

DETERIORAÇÃO DA CARNE DE PERU EMBALADA EM AEROBIOSE E EM ATMOSFERA MODIFICADA SUA RELAÇÃO COM OS TEORES DE AZOTO BÁSICO VOLÁTIL TOTAL

Fraqueza, M.J., Ferreira, M.C., Barreto, A.S.*

Faculdade de Medicina Veterinária. CIISA. U.T.de Lisboa. Av. da Universidade Técnica. Polo Universitário. Alto da Ajuda. 1300-477 Lisboa. Portugal. email: mjoaofraqueza@fmv.utl.pt

Palavras chave: carne de peru, atmosfera modificada, cor, prazo de validade, ABVT

RESUMO

Este estudo teve como objectivos a determinação do prazo de validade de carne de peru de diferentes categorias de cor em aerobiose e atmosfera modificada e o estabelecimento de uma relação entre a qualidade microbiológica da carne e o azoto básico volátil total (ABVT). Os peitos de carcaças de peru foram seleccionados através dos parâmetros Luminosidade (L) e pH: $L \geq 51$ e $\text{pH} < 5,8$ para cor clara, $43 < L < 51$ para cor intermédia, $L \leq 43$ e $\text{pH} > 5,8$ para cor escura. As amostras de carne fatiada (peitos de peru fatiados) providas de diferentes dias de colheita, foram embaladas individualmente: um grupo em aerobiose e outro em atmosfera modificada (MAP) contendo a mistura de gases 50%N₂ e 50%CO₂. As amostras foram armazenadas no escuro em refrigeração ($0 \pm 1^\circ\text{C}$). O grupo de amostras embaladas em aerobiose foi avaliado em relação às suas características microbiológicas e foi determinado o azoto básico volátil total aos 0, 5 e 12 dias de armazenamento, prolongando-se essa avaliação para as amostras embaladas em atmosfera modificada até aos 19 e 25 dias. A carne de cor escura com 12 dias de armazenamento a 0°C em aerobiose apresentou contagens significativamente mais elevadas de aeróbios a 30°C , psicrotróficos e ABVT do que a carne de outras categorias. O período de validade microbiológico da carne de peru fatiada embalada em MAP prolongou-se durante mais uma semana na carne de cor clara e intermédia (20 dias) do que na escura nas condições deste estudo. Valores de ABVT de 20-30 mg NH₃/100 mg de carne de peru correspondem a estados avançados de deterioração da carne, indicando-se como limite de aceitabilidade na carne de peru crua fresca valores de ABVT de 14 mg de NH₃/100mg.

1.INTRODUÇÃO

Como alternativa à embalagem em aerobiose surgiu a embalagem em atmosfera modificada utilizada frequentemente no segundo nível de transformação grossista das carnes de porco e bovino e mais recentemente na carne de aves. Esta inovação permitiu aumentar o período de validade da carne, melhorar a apresentação, facilitar a armazenagem, distribuição, venda e utilização pelos consumidores. Contudo, o sucesso da aplicação desta tecnologia está dependente de vários factores como a composição da mistura gasosa, a natureza e qualidade inicial da carne, o controlo da temperatura, as propriedades de barreira da embalagem e a eficácia do equipamento utilizado.

A necessidade de decidir quando o fim do período de validade da carne própria para consumo é atingido é premente; recorrendo-se a várias métodos para tomar essa decisão ou para prever com algum rigor o fim desse período. A contagem de determinados microrganismos envolvidos na deterioração é um método sensível mas requer dois ou mais dias para a incubação e identificação de estirpes. Apesar disso, pode ajudar na determinação da frescura e previsão da durabilidade, ao fornecer um conhecimento do comportamento dos microrganismos que são quantificados. A relação da deterioração provocada pela multiplicação bacteriana e indicadores químicos que a revelem poderá ser um recurso para a decisão ou previsão com algum rigor do fim do período de validade.

O objectivo deste trabalho foi determinar o prazo de validade de carne de peru de diferentes categorias de cor em aerobiose e atmosfera modificada, numa mistura de 50% CO₂ e 50% N₂,

e o estabelecimento de uma relação entre a qualidade microbiológica da carne de peru e o parâmetro bioquímico azoto básico volátil total.

