um; em cada período foram testados quatro tratamentos, mediante sorteio prévio.

Os tratamentos variaram segundo a supressão, inversão ou suplementação da fase de chuveiro. Em número de quatro, estão sumariados no Quadro n.º 1.

Assim, no primeiro período eram testados os quatro tratamentos, cuja ordem era previamente sorteada, o mesmo ocorrendo para o segundo e terceiro períodos. Os três períodos, constituindo um dia de trabalho, foram reunidos em grupos, num total de dez. O Quadro n.º 2 mostra a composição dos grupos, a ordem do sorteio dos tratamentos, e o número de frangos processados em cada período, nos três períodos e no dia.

As colheitas para o exame microbiológico, foram procedidas após cada uma de três

fases fixas de tecnologia; 1.a após a fase de evisceração; 2.a após a fase de pré-resfriamento; 3.a após a fase de embalagem.

Para a análise microbiológica da água do tanque de pré-resfriamento, as amostras foram colhidas, ao final de cada período de trabalho.

### 2.2 — Manipulação das amostras no estabelecimento industrial

A tomada de amostras para o exame bacteriológico foi conseguida através da técnica de "swab", descrita por WALKER & AYRES<sup>35</sup> (1956), adotada, entretanto, com a modificação sugerida por MAY<sup>24</sup> (1961) e KOTULA<sup>17</sup> (1966), que substituíram os modelos convencionais de metal por cartão esterilizado.

Assim, colhiam-se, por esfregaços, amostras correspondentes a oito centímetros quadrados (dois centímetros quadrados debaixo da asa esquerda; dois centímetros quadrados debaixo da asa direita e quatro centímetros quadrados sobre o peito) de superfície externa do corpo da ave.

Para a determinação do número de *Pseudomonas* fluorescentes, do número de germes do grupo coliforme, do número de germes do grupo enterococo e do número total de aeróbios, as oito zaragatoas eram recolhidas em "Erlenmeyer" de 250 ml, contendo 100 ml de soluto de Ringer e 1 g de peptonina (esterilizados à temperatura de 120°C, sob pressão de 15 libras) e assim enviadas ao laboratório, cumprindo um período médio de tempo, correspondente ao transporte, de vinte minutos.

A colheita das amostras de água do tanque de pré-resfriamento ("spin-chiller"), foi realizada utilizando-se "Erlenmeyer" de 250 ml, no qual se depositava 100 ml da água a analisar, da qual foi determinado, quantitativamente, o encontro de *Pseudomonas* fluorescentes, de coliformes, de enterococos e de aeróbios totais. No "Erlenmeyer" eram as amostras de água transportadas ao laboratório, cumprindo-se, também, um período médio de tempo, correspondente ao transporte, de 20 minutos.

## 2.3 — Exame microbiológico

### 2.3.1 — Das Carcaças

Partindo-se do "Erlenmeyer" contendo 100 ml de soluto de Ringer e as oito zaraçatogas, representando oito centímetros quadrados de superfície externa da ave, procedeu-se, primeiramente, a agitação, por um minuto, do material, após o que foi o mesmo diluído em séries decimais, através de uma solução de peptona a 0,1%. De cada diluição semeou-se:

a) no meio de KING et al.<sup>15</sup> (1954), referendado também por SILLIKER et al.<sup>33</sup> (1958), para a determinação simultânea de *Pseudomonas* fluorescentes e de aeróbios totais. A semeadura, em superfície, foi feita espalhando-se homogêneamente 0,1 ml de inóculo sobre o agar. Após incubação a 20°C por 72 horas, as contagens globais de aeróbios foram obtidas contando-se as colônias existentes nas três placas semeadas de cada diluição e computadas por média logarítmica. A estimativa de *Pseudomonas* fluorescentes foi realizada da mesma forma, com o cuidado adicional, porém, de examinar as placas sob luz ultra-violeta (lâmpada ultra-violeta portátil de 110 volts, montada numa caixa para eliminar a luz externa). O gênero *Pseudomonas* foi confirmado submetendo-se as culturas puras obtidas de colônias fluorescentes às provas morfológicas (bastonetes móveis), tintoriais (Gram negativos) e bioquímicas (ácido de glicose e liquefação da gelatina), que o caracterizam.

b) Em "Brilliant Green Bile 2% Broth" (Difco B-7), para determinar o número de coliformes, obedecendo séries de três tubos cada (1 ml de cada diluição por tubo), com incubação por 48 horas a 35°C. Confirmação de cada tubo positivo em placas contendo o "Levine E.M.B. Agar" (Difco B-5), através de semeadura de 0,1 ml em superfície, e incubação por 24 horas a 35°C, após o que se executavam provas morfológicas e tintoriais convencionais. Computava-se, então, pelo sistema do número mais provável, com o cuidado de considerar-se tão

somente os tubos de caldo bile verde brilhante que tivessem sido confirmados no "Levine E.M.B. Agar".

