

VIDA DE PRATELEIRA DE FIAMBRES ELABORADOS COM CARNE DE FRANGO¹

ROBERTO DE OLIVEIRA ROÇA², RACHEL STARLIN ASSAD ALVES³
e ISMAEL ANTONIO BONASSI⁴

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo estudar a vida de prateleira de fiambres elaborados com carne de frango. A elaboração dos produtos foi efetuada em escala de laboratório, com frangos adquiridos no comércio. Os fiambres foram embalados a vácuo e armazenados a 5 e 10°C, pelo período de 133 dias, sendo realizadas, a cada 14 dias, avaliações químicas, sensoriais e microbianas nos produtos elaborados. A temperatura de armazenamento exerceu efeito na contagem total de bactérias, pH, aroma característico e ranço. Nas duas condições de armazenamento (5 e 10°C) houve decréscimo gradual de nitritos, atingindo 24 ppm após 133 dias de armazenamento, e formação de exsudado após 77 dias. Recomenda-se o armazenamento de fiambres de carne de frango em embalagem a vácuo, a 5°C até 77 dias.

Termos para indexação: avaliações químicas, sensorial e microbiana.

SHELF-LIFE OF CHICKEN LOAVES

ABSTRACT - This research was designed to study the elaboration of chicken loaf with ground meat. The products were elaborated in laboratory scale utilizing broiler meat bought at the market. The products were conditioned in vacuum-packages and stored for 133 days at 5 and 10°C. Chemical, sensorial and microbiological analyses of the elaborated products were performed. The storage temperature affected the total bacterial counts, pH, characteristic aroma and rancid aroma. In both treatments (storage temperature: 5 and 10°C), depletion of nitrites, reaching 24 ppm in 133 days of storage, and exudate formation after 77 days were observed. The storage of chicken loaves, vacuum-packaged, at 5°C for a maximum of 77 days is recommended.

Index terms: broiler meat, chemical analysis, sensorial analysis, microbiological analysis.

INTRODUÇÃO

Os alimentos, quer sejam industrializados ou não, mantêm-se em constante atividade biológica, manifestada por alterações de natureza química, física, microbiana ou enzimática, que os levam à perda da qualidade, tornando-os impróprios para o consumo humano (Cabral & Fernandes, 1980).

O termo "vida de prateleira" é utilizado quando

se refere ao período de tempo entre a elaboração e o consumo do alimento, no qual é mantida a aceitação do produto pelo consumidor. Durante essa vida de prateleira finita, o produto deve apresentar qualidade satisfatória em termos de valor nutricional, propriedades sensoriais e qualidade microbiana.

Os alimentos estão sujeitos a danos durante sua vida de prateleira: contaminação microbiana, infestação de insetos e roedores, oxidação de gorduras, oxidação de pigmentos, reações de escurecimento não enzimático, alterações devido ao ganho ou perda de umidade, atividade enzimática, alterações devido a perda de valor nutritivo, interação com o recipiente e perda das qualidades sensoriais (Hearne, 1964).

Vários parâmetros estão envolvidos no estudo e estimativa da vida de prateleira de alimentos (Self-life... 1974), destacando-se: a) valor nutritivo,

¹ Aceito para publicação em 9 de agosto de 1994.
Auxílio financeiro: FAPESP

² Méd. - Vet., Dr., Prof., Dep. de Tecnol. dos Produtos Agropec., F.C.A., UNESP, "Câmpus" de Botucatu. Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP, Brasil.

³ Biol., F.M., UNESP, "Câmpus" de Botucatu, Distrito de Rubião Jr. s/n, CEP 18602-000 Botucatu, SP, Brasil.

⁴ Eng. - Agr., Prof. - Titular, Dep. de Tecnol. dos Produtos Agropec., F.C.A., UNESP, "Câmpus" de Botucatu, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP, Brasil.

avaliado pela concentração de vitaminas e proteínas; b) crescimento microbiano; c) ação enzimática; d) infestação de insetos, e, e) qualidades sensoriais, como: sabor, aroma, textura e aparência geral. Dentre estes, as qualidades sensoriais são as que tocam mais diretamente ao consumidor, o qual não reúne condições de analisar o produto sob outro aspecto.

Os produtos derivados da carne de ave têm obtido grande aceitação por parte dos consumidores, mas poucas são as informações publicadas sobre a elaboração desses produtos, bem como o estudo da vida de prateleira.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a vida de prateleira de fiambre de frango armazenado em duas condições de temperatura. Foram realizadas avaliações microbianas, sensoriais, físico-químicas e químicas, até o período de 133 dias de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima foi constituída de frangos refrigerados, adquiridos no comércio. Como ingredientes, foram utilizados: sal comum comercial, açúcar refinado, flavorizante natural, isoascorbato de sódio, nitrito de sódio e proteína hidrolisada vegetal.