2.MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da qualidade da carne de peru foi efectuada pela medição do pH₂₄ (24 h *postmortem*) e da cor (às 24 h *postmortem*)^[1]. Os peitos foram seleccionados de acordo com a Luminosidade (L) e pH: L≥51 e pH<5,8 para cor clara, 43<L<51 para cor intermédia, L≤43 e pH>5,8 para cor escura. Dos músculos do peito correspondentes às três classes de cor definidas foram feitos escalopes. A carne fatiada foi colocada em saco de polietileno e transportada para o laboratório em caixa isotérmica, em menos de uma hora. Amostras de carne fatiada providas de diferentes dias de colheita, foram embaladas individualmente: um grupo em aerobiose (utilizando barquetes de polipropileno (Tecknopack plastics, S/L, Barcelona) envolvidas por película estirável de policloreto de vinilo e outro em atmosfera modificada (MAP) contendo a mistura de gases 50%N₂ e 50%CO₂, utilizando-se sacos “HBX-070” (EVOH, R.Bayer, Alemanha) termosoldados numa máquina EVT-7-CD (Tecnoprip, Barcelona). As amostras foram imediatamente armazenadas no escuro em refrigeração (0±1°C) durante 12 e 25 dias. O grupo de amostras em aerobiose foi avaliado em relação às suas características microbiológicas e foi determinado o azoto básico volátil total (NP-1848,1987) aos 0, 5 e 12 dias de armazenamento, prolongando-se essa avaliação para as amostras embaladas em atmosfera modificada até aos 19 e 25 dias. Para cada condição de embalagem efectuou-se no mínimo cinco repetições em diferentes dias de ensaio. Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: contagem de aeróbios totais a 30°C conforme NP-1995 (1982); contagem de microrganismos aeróbios psicrotróficos de acordo com NP-2307 (1987); contagem de microrganismos anaeróbios psicrotróficos em meio de cultura Brewer Anaerobic Agar (Merck, Alemanha), após incubação em anaerobiose utilizando geradores Anaerocult A (Merck, Alemanha), a 6,5°C±0,5°C durante 10 dias; contagem de *Enterobacteriaceae* de acordo com NP-4137 (1991); contagem de *Pseudomonas spp.* após sementeira de 0,1ml de cada diluição à superfície do meio de cultura para *Pseudomonas* CFC (cefaloridina, fucidina e cetrimida agar base; Oxoid, Inglaterra), em quintuplicado, após incubação a 30°C durante 48h ; contagem de bactérias do ácido láctico em anaerobiose, a 30°C durante 3 dias, meio de cultura MRS (Man Rogosa Sharpe agar; Oxoid, Inglaterra); contagem de *Brochotrix thermosphacta* (ISO 13722, 1996). Os resultados das contagens foram expressos em logaritmo das unidades formadoras de colónias por grama (log ufc.g⁻¹). A análise estatística dos resultados foi efectuada utilizando-se o programa SPSS 11.5 para Windows.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução da flora microbiana durante o armazenamento a 0°C da carne de peru fatiada, de diferentes categorias de cor, embalada em aerobiose e MAP (50% CO₂ e 50% N₂) está representada nas Figuras 1 a 3. Nas amostras de carne de diferentes categorias de cor embaladas em aerobiose após doze dias de armazenamento observaram-se diferenças significativas nos teores de microrganismos aeróbios mesófilos totais e psicrotróficos. A carne de cor escura apresentou contagens significativamente mais elevadas do que as outras categorias de cor. Os restantes grupos microbianos analisados não mostraram ser muito afectados pelas diferenças de pH iniciais das amostras, de forma a que se registassem diferenças significativas na velocidade de crescimento das populações e nas contagens finais. O efeito inibitório do CO₂ foi evidente quando se observou a redução significativa na contagem de flora aeróbia gram-negativa na carne embalada em atmosfera modificada comparativamente à carne embalada em aerobiose. O crescimento de *Pseudomonas spp.* e *Enterobacteriaceae* foi inibido na carne em MAP (Figura 2).