c) No meio de LITSKY et al.<sup>20</sup> (1953), modificado por RAJ et al.<sup>32</sup> (1961), em suas suas fases presuntiva e confirmativa, para a determinação de germes do grupo enterococo. A técnica empregada foi semelhante àquela adotada para a pesquisa de coliformes. Aliquotas idênticas de cada diluição (1 ml) eram semeadas, em séries de três tubos, na fase presuntiva, após o que eram incubados por 48 horas a 37°C. Posteriormente, cada tubo positivo na fase presuntiva era confirmado semeando-se 0,1 ml em cada tubo contendo o meio de cultura correspondente à fase confirmativa, incubando-se também por 48 horas a 37°C. Os tubos positivos na fase confirmativa eram, então, computados pelo número mais provável, da mesma forma seguida para coliformes.

### 2.3.2 — Da água do "spin-chiller"

Partindo-se do "Erlenmeyer" contendo 100 ml de água colhida no tanque de pré-resfriamento, o mesmo era agitado por um minuto e, logo após, procedia-se à diluição do material, em séries decimais, utilizando-se solução de peptona a 0,1%. De cada diluição semearam-se aliquotas: no meio de KING et al.<sup>15</sup> (1954), para a determinação simultânea de *Pseudomonas* fluorescentes e aeróbios totais; no "Brilliant Green Bile 2% Broth" (Difco B-7), para a contagem de coliformes (confirmados pelo "Levine E. M. B. Agar" Difco B-5); e no meio de LITSKY et al.<sup>20</sup> (1953), modificado, em suas duas fases, para a contagem de enterococos. A técnica adotada foi semelhante àquela descrita em 2.3.1.

## 2.4 — Análise estatística

### 2.4.1 — Relativa ao exame bacteriológico das carcaças

O tratamento estatístico deste material foi feito através da análise da variância a

quatro critérios de classificação, sistema totalmente hierárquico. O modelo utilizado para a soma de quadrados foi o seguinte:

Os resultados foram obtidos através do programa de computador FRANGO (Quadro n.º 3), especialmente elaborado em linguagem APL/1130.

$$\begin{aligned}
 & \frac{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \sum_{\ell=1}^4 \sum_{m=1}^{10} (\bar{Y}_{ijklm} - \bar{Y} \dots)^2}{Q} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^4 (\bar{Y}_i \dots - \bar{Y} \dots)^2}{Q_1} + \frac{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^3 (\bar{Y}_{ij} \dots - \bar{Y}_i \dots)^2}{Q_2} \\
 &+ \frac{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 (\bar{Y}_{ijk} \dots - \bar{Y}_{ij} \dots)^2}{Q_3} \\
 &+ \frac{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \sum_{\ell=1}^4 (\bar{Y}_{ijkl} - \bar{Y}_{ijk} \dots)^2}{Q_4} \\
 &+ \frac{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \sum_{\ell=1}^4 \sum_{m=1}^{10} (\bar{Y}_{ijklm} - \bar{Y}_{ijkl} \dots)^2}{Q_5}
 \end{aligned}$$

onde: i = indicou Tratamento  
 j = indicou Período  
 k = indicou Fase  
 l = indicou Germe  
 m = indicou Replicações

Nos casos em que constatarem-se diferenças significantes, foram executados contrastes através do método de TUCKEY, conforme SNEDECOR<sup>34</sup> (1962).

QUADRO 3

Programa de computador elaborado em linguagem APL/1130, para cálculo da análise da variância dos resultados obtidos na análise microbiológica das carcaças de frangos, em quatro tratamentos, considerando-se período, fase e germe.

∇ FRANGO

```
[1] J←□
[2] J←□
[3] K←□
[4] L←□
[5] M←□
[6] X←(⊙□+1)÷2.30259
[7] W←Y++/X÷M
[8] Z←+/(X-Y)×(X-Y)
[9] A:X←(⊙□+1)÷2.30259
[10] Y←+ /X÷M
[11] W←W, Y
[12] Z←Z++/(X-Y)×(X-Y)
[13] →((ρW)<I×J×K×L)/A
[14] Z
[15] X←((I×J×K),L)ρW
[16] Y←+ /X:J
[17] +/+f(X-⊙(L,I×J×K)ρY)×(X-⊙(L,I×J×K)ρY)
[18] X←((I×J),K)ρY
[19] Y←+ /X:K
[20] +/+f(X-⊙(K,I×J)ρY)×(X-⊙(K,I×J)ρY)
[21] X←(I,J)ρY
[22] Y←+ /X:J
[23] +/+f(X-⊙(J,I)ρY)×(X-⊙(J,I)ρY)
[24] +f(Y-+fY÷I)×(Y-+fY÷I)
```

∇

2.4.2 — Relativa ao exame bacteriológico da água do "spin-chiller".

