

## EFEITO DE ALGUMAS VARIÁVEIS DE PROCESSAMENTO SOBRE PROPRIEDADES ORGANOLÉTICAS, FÍSICAS E QUÍMICAS DE MASSA OBTIDA COM A CARNE DE POEDEIRAS (*Gallus gallus domesticus*) \*

MURILO GRANER \*\*

### RESUMO

Carne de galinhas leves, da raça Leghorn, foi utilizada, ao final da exploração comercial, para estudar o efeito da adição de sais (cloreto de sódio, isoladamente, ou em combinação com fosfatos alcalinos), em diferentes fases do processamento, sobre características organoléticas, físicas e químicas da carne. Soluções salinas foram injetadas nas carcaças imediatamente após a evisceração, seis horas após a mesma e depois de um período de congelação ( $-23^{\circ}\text{C}$ ) de cerca de um mês e meio. Feita a desossa, a carne recebeu, como ingrediente de cura, nitrito de sódio e, como flavorizante, uma solução aquosa de componentes da fumaça. Após trituração, a massa assim obtida foi submetida a processamento térmico até a temperatura interna de  $80^{\circ}\text{C}$  e, depois de resfriada, congelada a  $-23^{\circ}\text{C}$  por cerca de dois meses.

Em teste de preferência, realizado pelo método da escala hedônica, as amostras foram classificadas, em média, como agradáveis, para os fatores de qualidade considerados (cor, textura e «flavor»); houve exceção das amostras obtidas através da adição de cloreto de sódio, isoladamente, antes da congelação da carne crua, as quais foram consideradas desagradáveis em relação à cor e à textura. Os resultados sugerem que uma semi-conserva de boa aceitação em nosso meio pode ser obtida — através de processamento envolvendo desossa, trituração, cura, defumação e pasteurização — com a carne de poedeiras descartadas da produção por motivo de ordem econômica. Os resultados sugerem também a existência de um efeito positivo, sobre a liga, do pirofosfato de sódio, adicionado à carne (juntamente com cloreto de sódio) logo após o abate, em relação à adição feita seis horas «post mortem».

\* Entregue para publicação em 22/05/74.

\*\* Departamento de Tecnologia Rural da ESALQ. O autor agradece o Departamento de Química da ESALQ, pelas determinações de cloreto e de fósforo, e ao Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ, pela análise estatística dos resultados, feita com auxílio do computador eletrônico.

## INTRODUÇÃO

A carne de aves pode ser utilizada na elaboração de uma grande variedade de produtos, muitos dos quais do tipo semi-conserva. Segundo MOUNTNEY (1966), para o desenvolvimento desses produtos nos Estados Unidos da América contribuíram: 1) excedentes de produção, particularmente de aves leves, de baixo preço no mercado; 2) preço relativamente baixo da carne de aves; 3) desenvolvimento de equipamento para desossa mecânica; 4) aperfeiçoamentos no processamento e na conservação da carne; 5) aumento da procura de produtos de preparo rápido e fácil para consumo.

Diversas publicações têm surgido, principalmente a partir de meados da década anterior, relatando estudos sobre várias propriedades importantes quando se considera o aproveitamento industrial da carne de aves, envolvendo desossa e fragmentação. Entre essas propriedades encontram-se características organolépticas como textura, cor e «flavor» (esta última definida principalmente pelo conjunto do sabor e do aroma do alimento); a liga, definida como a união de fragmentos de carne, em decorrência do aquecimento desta; e a capacidade de reter água, que se relaciona com o rendimento no processamento térmico e com a palatabilidade do produto obtido.

FRONING (1956) demonstrou que a imersão de carcaças de aves, após descongelamento, em solução de polifosfatos de sódio resultava em melhora da liga, assim como em aumento do rendimento no processamento térmico, em relação a carcaças não tratadas com fosfatos. O mesmo autor (FRONING, 1966) verificou também que a adição de polifosfatos melhorava a liga e diminuía as perdas resultantes do aquecimento, proporcionalmente às concentrações utilizadas (0 a 2%); o pH da carne cozida variava de 6,2 a 6,7, também em função da concentração de fosfatos.

FRONING e NORMAN (1966) demonstraram que a carne branca de aves, descongelada e triturada, resultava em melhor liga e em menor perda de peso no processamento térmico, em relação à carne escura; os valores de pH observados foram 6,4 e 6,6 respectivamente.

MAESSO *et al.* (1970) estudaram, entre outros fatores, o efeito de cloreto de sódio, fosfatos alcalinos (combinados ou não com cloreto de sódio), agitação e congelação sobre a liga em carne branca de frangos. Foi verificado que a combinação de cloreto de sódio, uma mistura comercial de fosfatos e agitação tinha pronunciado efeito positivo sobre aquela propriedade. A congelação da carne tratada com sais (— 30°C, 24-36 horas), seguida de processamento térmico a partir do estado congelado não tinha influência sobre a liga, quando apenas um congelamento era realizado.

BRECLAW e DAWSON (1970) elaboraram semi-conservas com as carnes branca e escura, separadamente, de galinhas da raça Leghorn. Foram estudados efeitos de diferentes métodos de cura e defumação, de

armazenamento por refrigeração e congelação dos produtos obtidos, além do tipo de carne (branca e escura). Melhor textura e maior rendimento no processamento térmico foram observados com o emprego da carne branca, em relação à escura. Não foram observadas alterações significativas devidas à congelação.

