

EFEITOS DO CONGELAMENTO NA QUALIDADE DA CARNE.

Effects of Freezing in the Meat Quality.

Giselda da Silva Pires* e Lauro Müller**

RESUMO

Um estudo foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, visando comparar a qualidade da carne de bifes congelados e bifes apenas resfriados. Foram utilizados 28 bifes em cada tratamento e verificou-se que o congelamento não influenciou a maciez, palatabilidade e suculência ou coloração da carne. Não foi encontrado diferença no teor proteico nos bifes após a cocção quando submetidos aos dois tratamentos.

SUMMARY

O study was conducted at Department of Zootecnia, UFSM to compare the quality of frozen and chilled steaks. No differences were observed in tenderness, palatability, juiciness and color. The protein percentage of cooked steaks were practically the same.

INTRODUÇÃO

A carne é um produto de fácil alteração e que, quando conservada à temperatura ambiente, apresenta poucas horas de vida útil.

Para prolongar sua duração, recomenda-se que a carcaça proveniente do animal sacrificado seja colocada em câmara de refrigeração de -3 a 1°C, umidade relativa de 92 a 95% e uma velocidade do ar de 1 a 3 m/segundo, WEINLING (6). As baixas temperaturas retardam o crescimento microbiano bem como o surgimento de reações químicas e enzimáticas que causam alterações na carne, PRICE & SCHWEIGERT (5).

Um período maior de conservação é conseguido através do processo de congelamento. Utilizando-se uma temperatura de -20°C a -30°C na câmara e um adequado acondicionamento da carne, sua duração pode atingir até um ano, WEINLING (6). Segundo PRICE & SCHWEIGERT (5) o processo de congelamento propriamente dito não modifica a cor, sabor, aroma e suculência da carne após a cocção. O armazenamento des

* Zootecnista - Aluna do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia.

** Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

ta carne congelada, entretanto, afeta desfavoravelmente e de uma forma progressiva o aroma e o sabor, devido a alterações dos componentes graxos.

Durante o processo do congelamento há formação de cristais de gelo dentro e fora da fibra muscular que provocam uma certa desintegração desta. O grau de alteração depende em grande parte da velocidade do processo de congelamento. Congelamento lento acarreta a formação de cristais grandes que rompem a membrana da fibra, NIINIVAARA & ANTILA (4). Como decorrência desta alteração haverá maior ou menor perda de líquido durante a fase de descongelamento, LAWRIE (1). Esta perda, segundo MÜLLER (3), avaliada em bifes de, em média, 238 g, situa-se em torno de 5,2%.

Segundo NIINIVAARA & ANTILA (4) o líquido exudado durante o descongelamento apresenta um certo teor de proteínas e vitaminas do complexo B.

Por outro lado, o Brasil, através da COBAL, está anualmente es tocando carne bovina congelada para regular o abastecimento de carne à população durante o período da entre safra. Há, entretanto, por parte do consumidor, uma resistência natural em consumir o produto congelado.

O presente estudo visa fundamentalmente comparar as características físicas, organolépticas e químicas (teor em proteína) de bifes apenas resfriados e após haverem sofrido o processo de congelamento.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado com carne de novilhos com idade aproximada de 5 anos, nas dependências do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Foi utilizado um corte bastante uniforme (coxão de dentro ou coxão mole) composto principalmente pelo músculo *Semimembranosus*. A carne foi adquirida resfriada, em um supermercado local e teve-se o cuidado de remover uma fatia de 5 cm de espessura na parte central sendo o corte efetuado no sentido contrário a direção da fibra muscular. A carne foi transportada para as dependências do Departamento de Zootecnia, onde a fatia foi dividida em duas no sentido longitudinal, sendo cada sub-fatia dividida em mais duas no sentido transversal, fornecendo cada amostra, 4 bifes de 2,5 cm de espessura (Figura 1). Estes foram submetidos a 2 tratamentos (T_1 e T_2). O músculo *Gracilis* e outros músculos menores que compõe o corte foram removidos.

T_1 - Dois bifes (A e AA) obtidos de cada fatia foram assados frescos (resfriados) logo ao chegarem ao laboratório de carnes do Departamento.

T₂ - Os outros dois bifes (B e BB) da mesma fatia, foram convenientemente acondicionados em plástico e papel encerado, identificados e congelados em um congelador comercial a uma temperatura de -129 C, por 7 a 10 dias.