Este material foi tratado estatisticamente através análise de variância, a dois critérios de classificação. Os resultados foram obtidos através programa de computador, especialmente elaborado em linguagem FORTRAN/3500 (Quadro n.º 4). Os contrastes também foram calculados pelo método de TUKEY, já referido.

3. RESULTADOS

3.1 — Flora contaminante das carcaças de frangos

A flora contaminante detectada na superfície externa das carcaças de frangos, representada neste estudo por quatro grupos de microrganismos (*Pseudomonas* fluorescentes, coliformes, enterococos e aeróbios totais) encontra-se descrita, quantitativa-



---

PANETTA, J. C. — Determinação de alguns contaminantes de frangos abatidos num matadouro de São Paulo e seu comportamento em face de modificações introduzidas na linha Industrial. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 9:73-92, 1972.

---

#### QUADRO 4

Programa de computador elaborado em linguagem FORTRAN/3500, para cálculo de análise da variância dos resultados obtidos na análise microbiológica da água do "pin-chiller".

---

```
FILE 5 = Daneta
FILE 6 = Daneta
FILE 7 = Daneta, UMIT = Disk, Fixed, Randum, AREA = 10000, BLOKING = 50,
        BUFFERS = 1, = RECORD = 6

LUAD VARIAN
INITIAL VARELO
        SUBROUTINE VARINP (ICR, IOK8, ITP9, IN, DATA, NDATA)
        DIMENSION IN (4,1), DATA (1)
        READ (ICR, 100) ((INCI, J), I = 1,2), DATA (J), J = 1, NDATA)
100      FURMAT (4(211, F7.2))
        RETURN
        END

07/01/71 1209 PM ASR # 4.2 70156 COMPILER
0 MIN 5 SEC FOR COMPLICATION PASS
13 CARDS PER MINUTE
124 DIGITS DATA. 532 DIGITS CDDE.
```

---

mente, nos Quadros de números 5 a 8 onde aparecem as cargas microbianas determinadas nas fases de evisceração, pré-resfriamento e embalagem, considerando-se os três períodos de estudo e os quatro tratamentos analisados.

Como se observa, tendo em vista que os dados apresentavam indícios de não homocedasticidade, usou-se, para a análise da variância, a transformação da variável para  $\log_{10} X + 1$ , tendo sido os resultados obtidos aqueles apresentados no Quadro n.º 9.

O nível de rejeição adotado foi de 5%. Com relação aos quatro tratamentos, aos três períodos e às três fases estudadas, tal análise revelou não haver diferença significativa entre os tratamentos, entre os períodos e entre as fases do processo de industrialização, a despeito de ligeiras alterações verificadas, como pode ser constatado pela análise dos Quadros de números 5 a 8.

Todavia, a referida análise demonstrou haver diferença significativa entre os quatro grupos de microrganismos citados, em cada fase, cada período e cada tratamento estudado (Quadro n.º 9). Assim, para os contrastes entre as médias dos números de *Pseudomonas* fluorescentes, coliformes, en-

terococos e aeróbios totais, aplicou-se, como foi salientado, o método de TUKEY, que demonstrou o seguinte:

- a) relativamente ao encontro de *Pseudomonas* fluorescentes, para todas as fases, todos os períodos e todos os tratamentos, houve sempre diferença significativa entre a média do número desses germes e a média do número de coliformes, ou de enterococos, ou de aeróbios totais.
- b) no referente ao encontro de coliformes e enterococos, para todas as fases, todos os períodos e todos os tratamentos, não houve diferenças significativas entre as médias dos números desses microrganismos.

#### 3.2 — Flora contaminante da água do tanque de pré-resfriamento

A análise bacteriológica da água do tanque de pré-resfriamento ("spin-chiller") foi representada pela pesquisa dos quatro grupos de microrganismos referidos, sumariados quantitativamente no Quadro n.º 10, onde estão considerados, também, os períodos de trabalho estudados e o número de frangos processados.

A análise da variância, obtida através do programa de computador referido no capítulo de Material e Métodos, demonstrou os resultados constantes do Quadro n.º 11.

Para a interpretação destes resultados, foi adotado também, o nível de rejeição de de 5%. A análise revelou haver diferença significativa tanto entre os grupos de microrganismos como entre os períodos estudados. Os contrastes, conduzidos através do método de TUKEY, já referido, demonstraram:

- a) diferença significativa entre aeróbios totais e enterococos, entre aeróbios totais e coliformes e entre aeróbios totais e *Pseudomonas* fluorescentes;
- b) diferença significativa entre enterococos e coliformes e entre enterococos e *Pseudomonas* fluorescentes;
- c) diferença significativa entre coliformes e *Pseudomonas* fluorescentes;
- d) diferença significativa entre o primeiro e o segundo períodos e entre o primeiro e terceiro períodos;
- e) diferença significativa entre o segundo e o terceiro períodos.