Segundo VADEHRA e BAKER (1970), a liga é uma propriedade que parece estar relacionada com a capacidade de retenção de água pela carne, a ruptura das células constituintes dos tecidos, a liberação de material intracelular, as proteínas do tecido muscular e de outras fontes (estranhas à carne). Os autores sugeriram que o fenômeno da liga talvez seja devido a alterações sofridas por proteínas na sua configuração espacial e à formação de ligações de diferentes tipos nas cadeias protéicas.

Se a liga é uma propriedade relacionada com a capacidade de retenção de água, é possível que fatores que influem sobre esta última característica afetem também a primeira; é o que foi observado, em relação ao pH e à força iônica, por alguns dos autores anteriormente citados. Revendo estudos sobre a hidratação da carne, HAMM (1960) chamou a atenção para o fato de que a capacidade de reter água do tecido muscular é elevada logo após o abate, caindo acentuadamente nas primeiras horas «post mortem»; esta queda está associada, em parte, à diminuição da concentração de ATP e, parcialmente, à redução do pH. A possibilidade de ser evitada essa redução da capacidade de retenção de umidade, através da adição de cloreto de sódio à carne, logo após o abate, foi apontada. BENDALL (1954) havia concluído que o pirofosfato de sódio (em presença de cloreto de sódio) possui efeito acentuadamente superior e específico sobre a retenção de água pela carne, o qual foi associado a um desligamento das proteínas miosina e actina, combinadas «post mortem» para formar actomiosina.

Recentemente, WARDLAW et al. (1973) não observaram diferenças, quanto à liga e à perda de peso no processamento térmico, para a carne branca de frango utilizada após diferentes períodos de tempo «post mortem» (0 a 24 horas). A congelação da carne após 24 horas ( $-20^{\circ}\text{C}$ , duas semanas) resultou em diferenças favoráveis significativas para aquelas propriedades, em relação à carne processada imediatamente após o abate. Os autores apontaram a necessidade de estudos adicionais sobre o efeito da congelação na qualidade da massa obtida através da fragmentação da carne de aves.

O presente trabalho tem como objetivo de ordem geral contribuir para o estudo do aproveitamento, em nosso meio, de aves descartadas da postura ou da reprodução, por motivo de ordem econômica, através da elaboração de semi-conservas com a sua carne. Especificamente, foi o mesmo conduzido para estudar o efeito de sais (cloreto de sódio, isoladamente, ou em combinação com fosfatos alcalinos) adicionados à carne de aves em diferentes fases do processamento sobre a textura e outras características organolépticas e químicas de uma massa obtida através

de desossa, trituração, cura, emprego de flavorizante e processamento térmico (pasteurização).

## MATERIAL E MÉTODOS

**Matéria-prima.** Foram utilizadas 36 carcaças, selecionadas entre 50 de um lote de galinhas de raça Leghorn, com a mesma origem e idade (2,5 anos) e manejadas igualmente. As aves foram abatidas com o auxílio de funis de contenção, pelo corte de vasos do pescoço, escaldadas a cerca de 60°C, depenadas mecanicamente e evisceradas. Além das vísceras, foram separados cabeças, pescoços e pés.

**Tratamentos.** Injetaram-se nas carcaças soluções A (cloreto de sódio a 15% e pirofosfato de sódio a 1%), B (cloreto de sódio a 15% e mistura comercial de fosfatos — Accord B — a 1%) e C (cloreto de sódio a 15%). A quantidade de solução injetada em cada carcaça correspondeu a 10% do peso da mesma, determinado logo após a evisceração. A injeção, intramuscular, foi feita distribuindo-se a solução nos músculos da perna, coxa e peito, principalmente, em três fases do processamento: I (imediatamente após a evisceração), II (seis horas após o abate) e III (após armazenamento congelado a -23°C por 40-50 dias). Os tratamentos foram, portanto, em número de nove, combinando-se as diferentes soluções e fases do processamento; quatro carcaças foram utilizadas para cada tratamento.

**Processamento.** As carcaças, injetadas ou não, foram, logo após a evisceração, colocadas em sacos de polietileno, os quais foram fechados e transferidos para câmara fria (2,5 a 5,0°C). No caso dos tratamentos correspondentes à fase II, as carcaças foram retiradas dos sacos plásticos para a injeção, voltando a seguir para as respectivas embalagens. Cerca de nove horas após o abate, as carcaças acondicionadas foram transferidas da câmara fria para congelador horizontal a -23°C, distribuídas de modo a formar uma única camada, com a parte dorsal em contacto com o fundo do aparelho.

Após 40-50 dias de armazenamento congelado, as carcaças correspondentes a cada tratamento foram retiradas do congelador, deixadas à temperatura ambiente (26 a 29°C) durante cinco horas e, a seguir, em refrigerador (cerca de 2,5°C) por doze horas. No caso dos tratamentos correspondentes à fase III, a injeção das soluções foi realizada antes da transferência das carcaças para o refrigerador.