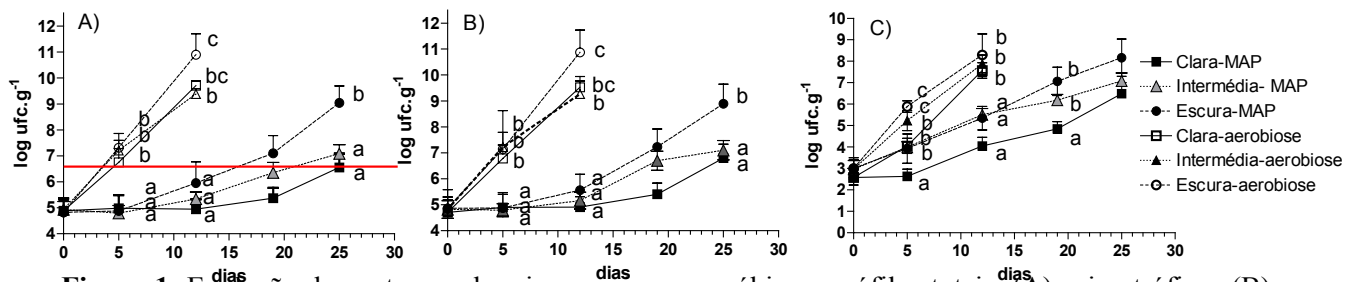


Figura 1: Evolução da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos totais (A) psicrotróficos (B) e anaeróbios (C) na carne de peru fatiada de cor clara, intermédia e escura durante o armazenamento a 0°C (^{abc} diferentes letras no mesmo dia correspondem a médias significativamente diferentes).

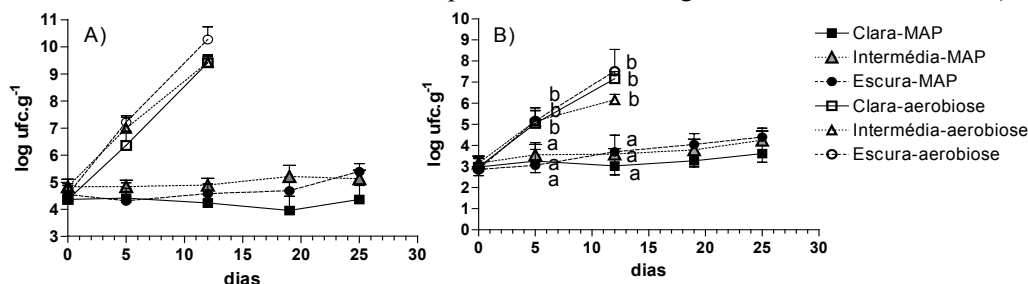


Figura 2: Evolução da contagem de *Pseudomonas* spp. (A) e *Enterobacteriaceae* (B) na carne de peru fatiada de cor clara, intermédia e escura durante o armazenamento a 0°C (^{abc} diferentes letras no mesmo dia correspondem a médias significativamente diferentes).

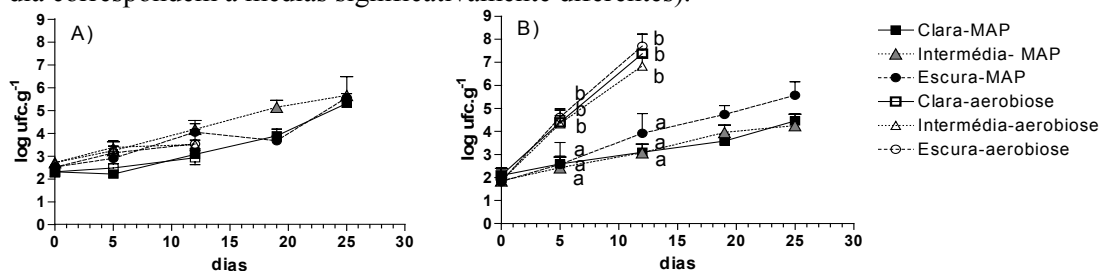


Figura 3: Evolução da contagem de bactérias do ácido láctico (A) e *Brochothrix thermosphacta* (B) na carne de peru fatiada de cor clara, intermédia e escura durante o armazenamento a 0°C (^{abc} diferentes letras no mesmo dia correspondem a médias significativamente diferentes).

O crescimento da bactéria *Brochothrix thermosphacta* efectuou-se de modo idêntico nas diferentes categorias de carne de peru fatiada embalada em MAP, porém apesar de não existirem diferenças significativas entre elas, as carnes mais escuras atingiram contagens com uma diferença superior a 1 log ufc.g⁻¹ em relação às de cor clara e intermédia no 25º dia de refrigeração (Figura 3B). O pH da carne de peru associado à cor que esta apresenta não teve efeito no desenvolvimento das bactérias do ácido láctico. Contudo, outras bactérias aeróbias facultativas psicrotróficas cresceram na carne de cor escura embalada em atmosfera modificada com 50% CO₂ e 50% N₂ quando *Pseudomonas* spp. e *Enterobacteriaceae* foram inibidas sendo responsáveis pela deterioração da carne. O seu desenvolvimento foi promovido por condições intrínsecas relacionadas com a carne escura com pH igual ou superior a 6 e pelo seu conteúdo em micronutrientes, nomeadamente ferro^[2].