Q U A D R O 7

Microorganismos (por centímetro quadrado) detectados sobre a superfície externa de carcaças de frangos, segundo a rotina utilizada para o Tratamento III, o período de trabalho e a fase de industrialização. Os valores apresentados referem-se às médias (de 10 determinações) da variável transformada para  $\log_{10} x + 1$

Período	1.º			2.º			3.º		
	Evisceração	Pré-resfriamento	Embalagem	Evisceração	Pré-resfriamento	Embalagem	Evisceração	Pré-resfriamento	Embalagem
Pseudomonas fluorescentes Coliformes	0.45027	0.84772	1.23061	0.80020	1.34367	1.19631	1.36709	1.80439	1.90836
Enterococos	2.06319	1.39927	2.31480	2.50288	2.52168	2.81864	2.38116	2.47193	2.71873
Aeróbios totais	2.38967	1.99352	2.47463	2.75331	2.82064	3.04936	2.29860	2.73810	2.88671
	2.48058	2.22840	2.89227	3.10407	3.10968	3.37066	2.99611	3.01504	3.22723

Q U A D R O 8

Microorganismos (por centímetro quadrado) detectados sobre a superfície externa de carcaças de frangos, segundo a rotina utilizada para o Tratamento IV, o período de trabalho e a fase de industrialização. Os valores apresentados referem-se às médias (de 10 determinações) da variável transformada para  $\log_{10} x + 1$

Período	1.º			2.º			3.º		
	Evisceração	Pré-resfriamento	Embalagem	Evisceração	Pré-resfriamento	Embalagem	Evisceração	Pré-resfriamento	Embalagem
Pseudomonas fluorescentes Coliformes	0.61077	0.82109	1.21352	1.27070	1.67395	1.96235	0.40792	1.23070	1.42869
Enterococos	2.10099	2.18096	1.97586	2.58189	2.70139	2.64007	2.20135	2.20657	2.40487
Aeróbios totais	2.36345	2.54241	2.30021	2.86489	2.95483	2.91109	2.46871	2.46049	2.69644
	2.71766	2.75888	2.71939	3.16682	3.26909	3.29599	2.89592	2.97248	2.96036

Q U A D R O 9

Análise da variância (quatro critérios de classificação, totalmente hierárquico), dos resultados do exame bacteriológico das carcaças de frangos

Fonte	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F	Q5
Tratamentos	3	0.00750	0.00250	0.01540	4,07
Períodos (Tratamentos)	8	1.21913	0.15239	1.84740	2,36
Fases [Períodos (Tratamentos)]	24	1.97972	0.08249	0.13435	1,65
Germes { Fases [Períodos (Tratamentos)] }	108	66.30970	0.08249	1.37820	1,25*
Dentro	1296	577.40600	0.61398		
Total	1489		0.44550 Fc		

PANETTA, J. C. — Determinação de alguns contaminantes de frangos abatidos num matadouro de São Paulo e seu comportamento em face de modificações introduzidas na linha Industrial. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 9:73-92, 1972.

Q U A D R O 10

Microrganismos (por ml) detectados na água do tanque de pré-resfriamento, segundo o período de trabalho e o número de frangos processados (Valores  $\times 10^2$ )

Período de trabalho	Número de amostra	Número de frangos processados	Microrganismos (por ml) detectados na água do tanque de pré-resfriamento			
			Pseudomonas fluorescentes	Coliformes	Enterococos	Aeróbios totais
1.º	1	1499	1	1	3	10
	2	1286	1	6	11	22
	3	1592	2	15	18	38
	4	1172	0	13	11	33
	5	1678	4	8	9	24
	6	1949	2	7	11	25
	7	1423	1	23	30	58
	8	1535	5	19	24	66
	9	1961	3	11	21	32
	10	1835	0	10	15	28
Mediana			1,5	10,5	13	30
Média aritmética			1,9	11,3	15,3	33,6
Desvio padrão			1,7	6,1	7,6	15,0
2.º	1	1511	1	34	23	64
	2	1120	7	38	44	99
	3	1480	3	25	51	82
	4	1090	2	19	25	45
	5	1590	1	10	32	46
	6	1884	4	29	40	78
	7	1275	5	39	35	85
	8	1604	2	150	31	53
	9	1780	7	20	39	77
	10	1784	1	16	27	49
Mediana			2,5	22,5	33,5	70,5
Média aritmética			3,3	24,5	34,7	67,8
Desvio padrão			2,4	9,7	8,4	18,0
3.º	1	1472	3	26	30	71
	2	1233	8	30	25	62
	3	1511	4	48	56	156
	4	1131	2	38	68	112
	5	1701	7	22	31	63
	6	1850	11	27	45	85
	7	1382	5	41	60	110
	8	1469	5	60	72	155
	9	1990	1	19	30	71
	10	1930	10	66	70	164
Mediana			5,0	34	50,5	97,5
Média aritmética			5,6	37,7	48,7	104,9
Desvio padrão			3,2	15,2	17,7	38,7