Em seguida foi feita a desossa, manualmente. A pele foi separada e a carne, consistindo principalmente de músculos da perna, da coxa e do peito, foi cortada em pequenos pedaços aos quais foram adicionados: o líquido exudado por ocasião do descongelamento e retido no interior dos sacos plásticos; nitrito de sódio, na proporção de 0,015%, em solução aquosa (5 ml); solução aquosa (5 ml) de componentes da fumaça (SF-12, na proporção de 0,05%); e pimenta do reino em pó, na proporção de

0,1%. Depois de misturado, o material sofreu trituração em moedor de carne elétrico, através de disco com orifícios de 13 mm de diâmetro e, a seguir, através de disco com 5 mm de diâmetro.

Porções da massa assim obtida, pesando cerca de 400 g, foram moldadas (13 × 10,5 × 4 cm) e transferidas para bandejas, as quais foram colocadas em forno elétrico a 100°C por 1 hora e a 120°C até que a temperatura interna (medida no centro geométrico de uma das três peças de cada tratamento) atingisse 80°C. Após resfriamento, as porções foram acondicionadas em folha de alumínio e em polietileno, tendo sido então congeladas a -23°C para posterior análise.

**Análise sensorial.** Fatias de 5 mm de espessura, obtidas transversalmente da parte mediana das peças correspondentes a cada tratamento, foram utilizadas para a análise sensorial. Nesta, os fatores de qualidade considerados foram cor, textura e «flavor» (definido principalmente pelo conjunto do sabor e do aroma), nesta ordem. O exame da cor foi feito sob luz natural, suplementada por luz fluorescente; os demais fatores foram analisados sob luz vermelha.

O método utilizado foi o da escala hedônica (teste de preferência), conforme PERYAM e PILGRIM (1957) e as recomendações do «Institute of Food Technologists» (I.F.T., 1964); dez provadores foram solicitados a registrar suas impressões entre nove alternativas. Para efeito de análise estatística, valores de um (extremamente desagradável) a nove (extremamente agradável) foram atribuídas às diversas alternativas, sendo utilizadas as médias dos valores obtidos em dois testes. A qualidade geral das amostras foi expressa pela média dos resultados observados para os três fatores de qualidade.

**Avaliação objetiva da textura e da cor.** A liga foi avaliada fisicamente pelo método descrito por SWIFT e ELLIS (1957) (determinação da resistência à tração, expressa em gramas). Para tanto, três fatias obtidas transversalmente da parte mediana de cada peça, totalizando nove fatias para cada tratamento, foram empregadas. O desenvolvimento de coloração foi avaliado fazendo-se a extração do pigmento da carne curada e aquecida pelo método de HORNSEY (1956) e determinando-se a densidade óptica do extrato em espectrofotômetro Coleman Junior Modelo 6D, em tubos de 16 mm de diâmetro. Para a avaliação objetiva da cor, as amostras foram preparadas conforme descrito a seguir (análise química).

**Análise química.** Uma meia peça correspondente a cada tratamento foi cortada em pequenos pedaços e triturada duas vezes através de disco com orifícios de 5 mm de diâmetro, em moedor de carne elétrico. O material foi guardado em frascos de vidro hermeticamente fechados, a 0°C e ao abrigo da luz.

O teor de umidade foi determinado segundo recomendação da «Association of Official Analytical Chemists» (HORWITZ, 1970), por secagem

em estufa a 125°C. O teor de nitrogênio total foi determinado fazendo-se a digestão da amostra conforme método recomendado pelo «American Meat Institute» (A.M.I., 1954), seguida de destilação da amônia em microdestilador (HORWITZ, 1970); o teor de proteína bruta foi calculado multiplicando-se o de nitrogênio total por 6,25. Para a determinação do pH, uma quantidade da amostra foi suspensa em igual peso de água destilada e a leitura, feita com um potenciômetro Beckman Zeromatic. O teor de cloreto foi determinado pelo método de Volhard (KOLTHOF e SANDELL, 1967), através da destruição da matéria orgânica e tratamento das cinzas com ácido nítrico, seguido de filtração; o material assim preparado foi utilizado também para a determinação de fósforo, pelo método do ácido fosfovanadomolibdico (CATANI et al., 1970). Os dados obtidos para cloreto e fósforo foram expressos, respectivamente, em NaCl e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Análise estatística dos resultados.** Esta foi realizada conforme GOMES (1970), pela utilização dos testes F (análise da variância), de Tukey (comparação de médias) e de regressão-correlação. O delineamento de blocos ao acaso foi empregado na análise sensorial, sendo os dados da avaliação física da liga analisados conforme o modelo de experimento completamente casualizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos médios das aves e respectivas carcaças, antes e após a injeção de soluções salinas, assim como os rendimentos verificados no abate e na desossa, acham-se no Quadro 1.

**Textura.** A classificação das amostras variou, em média, de indiferente a muito agradável, na análise sensorial, com exceção dos tratamentos C-I e C-II, considerados desagradáveis (Quadro 2 e Figura 1). Considerando-se os tratamentos correspondentes às diferentes soluções salinas (A, B e C), separadamente, apenas no caso do grupo C (sem fosfatos) houve diferença significativa entre o tratamento III (injeção após a congelação) e os demais (injeção antes da congelação), em favor do primeiro (Quadros 2 e 3 e Figura 1). Essa diferença pode estar relacionada com efeito da congelação da carne sobre proteínas musculares e, conseqüentemente, sobre a textura; todavia, deve-se notar que o teor de NaCl, em relação à matéria seca, foi maior em C-III do que em C-I e C-II, o que pode ter influído sobre a propriedade em questão (Quadro 5).