A elaboração do fiambre com carne de frango foi realizada segundo o método básico desenvolvido por Roça et al. (1988). O esquema geral de elaboração foi o seguinte: desossa manual da carne de frango (todas as regiões da carcaça), trituração em disco de 4 mm, trituração da massa em disco de 3 mm, adição dos ingredientes, mistura manual com pás (5 minutos), cura sob refrigeração (4 horas/5°C), enformagem (formas de 500 g), cozimento em banho-maria (55 min./85°C, com temperatura final no centro geométrico do produto = 75°C), resfriamento em água corrente, desenformagem, embalagem a vácuo (PVC), e armazenamento sob refrigeração (5°C±1 e 10°C±1).

Os fiambres foram elaborados com a seguinte fórmula básica (para 100 kg de massa): sal comum, 3.000 g; açúcar, 1.000 g; nitrito de sódio 15 g; isoascorbato de sódio "Kraki", 100 g; flavorizante natural "Griffith", 1.000 g e proteína hidrolisada vegetal "Griffith", 100 g.

Os tratamentos efetuados constaram da variação das condições de armazenamento, sendo que o experimento foi realizado em dois tratamentos: Tratamento A: fiam-

bre armazenado à temperatura de 5°C±1, e Tratamento B: fiambre armazenado à temperatura de 10°C±1.

As avaliações e determinações foram efetuadas no produto recém-elaborado (0 dia) e com 8, 21, 35, 49, 63, 77, 91, 105, 119 e 133 dias de armazenamento.

As avaliações microbianas, bem como o preparo das amostras, em duplicatas, realizaram-se conforme a American Public Health Association (1984). As avaliações realizadas foram as seguintes: a) contagem total: em meio ágar-nutriente; e as placas, em duplicata, foram incubadas em estufa a 32°C, por 48 horas; b) contagem de bactérias lácticas: o meio de cultura utilizado foi o de figado sorbato; as placas, em duplicata, foram colocadas invertidas, em jarras Gaspak (anaerobiose) e incubadas em estufa a 37°C, por 48 horas; c) número mais provável de anaeróbios totais: meio de extrato de figado. Semeou-se neste meio 1 ml das diluições 1:10; 1:100; 1:1000, obtendo-se 5 tubos de cada diluição. O conteúdo de cada tubo foi coberto por uma camada de Vaspar, seguido por incubação em estufa a 32°C, por 72 horas. Após esse período, observou-se qual tubo apresentava produção de gás (através da produção de bolhas ou deslocamento do Vaspar); d) número mais provável de coliformes totais: meio caldo lactosado, e semeado neste meio 1 ml das diluições 1:10; 1:100; 1:1000, obtendo-se cinco tubos para cada diluição. Os tubos foram colocados em estufa a 37°C, por 48 horas, e foi observada a produção de gás através da formação de bolhas; e) contagem de fungos: em meio YM (yeast moulds); as placas, em duplicata, foram incubadas a 30°C, por 48 horas.

A acidez titulável foi determinada através da titulação com NaOH 0,1N, e o pH foi determinado em potenciômetro medidor de pH, conforme as normas analíticas (Instituto Adolfo Lutz, 1976). A determinação de nitritos seguiu as normas 24.014 e 24.015 da Association of Official Analytical Chemists (1970), e o teor de cloretos foi determinado pelo método de Charpentier-Vohlard, conforme Centro Técnico de la Salazon, Charcuteria y Conservas de Carne (1974).

As avaliações sensoriais foram realizadas de acordo com as recomendações de Moraes (1985) e Sensory... (1981), com nove provadores selecionados conforme Roça & Bonassi (1985). Foram aplicados os seguintes testes sensoriais: aroma, cor, e aparência geral, pela escala não estruturada de nove pontos; ranço e odor pútrido, utilizando-se a escala estruturada de nove pontos.

O delineamento experimental adotado na avaliação sensorial foi de blocos ao acaso, com esquema fatorial (Pimentel-Gomes, 1982). Com o objetivo de homogeneizar as variâncias, foram utilizados dados originais quanto a aroma, cor, aparência geral, e quanto a ranço e odor pútrido, os dados foram transformados na raiz

quadrada da variável. A comparação das médias dos tratamentos foi realizada com a utilização do teste de Tukey nas respectivas médias transformadas, sendo estabelecido que a significância estatística seria considerada a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação microbiana da carne de frango utilizada para a elaboração de fiambre forneceu informações importantes quanto ao controle de matéria-prima. A carne de frango apresentou contagem total na ordem de 3,96 log ufc/g; bactérias lácticas, 2,04 log ufc/g; fungos, uma contagem estimada menor que 1,0 log ufc/g; coliformes, 920 N.M.P./g, e anaeróbios totais, 4 N.M.P./g.

Nos fiambres recém-elaborados (0 dia), estes valores foram reduzidos para uma pequena contagem estimada (Tabela 1, Fig. 1 e 2). De acordo com Delazari (1979), as contagens totais, após uma pasteurização bem conduzida, está em torno de 3,0 log ufc/g, enquanto que, no presente trabalho, esta contagem apresentou valores estimados menores que 1,0 log ufc/g.