Q U A D R O 11

Análise da variância (dois critérios de classificação) dos resultados do exame bacteriológico da água do "spin-chiller"

Fonte	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F
Grupos de microrganismos	3	6332.91660	2110.97220	10.64505
Períodos	2	2316.16660	1158.08330	5.83989
Resíduo	6	1189.83330	198.30555	
Total	11	9838.91650		

4. DISCUSSÃO

A análise dos Quadros de números 5 a 8, nos quais estão sumariados os resultados da análise bacteriológica referente aos quatro tratamentos estudados, evidencia flutuações dos números microbianos, quando fases e períodos são considerados, condição essa caracterizada por um aumento progressivo dos teores microbianos (analisados através da mediana), orientado da fase de evisceração para a de embalagem e do primeiro para o terceiro período.

Essa variação dos teores microbianos, mostrando aumentos na última fase e no último período foi sempre dependente da presença e localização dos chuviros.

Encontra-se explicação para tal fato, de um lado, ao se analisar a carga microbiana da água do tanque de pré-resfriamento (Quadro n.º 10), cuja ascensão, do primeiro para o terceiro período, é bastante evidente; de outro, ao se constatar o papel do contacto manual na disseminação de microrganismos.

Efetivamente, o aumento microbiano na fase de embalagem é bastante significativo, pois advém da presença de germes (em número sempre crescente) existentes na água do "spin-chiller" e do manuseio das carcaças durante a fase que precede a embalagem. Neste sentido, os achados do presente estudo concordam amplamente com os de BARNES & SHRIMPTON<sup>4</sup> (1968), DIXON

& POOLEY<sup>7</sup> (1961), MAY<sup>25</sup> (1962) e MORRIS & AYRES<sup>26</sup> (1960), unânimes em apontar a manipulação e o resfriamento como responsáveis pela transferência de microrganismos das aves contaminadas para as não contaminadas.

Todavia, a análise estatística dos resultados concernentes ao exame bacteriológicos das carcaças, demonstrou não haver diferença significativa entre os tratamentos, entre os períodos e entre as fases (Quadro n.º 9). Isto merece consideração especial, pois a situação foi originada pela ocorrência de um fator comum para todos os tratamentos, fases e períodos, qual seja o "spin-chiller", que funcionou como elemento de uniformização das variáveis, fazendo com que houvesse uma "aproximação" dos valores referentes às quantidades de microrganismos.

Em suma, o "spin-chiller" atuou como fator uniformizador da carga microbiana detectada nas três fases, redundando em que não houvesse diferença significativa entre os tratamentos e, portanto, entre as fases e os períodos estudados.

Tais resultados, analisados conjuntamente com aqueles referentes ao teor microbiano da água do "spin-chiller" (Quadro n.º 10) revelam, endossando as conclusões de BARNES & SHRIMPTON<sup>4</sup> (1968) e FROMM<sup>9</sup> (1957),<sup>10</sup> (1968), que as carcaças ganham contaminantes na fase de pré-resfriamento.

Portanto, embora se obtivessem valores variáveis na fase de evisceração, após te-

rem as aves atravessado o "spin-chiller" elas apresentavam um número de germes, dentro de certos limites, aproximado, a tal ponto de tornar inútil as manobras dos chuveiros, colocados antes, ou depois, ou antes e depois do tanque de pré-resfriamento.

Essa condição é facilmente evidenciada quando se observam os valores medianos das três fases fixas, ou seja, das três fases após as quais eram tomadas as amostras; assim, após a evisceração a carcaça apresentava-se com uma contaminação razoável; era submetida à ação do chuveiro e, supõe-se, perdia contaminação; à saída do tanque do pré-resfriamento ela apresentava contaminação superior àquela da fase de evisceração, inutilizando, portanto, a ação do chuveiro; acresce, em alguns casos, que a contaminação aumentava na fase de embalagem, advinda do contato manual que antecede essa operação, condição esta totalmente concorde com os resultados de AYRES<sup>2</sup> (1959), CARLIN et al.<sup>6</sup> (1957), FANELLI & AYRES<sup>8</sup> (1959), KOTULA et al.<sup>19</sup> (1967), MORRIS & AYRES<sup>26</sup> (1960) e PRICE-DAVIES<sup>31</sup> (1952).

Dessarte, o fato de não ter havido diferença significativa entre tratamentos, fases e períodos, é lógico e altamente importante, caso contrário poder-se-ia concluir que um chuveiro colocado após o tanque de pré-resfriamento seria suficiente para eliminar a contaminação angariada no tanque. Ora, isto não ocorreu, pois o grau de contaminação ou aumentou após o "spin-chiller", ou permaneceu inalterado, tornando ineficaz o emprego do chuveiro. Esta situação foi também comprovada por KOTULA et al.<sup>19</sup> (1967), ao concluírem que a redução da carga bacteriana, originada pela aplicação de uma lavagem pós-resfriamento, não apresentava significância.