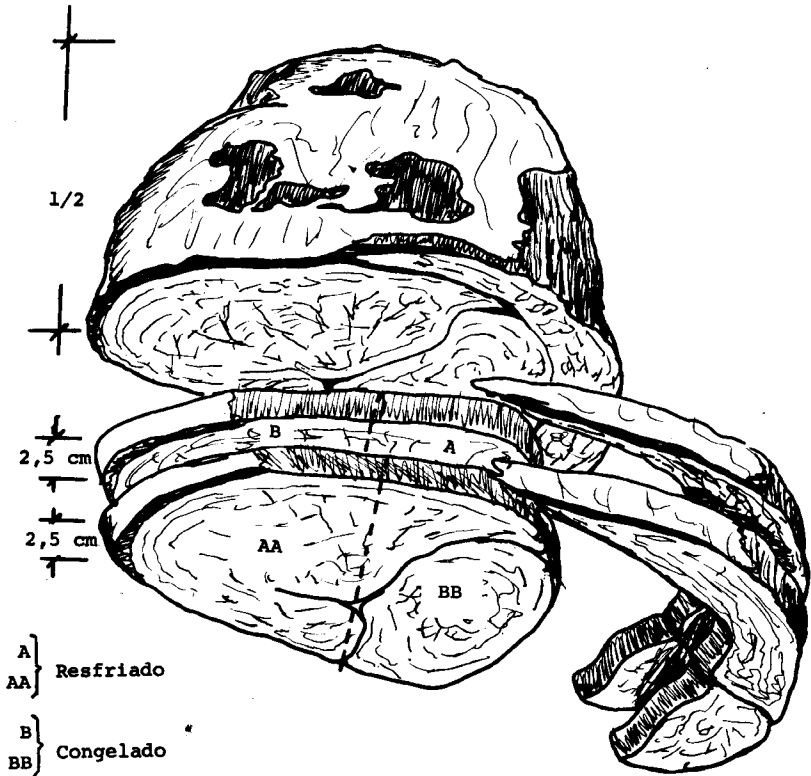


Figura 1. Localização e maneira de obtenção dos bifes.

Foram utilizados ao todo 14 fatias de 1,5 a 2 kg, cada uma, que forneceram 56 bifes de aproximadamente 200 g, sendo 28 resfriados e 28 congelados.

O processo de cocção seguiu o método descrito por MÜLLER (2). A temperatura final de cocção no centro do bife foi de 70º C, tendo sido assados durante 15 minutos, 8 minutos de um lado e 7 minutos do outro lado. Aos 4 minutos do 1º período e aos 3,5 do segundo, a forma com os bifes era girada 180º, tendo em vista evitar possível desuniformidade na temperatura dentro do forno. Os bifes congelados foram descongelados em um refrigerador doméstico por 24 horas e após colocados à temperatura ambiente por 30 minutos antes de serem assados, conforme o processo anteriormente descrito.

Tendo em vista que a carne resfriada quando conservada no refrigerador também apresenta uma certa perda em líquido, 10 bifes adicionais, não congelados, permaneceram por um período de 24 horas à temperatura de 4º C e determinada a perda em peso.

Os bifes T₁ e T₂ uma vez assados, foram submetidos as seguintes avaliações:

1. maciez pelo painel e através do aparelho "Warner Bratzler Shear";
2. suculência e palatabilidade através do painel composto por três pessoas;
3. a carne resfriada foi pesada na hora de assar e após a cocção, onde foi determinada a perda durante a cocção;
4. a carne que foi congelada, foi pesada antes de congelar, após o descongelamento e após a cocção.

Além destas determinações foram efetuadas a avaliação de marmoreio ou gordura intramuscular e avaliação da coloração da carne.

Também foi determinado o teor em proteína dos bifes após a cocção e no líquido obtido durante o processo de descongelamento. O líquido foi, preliminarmente, tratado com ácido tricloroacético (0,005N) e em seu precipitado determinou-se teor em proteína pelo método Kjeldahl.

Utilizou-se o método experimental completamente casualizado e os dados foram avaliados mediante a análise da variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito dos tratamentos na maciez da carne é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Maciez da carne de novilhos congelada e resfriada.

TRATAMENTOS	FORÇA DE CIZALHAMENTO*		PAINEL**	
	Média	Amplitude	Média	Amplitude
Resfriado	7,36 ^a	5,67 - 10,33	4,36 ^a	2,5 - 5,5
Congelado	7,04 ^a	5,37 - 8,82	4,60 ^a	3 - 5,5

* Avaliada através do "Warner Bratzler Shear".

** 5 = maciez média; 9 = extremamente macia; 1 = extremamente dura.

a - Valores seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem significativamente ($P > 0,05$).

Como pode ser verificado, não houve efeito significativo dos tratamentos na maciez, quer quando avaliada pelo Painel ou através do "Warner Bratzler Shear", tendo os bifes congelados apresentado carne levemente mais macia do que os apenas resfriados. A menor amplitude para os valores dos bifes congelados está a indicar que nestes a variação foi menor.

A maciez determinada pelo Painel de 4,36 para resfriados a 4,60 para congelados, revela um certo enrijecimento das fibras musculares o que seria de esperar, devido a idade dos novilhos utilizados que oscilou em torno de 5 anos.

Na Tabela 2, são apresentados os dados da avaliação subjetiva realizada pelo Painel de palatabilidade e suculência, bem como da coloração dos bifes antes da cocção.