Com relação à contagem total dos fiambres (Tabela 1, Fig. 1), verificou-se que o tempo e temperatura de armazenamento afetaram, de maneira marcante, seus valores. Até o 21º dia de armazenamento, não ocorreram diferenças entre os produtos, cuja contagem total permaneceu em valores estimados menores que 1,0 log ufc/g. A partir deste período, houve evolução na contagem

TABELA 1. Avaliação microbiana e química de fiambres armazenados a 5°C±1 (Tratamento A) e a 10°C±1 (Tratamento B).

Avaliação	Tratamento	Dias de armazenamento										
		0	8	21	35	49	63	77	91	105	119	133
Contagem total (ufc/g)	A	<1.00*	<1.00*	<1.00*	2.54*	2.38*	2.64	3.04	3.41	3.51	3.53	3.53
	B	<1.00*	<1.00*	<1.00*	2.30*	2.72	3.11	3.49	4.49	5.44	6.53	6.58
Bactérias lácticas (ufc/g)	A	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	1.74*	2.30*	2.44*	2.54	2.57
	B	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	1.00*	2.20*	2.62	2.76	2.84	2.87
Fungos (ufc/g)	A	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*
	B	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*	<1.00*
Coliformes totais (N.M.P./g)	A	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
	B	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Anaeróbios totais (N.N.P./g)	A	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
	B	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Acidez (solução normal %)	A	6.81	7.37	7.02	7.41	8.05	7.17	7.16	7.24	6.97	7.01	7.14
	B	6.81	6.29	7.01	7.70	8.97	9.18	9.29	9.68	9.71	11.25	11.44
pH	A	6.35	6.33	6.40	6.23	6.23	6.23	6.27	6.15	6.20	5.86	5.80
	B	6.35	6.44	6.38	6.21	5.92	5.74	5.56	5.24	5.26	5.08	4.98
Nitritos (ppm)	A	99.71	99.69	79.06	70.62	67.66	62.81	54.91	54.80	54.03	45.00	24.33
	B	99.71	96.78	77.14	60.79	54.35	49.62	50.01	49.31	50.19	38.82	24.85
Cloretos (g/100g)	A	2.99	3.02	3.00	3.11	3.16	3.25	3.19	3.31	3.64	3.77	4.09
	B	2.99	3.12	3.00	3.10	2.83	2.88	3.24	3.36	3.47	3.75	3.47

* = contagens estimadas

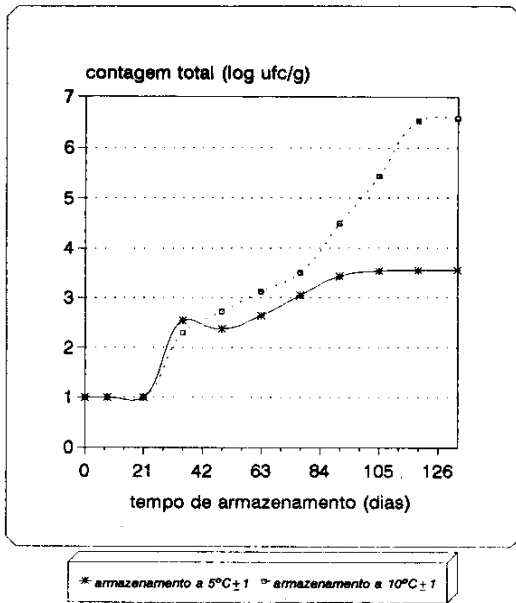


FIG. 1. Contagem total de bactérias em fiambres armazenados a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ e a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, em relação ao tempo de armazenamento.

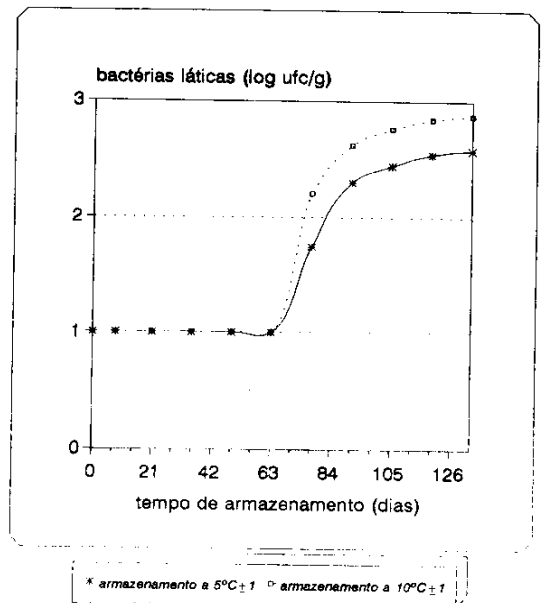


FIG. 2. Contagem de bactérias lácticas em fiambres armazenados a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ e a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, em relação ao tempo de armazenamento.