Tais considerações encontram apóio, ainda uma vez, em BARNES & SHRIMPSON<sup>3</sup> (1968) e DIXON & POOLEY<sup>7</sup> (1961), que identificam os tanques de gelo picado como fatores de disseminação da contaminação das carcaças; em GUNDERSON et al.<sup>14</sup>

(1947) que encontraram números elevados de coliformes em aves recém-resfriadas; em GLEZEN et al.<sup>12</sup> (1966), que demonstraram a importância dos cuidados higiênicos durante as operações de lavagem e resfriamento; em MAY<sup>24</sup> (1962) e MORRIS & AYRES<sup>26</sup> (1960), que imputaram à manipulação a responsabilidade de contaminação exagerada das carcaças; em MAY<sup>24</sup> (1961), que comprovou a tese segundo a qual nos estabelecimentos que transferiam, durante a industrialização, as aves para uma posição de três pontos apresentavam maiores aumentos de microrganismos do que aqueles que as transferiam para uma posição de dois pontos, o que é bastante lógico, pois a primeira posição requer maior contacto manual; em PRICE-DAVIES<sup>31</sup> (1952), demonstrando que a população bacteriana da superfície de aves depenadas e evisceradas varia de ave para ave e de operação para operação, e que a variação é devida certamente à disseminação da contaminação pela ação mecânica da manipulação e do processamento.

Portanto, parece sensato supor que a fase de pré-resfriamento, foi a grande responsável, pela uniformização do conteúdo bacteriano das carcaças, suposição comprovada pela análise bacteriológica da água do tanque de pré-resfriamento. Efetivamente, pelo estudo do Quadro número 10, é possível constatar-se a intensa contaminação da água que circula no tanque e que, indubitavelmente, é um importante ponto de contaminação durante a industrialização, já que essa água, ao contrário do que seria adequado, é utilizada sem renovação e sem a necessária higienização.

Corrobora tal afirmativa a análise de variância efetuada, que demonstrou haver diferença significativa entre as médias dos números de microrganismos detectados nos três períodos, tendo ficado patente, como demonstraram os contrastes pelo método de TUKEY, já referido, a supremacia das médias do terceiro sobre o segundo e deste sobre o primeiro período; em outras palavras, a contaminação evoluiu do primeiro



para o segundo e do segundo para o terceiro período, o que era, até certo ponto, óbvio de se esperar, pois aumentando gradativamente o número de aves processadas e a água do "spin-chiller" permanecendo sempre a mesma, teria ela, como fatalmente ocorreu, de apresentar uma flora microbiana constantemente em evolução.

Ainda com referência ao exame bacteriano das carcaças, foi patente a variação entre coliformes, enterococos e *Pseudomonas* fluorescentes, quando se observam os valores da média aritmética ou da mediana. Essa oscilação foi constatada também por PATTERSON<sup>29</sup> (1969) e WILKERSON et al.<sup>38</sup> (1961), em análises bacteriológicas efetuadas com carcaças de frangos eviscerados.

A diferença, entretanto, somente foi significativa, como revelou a análise estatística, quando se contrastaram aeróbios totais e *Pseudomonas* fluorescentes, ou coliformes e *Pseudomonas* fluorescentes ou, ainda, enterococos e *Pseudomonas* fluorescentes.

Por outro lado, a análise estatística dos resultados obtidos no exame bacteriológico da água do "spin-chiller" revelou, também, uma diferença significativa (Quadro n.º 11), ao nível de 5%, entre os valores das médias aritméticas correspondentes aos quatro grupos microbianos estudados.

Os contrastes, evidenciaram nitidamente a supremacia de aeróbios totais sobre enterococos, coliformes e *Pseudomonas* fluorescentes.

Merece, todavia, atenção especial a supremacia de enterococos sobre coliformes e destes sobre *Pseudomonas* fluorescentes, extremamente importante ao se cogitar em escolher um germe representativo da qualidade bacteriológica da água do tanque de pré-resfriamento. Sobre a questão, os enterococos devem merecer estudos ulteriores, pois, como ficou patente pelos resultados obtidos neste trabalho, eles parecem oferecer maior resistência às temperaturas usualmente empregadas para a água do "spin-chiller", condição, aliás, plenamente endossada por WILKERSON et al. (1961).