Em geral, os tratamentos que incluíram fosfatos (A e B) resultaram, considerando-se as amostras dos grupos I e II (injeção antes da congelação), em valores significativamente mais elevados que os observados para os tratamentos sem fosfatos (C). Esses resultados concordam com os obtidos anteriormente por FRONING (1965 e 1966) e por MAESSO et al. (1970).

Comparando-se os resultados obtidos na análise sensorial (Quadro 2 e Figura 1) com os verificados na avaliação física da liga (Quadro 4 e Figura 2), pode-se notar que não houve correspondência entre as posições

**Quadro 1** — Valores médios observados no processamento (do abate à desossa).

Tratamentos	Peso Vivo (g)	Peso da Carcaça (g)	Rendimento no Abate (%)	Peso Injetado (g)	Peso Injetado% Peso da Carcaça	Rendimento na Desossa(%)
A-I	1715	1041	60,7	1146	110,1	37,0
B-I	1737	959	55,2	1055	110,0	39,3
C-I	1550	932	60,1	1026	110,1	37,7
A-II	1511	839	55,4	920	109,9	35,0
B-II	1537	857	55,8	944	110,1	36,6
C-II	1730	940	54,3	1035	110,1	38,4
A-III	1625	874	53,8	961	109,9	36,3
B-III	1775	852	48,0	937	110,0	36,4
C-III	1775	914	51,5	1009	110,4	37,3

**Quadro 2** — Valores médios observados na análise sensorial da massa, após processamento térmico (valores de uma escala de 1 a 9).

Tratamentos	Textura	Cor	"Flavor"	Qualidade Geral
A-I	7,10	5,05	6,15	6,11
B-I	6,90	5,70	6,15	6,25
C-I	4,80	4,50	6,00	5,09
A-II	6,60	6,85	6,60	6,68
B-II	5,85	6,05	6,30	6,07
C-II	3,80	3,30	5,30	4,13
A-III	5,80	6,50	6,40	6,24
B-III	5,75	7,10	6,20	6,35
C-III	7,00	7,50	6,65	7,06

**Quadro 3** — Resumo da análise estatística dos resultados da avaliação sensorial e da determinação da resistência à tração.

Avaliação	F (Tratamentos)	C.V.(%)	$\Delta(5\%)$	$\Delta(1\%)$
Textura	9,58**	18,9	1,59	1,87
Cor	30,92**	13,2	1,06	1,25
"Flavor"	1,65	15,8	—	—
Qualidade Geral	18,10**	10,9	0,93	1,09
Resistência à Tração	124,61**	12,0	51,5	60,9