total de microrganismos. No produto armazenado a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ (amostra A), a contagem total progrediu de 2,54 no 35º dia a 2,64 log ufc/g no 63º dia; a partir de 77º dia, a contagem manteve-se em níveis da ordem de 3,0 log ufc/g. O produto armazenado a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$ (amostra B), no entanto, apresentou valores mais elevados e aumento mais acentuado nas contagens totais, atingindo níveis da ordem de 6,0 log ufc/g a partir de 119º dia. Estes dados demonstraram a eficiência do emprego de temperaturas abaixo de 5°C para este tipo de produto. Observações semelhantes foram apresentadas por Sharma et al. (1973), porém para produtos defumados.

No que se refere à contagem de bactérias lácticas (Tabela 1, Fig. 2), não ocorreram oscilações entre os tratamentos até o 63º dia, em que ambos os produtos mantiveram-se estáveis, com níveis inferiores a 1,0 log ufc/g est. A partir desse período, houve evolução maior das bactérias lácticas, principalmente nos produtos armazenados a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$. Os valores atingidos foram de 1,74 est. ($5^{\circ}\text{C}\pm 1$) e 2,20 log ufc/g est. ($10^{\circ}\text{C}\pm 1$) no 77º dia,

elevando-se para 2,57 ($5^{\circ}\text{C}\pm 1$) e 2,87 log ufc/g ($10^{\circ}\text{C}\pm 1$) no 133º dia. Roth & Clark (1972) observaram evolução de bactérias lácticas em carne fresca e embalagem de PVCD em proporção mais acentuada que no presente trabalho. Lee et al. (1985) obtiveram resultados semelhantes ao constatarem que quando as bactérias lácticas se multiplicaram houve diminuição de bactérias do gênero *Pseudomonas*.

Observando-se a Tabela 1, nota-se que foram obtidas contagens mínimas estimadas, em relação a fungos, coliformes totais e anaeróbios totais durante os 133 dias de armazenamento, sem variação dos dados. Os valores se mantiveram sempre na ordem de $<1,0$ log ufc/g est. para fungos e <2 N.M.P./g para coliformes totais.

Deste modo, pode-se considerar que a elaboração de fiambre com carne de frango foi adequada do ponto de vista microbiano. A pasteurização ou cozimento do fiambre (temperatura final no centro geométrico do produto = 75°C), mostrou-se eficiente, atentando-se para as baixas contagens do produto recém-elaborado. A utilização de embala-

gens a vácuo preveniu, em grande parte, o crescimento de aeróbios estritos, e a temperatura de armazenamento exerceu efeito importante na contagem total de microrganismos.

Através da Tabela 1 e das Fig. 3 e 4, verifica-se que em relação aos fiambres armazenados a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$, o valor de acidez titulável inicial foi de 6,81 (sol. normal %) e de 7,14 (sol. normal %) após 133 dias; o valor inicial do pH foi de 6,35, e de 5,80 após 133 dias. Assim, houve uma evolução pouco acentuada da acidez. No tocante aos fiambres armazenados a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, no entanto, a evolução foi mais acentuada, correspondendo a acidez a 6,81 (sol. normal %) no início, e 11,44 (sol. normal %) após 133 dias, e o valor inicial do pH foi de 6,35 e 4,98 aos 133 dias.

De acordo com Delazari (1979), os produtos curados, pasteurizados e embalados a vácuo não apresentam queda acentuada do pH, geralmente por causa da falta de carboidratos fermentescíveis. Entretanto, no presente trabalho, principalmente os produtos armazenados a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$ apresentaram queda do pH e aumento da acidez (Tabela 1 e Fig. 3 e 4). Isto ocorreu concomitantemente à evolução das bactérias iáticas (Tabela 1 e Fig. 2), cujas oscilações maiores foram após 63 dias de armazenamento.

Holley (1981) cita cinco procedimentos para se evitar riscos de botulismo em carne curada pasteurizada: concentração inicial de nitritos de 75-150 ppm, garantindo nível residual de 10-20 ppm; concentração salina residual de 1,5 a 2,0%; aquecimento a $71,1^{\circ}\text{C}$; boa sanificação e armazenamento a temperaturas inferiores a 10°C . No presente experimento, utilizou-se, na elaboração dos produtos, a concentração inicial de 150 ppm de nitrito de sódio, 3% de cloreto de sódio, e aquecimento de 75°C .

No que se refere a nitritos (Tabela 1 e Fig. 5), o nível após a pasteurização foi de 99,71 ppm, e após 133 dias de armazenamento foi de 24,33 ppm e 24,85 ppm respectivamente, às temperaturas de $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ e $10^{\circ}\text{C}\pm 1$. Houve decréscimo gradual no decorrer do armazenamento, sendo mais acentuado nos produtos armazenados a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, mas no final do experimento, praticamente não houve diferenças dos valores obtidos, estando ainda acima do nível residual preconizado por Holley (1981).