## 5. CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos, analisados e discutidos no presente trabalho, parece lícito concluir:

- 1.º) os tratamentos testados na linha de industrialização, invertendo-se, suprimindo-se ou suplementando-se a fase de chuveiro, mostraram-se ineficazes para reduzir a carga bacteriana das carcaças de frangos, já que não se constatou diferença significativa pela análise da variância adotada;
- 2.º) no concernente às fases tecnológicas estudadas (evisceração, pré-resfriamento e embalagem) e aos períodos de trabalho, também não houve diferença significativa entre eles, quando foram confrontados através da quantidade de microrganismos;
- 3.º) a fase de pré-resfriamento (e mais precisamente a água do "spin-chiller") constituiu-se no fator responsável pela unformização das contagens bacterianas, tendo provocado a aproximação dos valores encontrados nas fases, nos períodos e, portanto, nos tratamentos;
- 4.º) no estudo da flora microbiana das carcaças de frangos, constatou-se diferença significativa entre a incidência de aeróbios totais e *Pseudomonas* fluorescentes, entre coliformes e *Pseudomonas* fluorescentes e entre enterococos e *Pseudomonas* fluorescentes; ao contrário, não se registrou significância entre as diferenças de coliformes e de enterococos;
- 5.º) no estudo da flora contaminante da água do "spin-chiller", constatou-se um aumento significativo das contagens de *Pseudomonas* fluorescentes, coliformes, enterococos e aeróbios totais, do primeiro para o terceiro período; relativamente aos germes, existe supremacia significativa de aeróbios totais sobre os três outros grupos, de enterococos sobre coliformes e *Pseudomonas* fluorescentes e de coliformes sobre *Pseudomonas* fluorescentes.

PANETTA, J. C. — Determinação de alguns contaminantes de frangos abatidos num matadouro de São Paulo e seu comportamento em face de modificações introduzidas na linha Industrial. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 9:73-92, 1972.

RFMVA-6

PANETTA, J. C. — *Determination of some contaminants of broilers slaughtered in a S. Paulo's abattoir and their behaviour according to modifications introduced in the industrial line.* *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 9:73-92, 1972.

SUMMARY — *Some contaminants of chickens' carcasses were studied, as well as the behaviour of the flora when some modifications were introduced in the industrial line. With this purpose, the incidence of fluorescent Pseudomonas, coliforms, enterococcus and total aerobics, were measured since the phase of evisceration until packaging, in three different periods of work. It was possible to compare the technological sequence usually employed in the slaughterhouse (evisceration/shower/chilling/packaging), with other sequences (evisceration/chilling/packaging; evisceration / chilling / shower/packaging; evisceration / shower / chilling/shower/packaging), to study the efficiency of each one in reducing the microbial load of the treated carcasses.*

UNITERMS: *Abattoir\*; Broilers\*; Contaminants.*

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION — *Standard methods for the examination of water, sewage and industrial wastes.* 10th ed. New York, 1955. p. 375-87.
2. AYRES, J. C. — Effect of sanitation, packaging, and antibiotics on microbial spoilage of commercially processed poultry. In: CONFERENCE ON EGGS AND POULTRY, Albany, 1959. *Report of information.* Albany, 1959. p. 18-25. (Agricultural Research Service, 74-12).
3. AYRES, J. C. et al. — Use of antibiotics in prolonging storage life of dressed chicken. *Food Technol.*, 10(11):563-8, 1956.
4. BARNES, E. M. & SHRIMPTON, D. H. — The effect of processing and marketing procedure on the bacteriological condition and shelf life of eviscerated turkeys. *Brit. Poult. Sci.*, 9(3):243-51, 1968.
5. BOWMER, E., J. — *Salmonellae* in food. a Review. *J. Milk Food Technol.*, 28(3):74-86, 1965.
6. CARLIN, A. F. et al. — Correlation between flavor and number of microorganisms associated with eviscerated chicken treated with chlortetracycline. *Food Technol.*, 11(11):573-7, 1957.
7. DIXON, J. M. S. & POOLEY, F. E. — *Salmonellae* in a poultry processing plant. *Monthly Bull. med Res. Council.* (Gt. Brit.), 20(2):30-3, 1961.
8. FANELLI, M. J. & AYRES, J. C. — Methods of detection and effect of freezing on the microflora of chicken pieces. *Food Technol.*, 13(6):294-300, 1959.
9. FROMM, D. — Bacterial contamination and shelf life of freshly eviscerated broilers as influenced by holding time in slush ice. *Poult. Sci.*, 36(5):1006-9, 1957.
10. FROMM, D. — Influence of re-using chill tank slush ice on market quality of eviscerated broilers. *Food Technol.*, José Cezar PANETTA \*\*\*
11. GALTON, M. M. et al. — Salmonellosis in poultry and poultry processing plants in Florida. *Amer. J. vet. Res.*, 16(58):132-7, 1955.
12. GLEZEN, W. P. et al. — *Salmonella* in two poultry processing plants. *J. Amer. vet. med. Ass.*, 148(5):550-2, 1966.
13. GORESLINE, H. E. & HAUGH, R. R. — Approximation of surface areas of cut-up chicken and use in microbiological analyses. *Food Technol.*, 13(5):241-3, 1959.
14. GUNDERSON, M. F. et al. — Poultry boning plants need bacteriological control. *Food Ind.*, 19(11):1516-7, 1609, 1947.
15. KING, E. O. et al. — Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescin. *Jl Lab. clin. Med.*, 44(2):301-7, 1954.