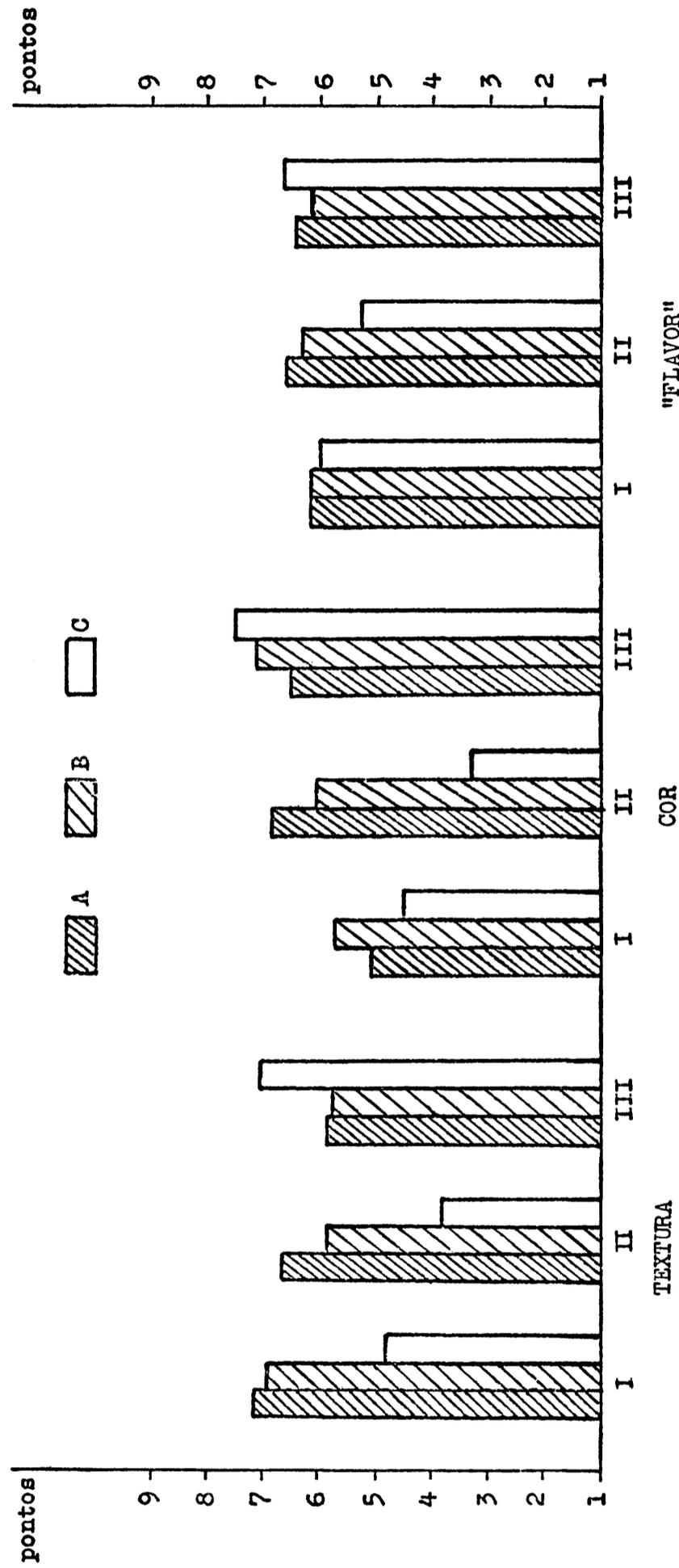
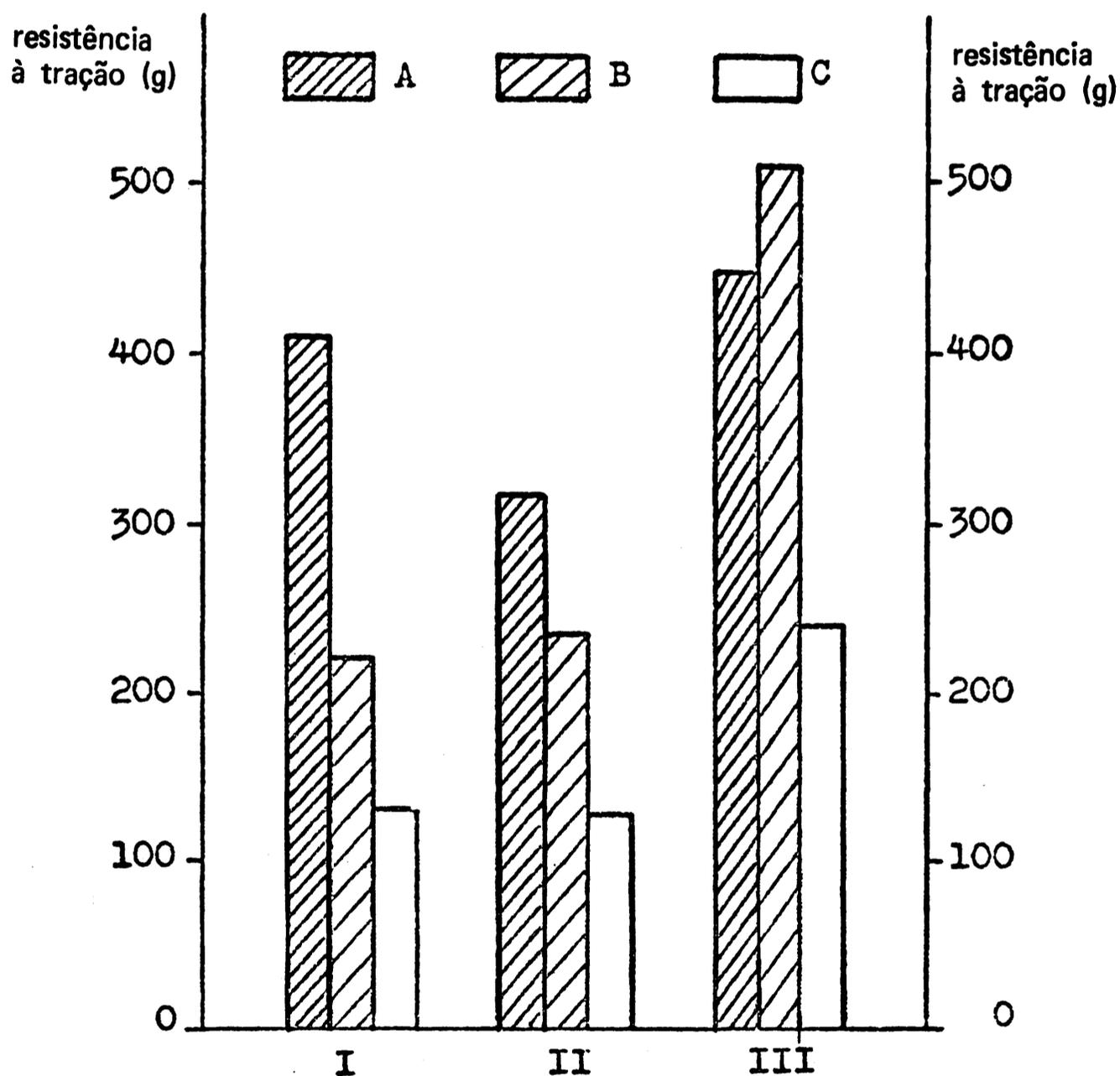


FIGURA I - Valores médios observados na análise sensorial da massa, após processamento térmico.

**Quadro 4** — Valores médios obtidos na análise objetiva da textura (resistência à tração) e da cor (densidade óptica) e na determinação do pH da massa, após processamento térmico.