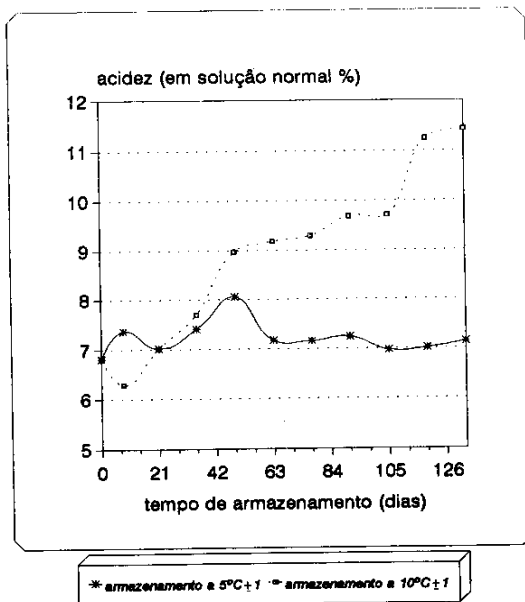


FIG. 3. Acidez em fiambres armazenados a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ e a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, em relação ao tempo de armazenamento.

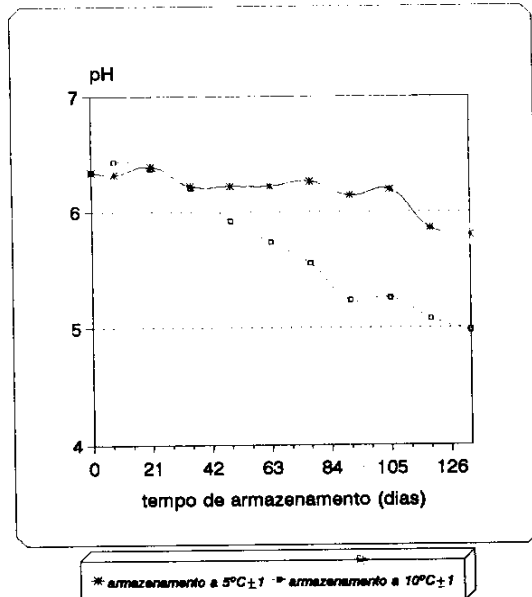


FIG. 4. pH em fiambres armazenados a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ e a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, em relação ao tempo de armazenamento.

Quanto a cloretos (Tabela 1, Fig. 6), foi observada uma ligeira elevação de seus valores para ambos tratamentos, no decorrer do armazenamento.

Assim sendo, as condições de elaboração dos fiambres estão de acordo com os procedimentos básicos preconizados por Holley (1981) para se evitar riscos de botulismo.

O tempo e a temperatura de armazenamento proporcionaram alterações nas propriedades sensoriais dos fiambres. O maior problema observado durante a condução do experimento foi a formação de exsudado na embalagem. A partir do 77º dia, alguns produtos já apresentavam este defeito, e no 133º dia, foram atingidos todos fiambres, razão pela qual foi encerrado o experimento. Não foi observada influência da temperatura de armazenamento na formação do exsudado.

No que se refere ao aroma característico (Tabela 2, Fig. 7), houve uma tendência na diminuição de seus valores, sem efeito da temperatura de armazenamento ($P>0,05$). Os valores observados após 119 dias de armazenamento apresentaram diferença estatística significativa ($P<0,05$) em relação aos valores observados até o 21º dia.

Quanto à presença de ranço ou odor pútrido, pode-se considerar, de acordo com o método de Gacula Júnior (1975), o valor acima de 2,0 na escala estruturada de avaliação sensorial (extremamente fraco) como sendo limitante para os produtos analisados. No presente trabalho (Tabela 2, Fig. 8 e 9), o valor acima de 2,0 foi observado na avaliação do ranço do fiambre armazenado a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$ após 119 dias de armazenamento. Com relação ao tratamento, foi constatada diferença estatística significativa ($P<0,05$) somente para odor pútrido. Segundo Delazari (1979), para produtos curados, pasteurizados e embalados a vácuo, a deterioração usual é pútrida ou sulfídrica. No presente trabalho, talvez em decorrência dos baixos níveis de contagem total de microrganismos, este tipo de deterioração não foi acentuado, permanecendo em níveis inferiores a 1,47.

A respeito da cor e aparência geral (Tabela 2, Fig. 10 e 11), não foram observadas diferenças significativas ($P<0,05$) em relação ao tempo e temperatura de armazenamento.