O valor médio inicial do ABVT para a carne de peru foi de 12,42±2,08 mg NH₃/100g (Figura 4). Não se registaram aumentos do ABVT ao longo do tempo de armazenamento na carne de cor clara mas nas amostras de cor intermédia e escura, com especial relevância nesta última, ocorreu um aumento significativo (p<0,05) do 5º para o 12º dia de armazenamento.

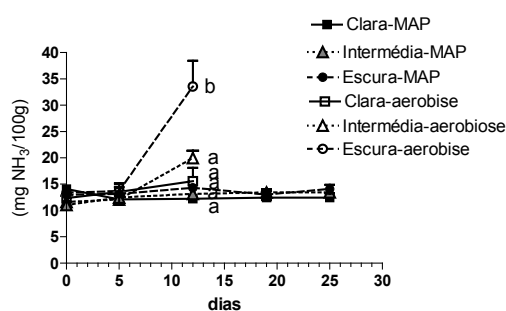


Figura 4: Evolução do azoto básico volátil total na carne de peru fatiada de cor clara, intermédia e escura, em aerobiose e atmosfera modificada ao longo do tempo de armazenamento a 0°C (^{abc} letras no mesmo dia correspondem a médias significativamente diferentes).

As amostras de cor intermédia e escura ao 12º dia em aerobiose ultrapassaram o valor referido como limite de aceitabilidade na carne de vaca, 16,5mg NH₃/100g de carne^[3]. A carne de peru em MAP, não apresentou diferenças significativas nos valores de ABVT nem entre categorias de cor, nem ao longo do tempo de armazenamento, tendo-se obtido como valor médio 12,93±2,10 mg NH₃/100g. A correlação encontrada entre o teor de ABVT e os grupos microbianos analisados embora sendo moderada, associa parte da produção de NH₃ ao metabolismo de microrganismos psicrotróficos, relacionando as *Pseudomonas* e *Enterobacteriaceae* com a maior produção de NH₃. Os valores médios de ABVT na carne de peru quando esta não apresenta sinais de alteração nem teores de flora microbiana superiores a 10⁶ ufc.g⁻¹ rondam os 13 mg de NH₃/100mg. Este valor foi mais baixo do que o indicado para a carne crua fresca refrigerada em bom estado de conservação, 20 mg de NH₃/100mg^[4], no entanto a regra de que o dobro da concentração corresponde a estados de putrefacção avançada aplica-se pois valores de 20-30 mg de NH₃/100mg na carne de peru surgiram em estados de putrefacção avançada indicando-se como limite de aceitabilidade na carne de peru crua fresca valores de ABVT de 14 mg de NH₃/100mg.

4. CONCLUSÕES

A carne de cor escura com 12 dias de armazenamento a 0°C em aerobiose apresentou contagens significativamente mais elevadas de aeróbios a 30°C, psicrotróficos e ABVT do que a carne de outras categorias. O período de validade microbiológico da carne de peru fatiada embalada em MAP prolongou-se durante mais uma semana na carne de cor clara e intermédia (20 dias) do que na escura nas condições deste estudo. Valores de ABVT de 20-30 mg NH₃/100 mg de carne de peru correspondem a estados avançados de deterioração da carne, indicando-se como limite de aceitabilidade na carne de peru crua fresca valores de ABVT de 14 mg de NH₃/100mg.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Fraqueza, M.J., Cardoso, A.S., Ferreira, M.C., Barreto, A.S. 2006. Incidence of light and dark color turkey breast muscles (*pectoralis major*) in a Portuguese slaughterhouse. *Poultry Science*, **85**:1992-2000.
- [2] Gram, L., Ravn, L., Rasch, M., Bruhn, J.B., Christensen, A.B. and Givskov, M. (2002). Food spoilage-interactions between food spoilage bacteria. *Int. J. of Food Microbiology*, **78**:79-97.
- [3] Mathews, S., Singhal, R.S. and Kulkarni, P.R. (1990). Chemical indices of food decomposition. *Tr. in Food Science & Tech.*, **10**:-91.
- [4] Regra Técnica P.O.A. nº1/81 (1981). Controlo de qualidade. Azoto básico volátil total. Interpretação dos resultados. Instituto Qualidade Alimentar. Lisboa. 4p.