Tratamentos	Resistência à Tração (g)	Densidade Óptica	pH
A-I	412,9	0,206	6,18
B-I	222,3	0,248	6,19
C-I	132,6	0,240	6,11
A-II	313,7	0,218	6,18
B-II	237,1	0,237	6,13
C-II	129,9	0,230	6,01
A-III	420,3	0,223	6,20
B-III	511,1	0,240	6,23
C-III	241,4	0,270	6,05



**FIGURA 2** — Valores médios observados na avaliação física da liga.

Quadro 5 – Valores médios obtidos na análise química da massa, após processamento térmico.

Tratamentos	Umidade (%)	Proteína Bruta (%)	Relação Umidade/Proteína	Proteína % Matéria Seca	NaCl (%)	NaCl% Matéria Seca	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % Matéria Seca
A-I	73,86	19,56	3,78	74,83	2,41	9,22	0,37	1,42
B-I	74,17	19,62	3,78	75,96	2,19	8,48	0,41	1,59
C-I	72,76	20,69	3,52	75,95	2,31	8,48	0,32	1,17
A-II	74,53	19,50	3,82	76,56	2,41	9,46	0,47	1,85
B-II	73,61	19,94	3,69	75,56	2,16	8,18	0,41	1,55
C-II	70,12	23,25	3,02	77,81	2,31	7,73	0,30	1,00
A-III	75,24	18,12	4,15	73,18	2,67	10,78	0,40	1,62
B-III	76,02	18,00	4,22	75,06	2,61	10,88	0,38	1,58
C-III	74,92	18,19	4,12	72,53	2,76	11,00	0,30	1,20

ocupadas pelos tratamentos A-III e B-III na análise subjetiva, de um lado, e na determinação da resistência à tração, de outro. Essa ausência de correspondência parece ter resultado do fato de terem os provadores julgado as amostras em questão excessivamente rijas, não se obtendo, inclusive, uma correlação entre os dois grupos de dados.

Na avaliação física da liga (Quadros 3 e 4 e Figura 2) observaram-se, para as diferentes soluções salinas (A, B e C), consideradas separadamente, valores significativamente superiores para as amostras do grupo III (injeção após a congelação), em relação aos demais grupos; entretanto, o tratamento A-I não diferiu do A-III. A congelação da carne e/ou o teor de NaCl são fatores que podem ter determinado as diferenças apontadas.

Em geral, os tratamentos que incluíram fosfatos (grupos A e B) resultaram em valores significativamente mais elevados para a resistência à tração (Quadros 3 e 4 e Figura 2) do que os tratamentos sem fosfatos (grupo C), à semelhança do que foi observado por FRONING (1965 e 1966), entre outros autores. Correlações positivas ( $P < 0,05$ ) foram verificadas entre a resistência à tração, de um lado, e o pH ( $r = 0,77$ ), a relação umidade/proteína bruta ( $r = 0,75$ ) e o teor de Na  $\varphi$ , expresso em relação à matéria seca ( $r = 0,71$ ), de outro (Quadros 4 e 5). Não foi observada correlação entre a resistência à tração e o teor de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, expresso em relação à matéria seca, mas este correlacionou positivamente ( $P < 0,01$ ) com o pH ( $r = 0,83$ ).

Considerando-se os tratamentos que incluíram pirofosfato de sódio (grupo A), pode-se notar que, para valores iguais de pH e para teores inferiores de proteína bruta, NaCl e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, expressos em relação à ma-

téria seca, o tratamento A-I apresentou resistência à tração significativamente maior que o A-II (Quadros 4 e 5); em condições semelhantes, A-I não diferiu significativamente de A-III, quanto à propriedade em questão. Assim, os resultados sugerem um efeito positivo do pirofosfato de sódio, quando adicionado à carne (juntamente com NaCl) logo após o abate, sobre a liga; esse efeito não parece estar relacionado somente com o pH e a força iônica do meio, podendo ter relação com a estrutura química do ânion pirofosfato, encontrada também na molécula da ATP (BENDALL, 1954; HAMM, 1960).

**Cor.** Em geral, a cor das amostras foi rosada, característica de carne curada e aquecida. A classificação, na análise sensorial, variou em média de indiferente a muito agradável, com exceção dos tratamentos C-I e C-II, tidos como desagradáveis (Quadros 2 e Figura 1). Considerando-se os tratamentos correspondentes às diferentes soluções salinas (A, B e C), separadamente, pode-se notar que, em geral, os resultados favoreceram significativamente os tratamentos do grupo III (injeção de soluções salinas após a congelação) (Quadros 2 e 3). Quando a injeção foi realizada antes da congelação (grupos I e II), os tratamentos que incluíram a adição de fosfatos (A e B) foram geralmente favorecidos.

Não foi observada correlação entre a cor, avaliada por análise sensorial, e a densidade óptica dos extratos de pigmento da carne curada e aquecida (Quadros 2 e 4). Por outro lado, uma correlação positiva ( $r = 0,67$ ;  $P < 0,05$ ) foi verificada entre a cor e a textura, ambas avaliadas por análise sensorial (Quadro 2). Assim, parece ter havido influência da textura das amostras na avaliação sensorial da cor, tendo os provadores manifestado preferência pelas amostras em que a cor se apresentava mais uniforme.