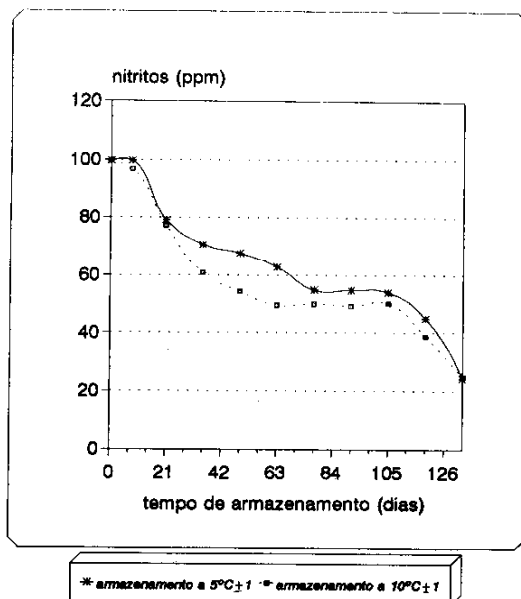


FIG. 5. Nitritos em fiambres armazenados a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ e a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, em relação ao tempo de armazenamento.

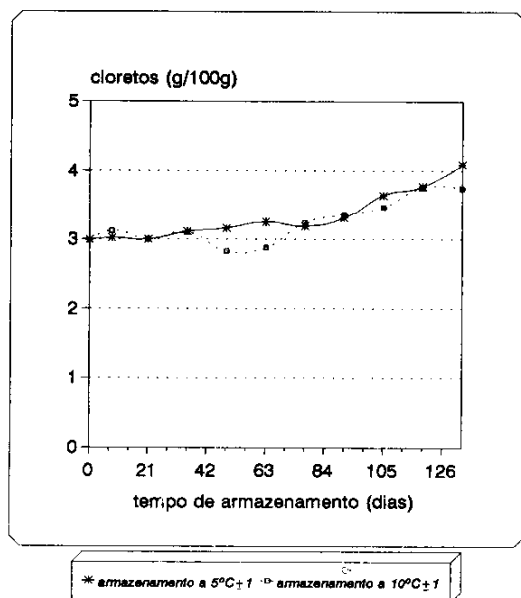


FIG. 6. Cloretos em fiambres armazenados a $5^{\circ}\text{C}\pm 1$ e a $10^{\circ}\text{C}\pm 1$, em relação ao tempo de armazenamento.

TABELA 2. Avaliação sensorial de fiambres armazenados a 5°C±1 (Tratamento A) e a 10°C±1 (Tratamento B).

Avaliação	Tratamento	Dias de armazenamento											Média
		0	8	21	35	49	63	77	91	105	119	133	
Aroma característico	A	7.30	6.98	7.09	6.90	6.78	6.23	7.42	7.06	7.08	5.18	6.36	6.76A**
	B	7.71	7.48	7.48	6.67	6.53	5.11	6.47	6.70	7.26	6.39	5.56	6.67A
	Média	7.51a*	7.28a	7.32a	6.78abcd	6.66abcd	5.67d	6.94ab	6.88abc	7.17a	5.78cd	5.96bcd	
Ranço	A	1.00	1.33	1.56	1.56	1.78	1.89	1.11	1.67	1.67	2.33	1.89	1.62A
	B	1.11	1.33	1.33	1.67	1.56	2.22	1.89	1.67	1.78	2.00	2.22	1.71A
	Média	1.06a	1.33ab	1.44abc	1.61abc	1.68abc	2.05bc	1.50abc	1.68abc	1.72abc	2.17c	2.06bc	
Odor pútrido	A	1.22	1.22	1.22	1.11	1.33	1.33	1.00	1.00	1.22	1.56	1.22	1.22A
	B	1.33	1.11	1.11	1.67	1.11	2.00	1.78	1.33	1.11	1.78	1.89	1.47B
	Média	1.28a	1.17a	1.17a	1.39a	1.22a	1.67a	1.39a	1.17a	1.17a	1.67a	1.57a	
Cor	A	7.13	6.99	7.20	7.41	7.38	6.81	7.00	6.72	7.21	7.12	6.43	6.99A
	B	7.20	7.27	6.69	7.19	6.93	6.94	6.43	7.08	6.66	6.90	6.88	6.97A
	Média	7.17a	7.13a	6.94a	7.30a	7.16a	6.88a	6.72a	6.90a	6.93a	7.01a	6.66a	
Aparência geral	A	7.72	7.66	7.07	7.11	7.39	7.16	7.25	6.76	7.52	7.21	6.46	7.21A
	B	7.36	7.68	7.42	6.54	7.38	6.76	6.92	7.37	7.29	6.87	6.64	7.11A
	Média	7.54a	7.67a	7.24a	6.83a	7.38a	6.96a	7.09a	7.06a	7.41a	7.04a	6.55a	

* Letras minúsculas diferentes indicam haver diferença significativa a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, entre a média dos valores relativos ao tempo de armazenamento.

** Letras maiúsculas diferentes indicam haver diferença significativa a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, entre a média dos valores relativos ao tratamento.