PANETTA, J. C. — Determinação de alguns contaminantes de frangos abatidos num matadouro de São Paulo e seu comportamento em face de modificações introduzidas na linha Industrial. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 9:73-92, 1972.

16. KINSLEY, R. N. & MOUNTNEY, G. J. — A comparison of methods used for the microbiological examination of poultry carcasses. *Poult. Sci.*, 45(2): 233-6, 1966.
17. KOTULA, A. W. — Variability in microbiological samplings of chickens by the swab method. *Poult. Sci.*, 45(2): 233-6, 1966.
18. KOTULA, A. W. et al. — Bacterial counts associated with the chilling of fryer chickens. *Poult. Sci.*, 41(3):818-21, 1962.
19. KOTULA, A. W. et al. — Effect on post-chill washing on bacterial counts of broiler chickens. *Poult. Sci.*, 46(5): 1210-6, 1967.
20. LITSKY, W. et al. — A new medium for the detection of enterococci in water. *Amer. J. publ. Hlth.*, 43(7):873-9, 1953.
21. LOCHHEAD, A. G. & LANDERKIN, G. B. — Bacteriological studies of dressed poultry. I. Preliminary investigations of bacterial action at chill temperatures. *Sci. Agric.*, 15(11):765-70, 1935.
22. MALLMANN, W. L. et al. — Studies on microbiological methods for predicting shelf-life of dressed poultry. *Food Technol.*, 12(3):122-6, 1958.
23. MAY, K. N. — Bacterial contamination during cutting and packaging chicken in processing plants and retail stores. *Food Technol.*, 16(8):89-91, 1962.
24. MAY, K. N. — Skin contamination of broilers during commercial evisceration. *Poult. Sci.*, 40(2):531-6, 1961.
25. MAY, K. N. et al. — Shelf life and bacterial counts of excised poultry tissue. *Food Technol.*, 16(2):66-8, 1962.
26. MORRIS, T. G. & AYRES, J. C. — Incidence of *Salmonellae* on commercially processed poultry. *Poult. Sci.*, 39(5): 1131-5, 1960.
27. NAGEL, C. W. — Classification of microorganisms from spoiled chilled poultry. In: CONFERENCE ON EGGS AND POULTRY, Albany, 1959. *Report of information*. Albany, 1959. p. 29. p. 29. (Agricultural Research Service, 74-12)
28. NAGEL, C. W. et al. — Microorganisms associated with spoilage of refrigerated poultry. *Food Technol.*, 14(1): 21-3, 1960.
29. PATTERSON, J. T. — Bacterial contamination of processed poultry. *Brit. Poult. Sci.*, 10(1):89-93, 1969.
30. POWERS, J. H. — The sanitarian's responsibility in meat and poultry production, and processing. *J. Milk Food Technol.*, 31(2):38-44, 1968.
31. PRICE-DAVIES, W. — Bacteriological standards for perishable foods. *Royal sanit. Inst. J.*, 72(4):391-5, 1952.
32. RAJ, H. — Detection and enumeration of fecal indicator organisms in frozen sea foods. II. Enterococci. *Appl. Microbiol.*, 9(4):295-303, 1961.
33. SILLIKER, J. H. et al. — Simultaneous determination of total count and fluorescent pseudomonads in fresh meat and poultry. *Food Technol.*, 12(5): 255-7, 1958.
34. SNEDECOR, G. W. — *Statistical methods: applied to experiments in agriculture and biology*. 5th ed. Ames. Iowa State University Press, 1962. p. 321-8.
35. WALKER, H. W. & AYRES, J. C. — Incidence and kinds of microorganisms associated with commercially dressed poultry. *Appl. Microbiol.*, 4(6):345-9, 1956.
36. WALKER, H. W. AYRES, J. C. — Microorganisms associated with commercially processed turkeys. *Poult. Sci.*, 38(6): 1351-5, 1959.
37. WILDER, A. N. & MACCREADY, R. A. — Isolation of *Salmonella* from poultry. *New Engl. J. Med.*, 274(26): 1453-60, 1966.
38. WILKERSON, W. B. et al. — Occurrence of enterococci and coliform organisms on fresh and stored poultry. *Food Technol.*, 15(6):286-92, 1961.
39. WOODBURN, M. et al. — Frying chickens purchased in retail markets in one area. *Poult. Sci.*, 45(2):253-9, 1966.

Recebido para publicação em 1-8-72

Aprovado para publicação em 3-10-72