**«Flavor».** Não houve diferenças significativas entre os tratamentos, quanto a este fator de qualidade (Quadros 2 e 3 e Figura 1). Em média, as amostras foram classificadas entre indiferente e moderadamente agradável. No preparo da massa, um mínimo de condimentos foi utilizado; assim, a análise sensorial refletiu, essencialmente, o grau de aceitação da carne de galinha leve, salgada, curada, defumada e pasteurizada.

**Qualidade geral.** Considerando-se a média dos três fatores de qualidade anteriores (Quadros 2 e 3 e Figura 3), os tratamentos C-I e C-II diferiram significativamente dos demais e entre si, tendo o segundo desagradado os provadores, enquanto C-I foi classificado, em média, como indiferente. Os seguintes fatores podem ser admitidos como relacionados com as posições inferiores verificadas para esses tratamentos: a congelação, influenciando sobre proteínas musculares e, conseqüentemente, sobre a textura; o teor de NaCl, no caso do tratamento C-II; a ausência de fosfatos.

Nas condições do presente trabalho, os melhores resultados, para a qualidade geral, foram verificados com o tratamento C-III (Quadros 2 e 3

e Figura 3). O tratamento A-II obteve a segunda colocação, embora diferindo significativamente apenas de C-I e C-II.

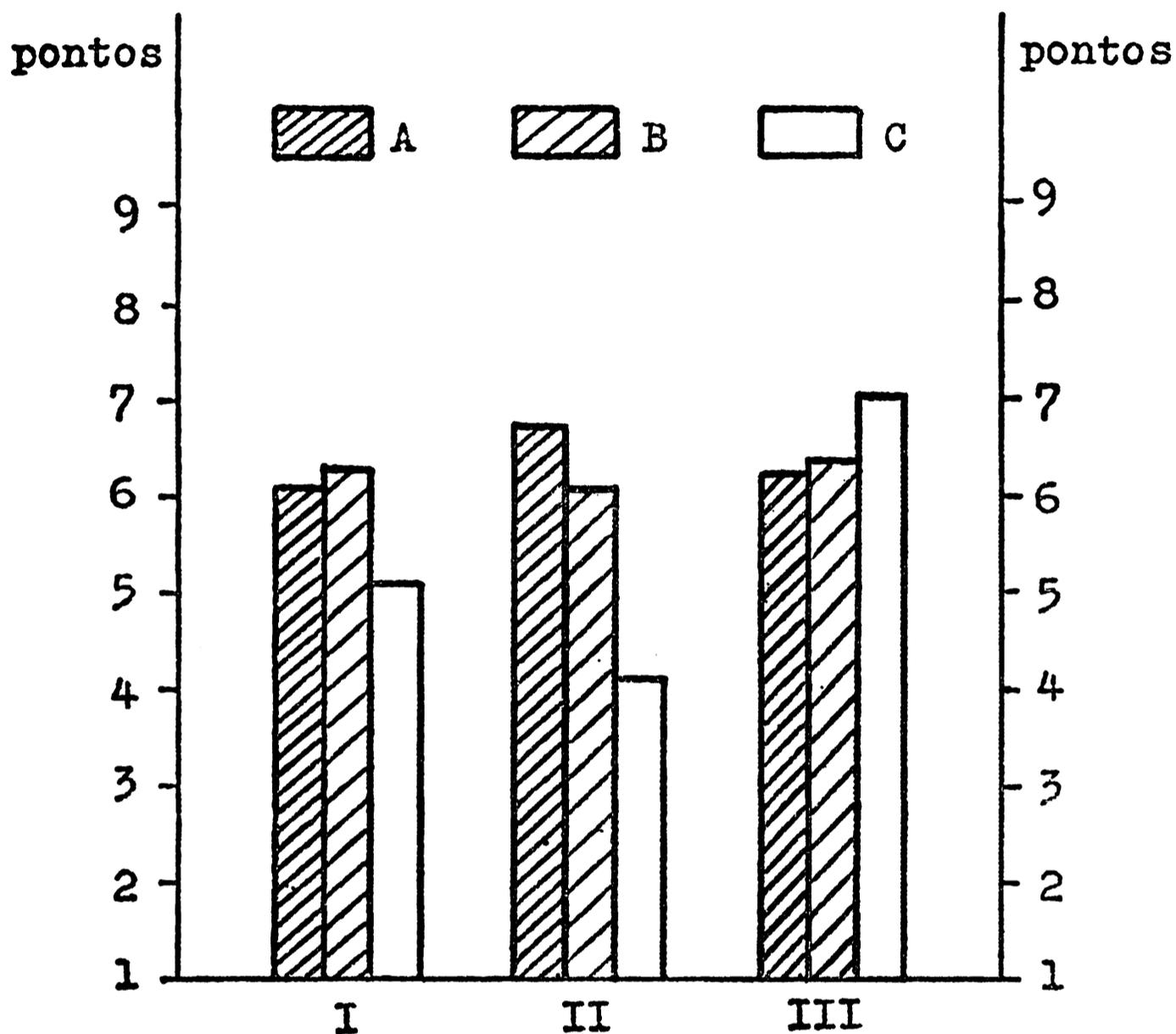


FIGURA 3 - Valores médios obtidos para a qualidade geral da massa, após processamento térmico.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- 1) O aproveitamento da carne de poedeiras, ao final da exploração comercial, através de desossa, trituração, cura, defumação e pasteurização, pode levar à obtenção de semi-conserva de boa aceitação em nosso meio.