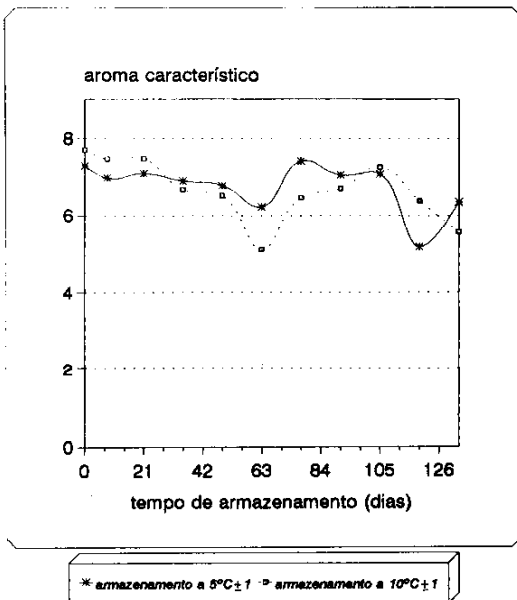


FIG. 7. Aroma característico de fiambres armazenados a 5°C ± 1 e a 10°C ± 1, em relação ao tempo de armazenamento.

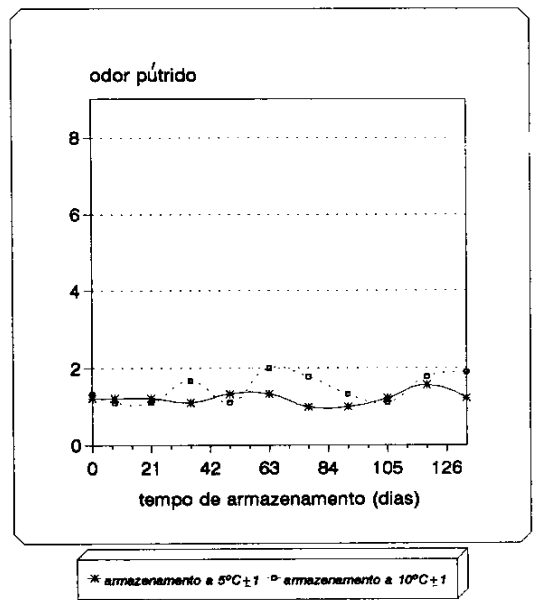


FIG. 9. Odor pútrido em fiambres armazenados a 5°C ± 1 e a 10°C ± 1, em relação ao tempo de armazenamento.

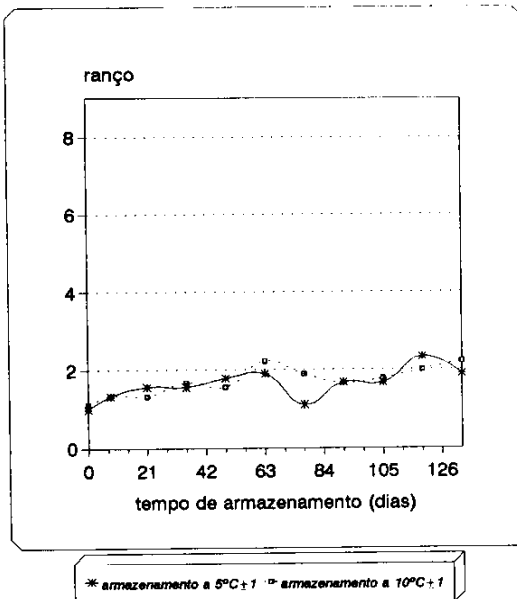


FIG. 8. Ranço em fiambres armazenados a 5°C ± 1 e a 10°C ± 1, em relação ao tempo de armazenamento.

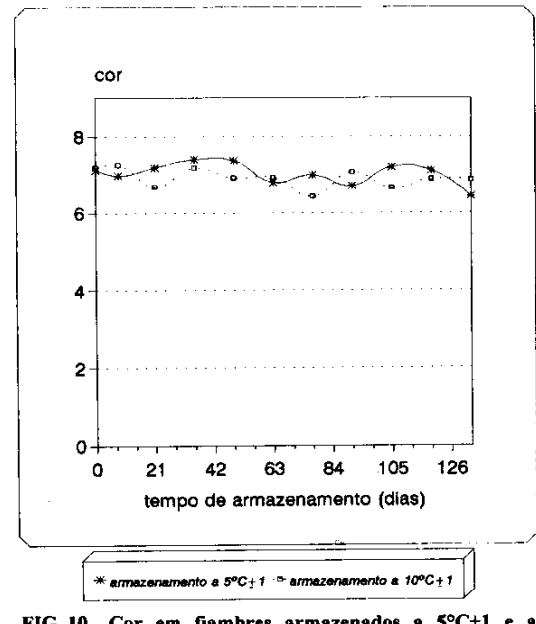


FIG. 10. Cor em fiambres armazenados a 5°C ± 1 e a 10°C ± 1, em relação ao tempo de armazenamento.