O processo de congelamento da carne, como pode ser observado pelos valores apresentados, não prejudicou a suculência dos bifes que situou-se em torno da média. A palatabilidade também não foi significativamente afetada, tendo o mesmo ocorrido com relação a coloração. Estes dados concordam com as observações realizadas por PRICE & SCHWEIGERT (5). O bife congelado normalmente apresenta uma coloração mais escura do que a normal, mas, após o descongelamento, devido a oxigenação da mioglobina, a coloração transforma-se em um vermelho mais claro.

As perdas sofridas pelos bifes durante o descongelamento, resfriamento e cocção, são apresentadas na Tabela 3.

A perda experimentada pelos bifes durante o descongelamento (7,27%) superior à do resfriamento (4,80%) foi estatisticamente significativa ($P < 0,05$). A perda no descongelamento, encontrada neste trabalho, foi mais elevada do que a relatada por MÜLLER (5), que foi de 5,2%. Deve ser mencionado, entretanto, que no trabalho

Tabela 2. Características físicas da carne congelada e resfriada.

TRATAMENTO	SUCULÊNCIA*		PALATABILIDADE**		COR***	
	Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude
Resfriado	5,0 ^a	4,0 - 6,0	5,2 ^a	4,5 - 6,0	4 ^a	3,0 - 5,0
Congelado	4,9 ^a	4,0 - 6,0	5,0 ^a	4,5 - 5,5	4 ^a	3,0 - 5,0

* 5 = valor médio; 9 = muito suculento; 1 = seco.

** 5 = valor médio; 9 = muito palatável; 1 = impalatável.

*** 5 = vermelho vivo; 1 = escura.

a - Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem significativamente ($P > 0,05$).

Tabela 3. Perdas durante a cocção, descongelamento e resfriamento na carne de novilhos.

TRATAMENTO	DESCONGELADO/RESFRIADO		COCCÃO		PERDA TOTAL (%)	
	Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude
Resfriado	4,80 ^a	4,20 - 5,80	27,05 ^a	18,76 - 33,83	31,85 ^a	22,96 - 39,63
Congelado	7,27 ^b	5,20 - 10,10	28,55 ^a	19,75 - 35,71	35,67 ^b	25,15 - 44,37

ab - Valores seguidos de letras diferentes na coluna, diferem significativamente ($P < 0,05$).

de Müller, a perda foi determinada no músculo *Longissimus*, enquanto que no presente trabalho utilizou-se o *Semimembranosus* e *Adductor*. A formação de cristais de gelo durante o congelamento, que provoca uma certa desintegração da fibra é provavelmente responsável pela maior perda dos bifes congelados em relação aos apenas resfriados.

A perda na cocção foi levemente maior nos congelados (28,55%) em comparação com os resfriados (27,05%) tendo a diferença não sido significativa ($P > 0,05$). A perda neste processo, relatada por MÜLLER (3), foi de 17,9%. Como, entretanto, o lombo utilizado por Müller, apresenta normalmente maior deposição de gordura intramuscular que o coxão de dentro e de haver uma correlação negativa entre a quantidade de marmoreio e a % de perdas na cocção, MÜLLER (3), este fato pode ser responsável pela maior perda encontrada neste trabalho.

A perda total (35,67%) para os congelados foi estatisticamente diferente ($P < 0,05$) da experimentada pelos resfriados (31,85%).

A análise do valor proteico dos bifes após a cocção, revelou um teor de 34,46% e de 34,34% para congelados e resfriados, respectivamente. Foi também analisado o líquido exsudado durante o descongelamento que apresentou um teor de 9,5% em proteína. Esta perda, aparentemente, não é de suficiente magnitude para afetar o valor proteico dos bifes, tendo em vista que os valores encontrados foram praticamente iguais.

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos concluiu-se que:

1. Bifes congelados apresentam maior perda em líquido do que bifes apenas resfriados.
2. A maior perda não apresenta, entretanto, reflexos negativos na suculência e no valor organoléptico da carne.
3. O processo do congelamento não apresenta efeitos negativos na maciez, coloração e palatabilidade da carne.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Professora Lorí da Silva Schmitz do Departamento de Tecnologia Alimentar pela realização das análises de proteína.

LITERATURA CITADA

1. LAWRIE, R. A. - *Ciência de la Carne*. Zaragoza, Editorial Acribia. Espanha. 1966, 380 p.
2. MÜLLER, L. - *Indices of meatiness and tenderness in cow carcasses*. Gainesville, University of Florida. Fl. USA, 1974, 141 p. (Ph.D. Thesis).
3. MÜLLER, L. - *Perdas no descongelamento e cocção da carne bovina*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XIV, Recife, 1977, Resumos... Recife, SBZ, 1977, 80 p.
4. NIINIVAARA, F. P. & ANTILA, P. - *Valor Nutritivo de la Carne*. Zaragoza, Espanha, Editorial Acribia. 1973, 184 p.
5. PRICE, J. F. & SCHWEIGERT, - *Ciência de la Carne*. Zaragoza, Espanha, Editorial Acribia, 1976, 668 p.
6. WEINLING, H. - *Tecnología practica de la carne*. Zaragoza, Espanha, Editorial Acribia, 1973, 392 p.