2) Essa semi-conserva pode ser obtida com a carne de poedeiras congelada a  $-23^{\circ}\text{C}$ , durante um período de pelo menos um mês e meio; a congelação pode ser feita antes ou após o tratamento da carne com misturas de cloreto de sódio e fosfatos alcalinos (injeção de soluções salinas).

3) Quando a congelação é feita após o tratamento da carne com cloreto de sódio apenas (injeção de solução salina), as características organolépticas podem ser prejudicadas, em relação à aplicação do sal após a congelação.

4) A massa obtida com a carne de poedeiras, por desossa, trituração, cura e pasteurização, pode ser congelada a  $-23^{\circ}\text{C}$  durante pelo menos dois meses e apresentar, após esse período, características organolépticas aceitáveis, na dependência de outras variáveis de processamento.

5) O pirofosfato de sódio, adicionado juntamente com cloreto de sódio (injeção de solução salina) à carne de aves, logo após o abate, parece ter um efeito positivo sobre a liga, em relação à adição feita seis horas «post-mortem».

## SUMMARY

### EFFECT OF PROCESSING VARIABLES ON SENSORY, PHYSICAL, AND CHEMICAL PROPERTIES OF POULTRY LOAVES PREPARED WITH LIGHT WEIGHT HEN MEAT.

Boned light weight hen meat was ground, cured, flavored with liquid smoke, and cooked. The effect of salts (sodium chloride alone and combined with phosphates), added at different time intervals postmortem, and before and after freezing, on sensory, physical, and chemical properties of the loaves was studied.

Poultry loaves of acceptable quality were obtained with meat that had been slowly frozen and stored at  $-23^{\circ}\text{C}$  for a 40-50 day period. When the carcasses were pumped with salt solutions before freezing, only those samples having added phosphates were satisfactory as far as binding and other properties were concerned. The results suggest that tetrasodium pyrophosphate, combined with sodium chloride, when added to the meat immediately after slaughter, could improve the meat binding properties.

## LITERATURA CITADA

- A. M. I. 1954. Laboratory Methods of The Meat Industry. American Meat Institute, Chicago, Ill.
- BENDALL, J. R. 1954. The swelling effect of polyphosphates on lean meat. J. Sci. Food Agric. 5 (10) : 468-475.
- BRECLAW, E. W. e L. E. DAWSON. 1970. Smoke-flavored chicken rolls. J. Food Sci 35 (4) : 379-382.

- CATANI, R. A., D. PELLEGRINO e A. O. JACINTHO. 1966. A determinação do fósforo em fertilizantes pelos métodos espectrofotométrico e colorimétrico diferenciais do ácido fosfovanadomolibdico. Anais da ESALQ 23 : 41-52.
- FRONING, G. W. 1965. Effect of polyphosphates on binding properties of chicken meat. Poultry Sci. 44 (4) : 1104-1107.
- FRONING, G. W. 1966. Effect of various additives on the binding properties of chicken meat. Poultry Sci. 45 (1) : 185-188.
- FRONING, G. W. e NORMAN. 1966. Binding and water retention properties of light and dark chicken meat. Poultry Sci. 45 (4) : 797-800.
- GOMES, F. P. 1970. Curso de Estatística Experimental. 4.ª Ed. Livraria Nobel, São Paulo, SP.
- HAMM, R. 1960. Biochemistry of meat hydration. Adv. Food Res. 10 : 355-463.
- HORNSEY, H. C. 1956. The colour of cooked cured pork. I. Estimation of the nitric-oxide-haem pigments. J. Sci. Food Agric. 7 (8) : 534-540.
- HORWITZ, W., Ed. 1970. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. 11.ª Ed. A. O. A. C., Washington, D. C.
- I. F. T. 1964. Sensory testing guide for panel evaluation of foods and beverages. Food Technol. 18 (8) : 1135-1141.
- KOLTHOF, I. M. & E. B. SANDELL. 1967. Textbook of Quantitative Inorganic Analysis. 3.ª Ed. Collier-Macmillan Student Editions, New York, N. Y.
- MAESSO, E. R., R. C. BAKER, M. C. BOURNE & D. V. VADEHRA. 1970. Effect of some physical and chemical treatments on the binding quality of poultry-loaves. J. Food Sci. 35 (4) : 440-443.
- MOUNTNEY, G. J. 1966. Poultry Products Technology. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Conn.
- PERYAM, D. R. & F. J. PILGRIM. 1957. Hedonic scale method of measuring food preferences. Food Technol. 11 (9 - Anexo) : 9-14.
- SWIFT, C. E. & EILIS. 1957. Action of phosphates in sausage products. II. Pilot plant studies of the effects of some phosphates on binding and color. Food Technol. 11 (8) : 450-456.
- VADEHRA, D. V. & R. C. BAKER. 1970. The mechanism of heat initiated binding of poultry meat. Food Technol. 24 (7) : 776-779.
- WARDLAW, F. B., L. H. McCASKILL & J. C. ACTON. 1973. Effect of postmortem muscle changes on poultry meat loaf properties. J. Food Sci. 38 (3) : 421-423.