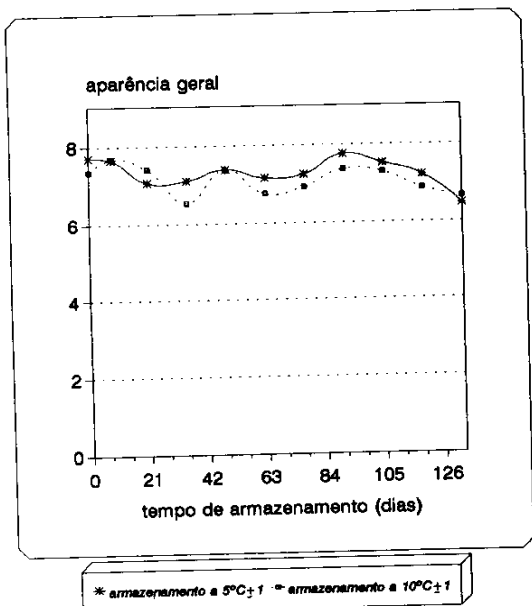


FIG. 11. Aparência geral de fiambres armazenados a 5°C±1 e a 10°C±1, em relação ao tempo de armazenamento.

Assim, o tempo e a temperatura de armazenamento afetaram principalmente o aroma característico do produto, e no entanto, ao aparecimento do ranço, a formação de exsudado nas embalagens limitou a vida de prateleira dos fiambres a 77 dias, em ambas temperaturas de armazenamento.

CONCLUSÕES

1. A tecnologia empregada para a elaboração dos fiambres foi eficiente do ponto de vista microbiano.
2. A temperatura de armazenamento exerceu efeito importante na contagem total de microrganismos, recomendando-se temperaturas inferiores a 5°C para fiambres elaborados com carne de frango.
3. A queda do pH e a elevação da acidez titulável foram mais acentuadas nos produtos armazenados a 10°C±1.
4. Houve decréscimo gradual do nível residual

de nitritos, atingindo valores na ordem de 24 ppm após 133 dias de armazenamento.

5. O tempo e a temperatura de armazenamento afetaram principalmente o aroma característico e o aparecimento de ranço nos produtos. Ocorreu formação de exsudado na embalagem a partir do 77º dia de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 2. ed. Washington: Marvin L. Speck, 1984. 914p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 11. ed. Washington, 1970. 1015p.
- CABRAL, A.C.D.; FERNANDES, H.H.C. Aspectos gerais sobre a vida de prateleira dos produtos alimentícios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EMBALAGEM, 2., 1980, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.], 1980. p.10-42.
- CENTRO TÉCNICO DE LA SALAZON, CHARCUTERIA Y CONSERVAS DE CARNE PARIS. *Métodos de análisis de la industria charcutera*. Zaragoza, España: Acribia, 1974. 152p.
- DELAZARI, I. Microbiologia de carnes - microrganismos causadores de deterioração da carne e produtos cárneos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.49, p.3-39, 1979.
- GACULA JUNIOR, M.C. The design of experiments of shelf-life study. *Journal of Food Science*, Chicago, v.40, p.399-403, 1975.
- HEARNE, J.F. Long term storage of foods. *Food Technology*, Chicago, v.18, n.3, p.60-65, 1964.
- HOLLEY, R.A. Review of the potential hazard from botulism in cured. *Canadian Institute of Food Technology Journal*, v.14, p.183-195, 1981.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo, 1976, v.1, p.19-36.
- LEE, B.H.; SIMARD, R.E.; LALEYE, L.C.; HOLLEY, R.A. Effects of temperature and storage duration on the microflora physicochemical and sensory

- changes of vacuum or nitrogen packed pork. **Meat Science**, Barking, v.13, p.99-111, 1985.
- MORAES, M.A.C. **Métodos de avaliação sensorial dos alimentos**. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1985. 85p.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 10. ed. Piracicaba: Nobel, 1982. 430p.
- ROÇA, R. de O.; BONASSI, I.A. Seleção de provadores para produtos cárneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 7., 1985, Itabuna, Ilhéus. **Anais...** Itabuna: SBCTA, 1985. p.83.
- ROÇA, R. de O.; SERRANO, A.M.; BONASSI, I.A. Utilização de toucinho na elaboração de fiambres com carne de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.8, n.1, p.67-76, 1988.
- ROTH, L.A.; CLARK, D.S. Studies on the bacterial flora of vacuum-packaged fresh beef. **Journal of Microbiology**, v.18, p.1761-1766, 1972.
- SENSORY evaluation guide for testing food and beverage products. **Food Technology**, Chicago, v.35, p.49-58, 1981.
- SHARMA, N.; HAHN DE VAN, T.D.; PANDA, B. Studies on preservation of poultry meat by curing and smoking. **Indian Food Packer**, v.27, n.5, p.12-20, 1973.
- SHELF-LIFE of foods. **Food Technology**, Chicago, v.28, n.9, p.45-48, 1974.