



EFEITOS DO TAMANHO DA CARÇAÇA E DA FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA DE ESTOCAGEM NA PERCENTAGEM DE EXSUDAÇÃO EM CARÇAÇA DE FRANGO CONGELADA

Patrícia Torres Fernandes **Sardinha**¹; Manuel **Pinto Neto**²

Nº 15219

RESUMO – Foi estudada a influência de variações das temperaturas de estocagem de carcaças de frango congeladas nos percentuais de perda da umidade por descongelamento. Foi analisado em um primeiro experimento o efeito do tamanho das carcaças e da temperatura máxima de descongelamento parcial. Desta maneira 72 carcaças foram separadas em seis grupos, sendo três de carcaças grandes e três de pequenas. Dois grupos de carcaças pequenas e dois de grandes sofreram descongelamento parcial em câmara fria a 3°C a cada sete dias por trinta dias fazendo com que um grupo de cada tamanho atingisse valor máximo de -3°C e o outro de -6°C. Dois outros grupos de carcaças controle (um de pequenas e outro de grandes) permaneceram no freezer a -12°C durante todo experimento. No segundo experimento não foi considerado o tamanho das carcaças, uma vez que no primeiro experimento ficou evidente que o tamanho não influenciava os resultados e as oscilações foram realizadas em um tempo de sessenta dias. As 36 carcaças foram separadas aleatoriamente em três grupos e passaram pelas mesmas temperaturas máximas de descongelamento usadas no primeiro experimento. Todos os resultados obtidos pelo Drip Test ficaram dentro dos limites estabelecidos pelo MAPA. No experimento de trinta dias a perda de peso e também o tamanho da carcaça não apresentaram diferença estatística significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos, porém no experimento de sessenta dias houve diferença entre os tratamentos -3 e -12 na porcentagem da perda de peso, comprovando que a oscilação de temperatura afeta o resultado do Drip Test.

Palavras-chaves: carcaças de frango; Drip Test; congelamento; perda de peso; oscilação, temperatura.



ABSTRACT - *The influence of variations of storage temperatures of frozen chicken carcasses in moisture loss percentage by thawing was studied. It was analyzed in a first experiment the effect of the carcasses size and the maximum partial thawing temperature. Thus 72 carcasses were divided into six groups, three of them with large carcasses and the other three with small ones. Two groups of small carcasses and two with great carcasses suffered partial thawing in a cold room at 3 ° C every 7 days during thirty days. The carcasses of each group reach a maximum value of -3°C and -6°C. Two other groups of control carcasses (one large and one small) remained in the freezer at -12 ° C throughout the experiment. In the second experiment it was not considered the size of carcasses, as in the first experiment it became clear that the size did not influence the results and the temperature oscillation was made in a period of sixty days. Thirty six carcasses were randomly assigned into three groups and went through the same maximum temperatures of the first experiment. All results of the Drip Test were within the limits set by MAPA. In the experiment of thirty days the weight loss and also the carcass size showed no significant difference ($p > 0.05$) among treatments, but in the experiment of sixty days there was a significant difference among treatments -3 and -12 in the percentage of weight loss, showing that the temperature changes affect the results of Drip Test.*

Key-words: chicken carcasses; Drip Test; freezing; weight loss; oscillation, temperature.

1 INTRODUÇÃO

Em 2013, o Brasil produziu 12,30 milhões de toneladas de carne de frango, sendo o estado de São Paulo responsável por 10,99% do abate desses animais (UBABEF, 2014). Já em 2014, a produção de carne de frango chegou a 12,691 milhões de toneladas e 42,78 quilos por habitante por ano (MENDES, 2015).

Os fatores que colaboram para o crescimento do consumo da carne de frango no Brasil são as mudanças nos hábitos dos consumidores, o investimento em alta tecnologia possibilitando a queda nos preços para o produtor e estendendo as vantagens ao consumidor e a diminuição dos custos de transação decorrente da implantação de sistemas coordenados de produção, industrialização e comercialização (AGEITEC, 2011).



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

O uso de aditivos na produção de aves confinadas e seus resíduos na carne de frango (ARENALES, 2003), aliado a possíveis fraudes por adição de água são preocupações constantes dos consumidores que estão cada vez mais exigentes em relação à qualidade dos alimentos.

Para atender as expectativas do consumidor em relação aos produtos, é necessário ter conhecimento da importância dos atributos de qualidade oferecidos.

As etapas de processamento de carne de frango, principalmente as relacionadas ao resfriamento são importantes para a qualidade e segurança do produto final. Nesta operação, a temperatura da carcaça do frango é reduzida de 40°C a 4°C para garantir um produto seguro (CARCIOFI, 2007).

Um dos métodos de resfriamento mais utilizados no Brasil é pelo contato direto das carcaças imersas em água gelada obtida pela mistura de água e gelo em escamas em um equipamento denominado “*chiller*” (tanque cilíndrico horizontal com helicóide para transporte das carcaças). Nesse processo ocorre incorporação de umidade na carcaça que pode atingir até 11,7% em relação ao peso da carcaça (CARCIOFI, 2007).

A Portaria nº 210 do MAPA (BRASIL, 1998) determina que as carcaças de frango congeladas com ou sem tempero não devem conter mais que 20% e 6%, respectivamente, de água além de sua umidade natural.

Diante de frequentes fraudes em carcaças com excesso de água, o MAPA através do DIPOA (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal) e UBA (União Brasileira dos Avicultores) de Brasília, desenvolveu uma metodologia denominada de Drip Test ou Método do Gotejamento.

Se a quantidade de água resultante, expressa em percentagem de peso da carcaça com todos os miúdos, ultrapassar o valor limite de 6%, a partir da média de seis carcaças, considera-se que as carcaças absorveram um excesso de água durante o resfriamento por imersão em água (BRASIL, 1998) e as empresas processadoras são autuadas e responsabilizadas, pois isto caracteriza que estariam prejudicando o consumidor economicamente com pesos maiores das carcaças, devido à presença do gelo.

A operação de congelamento e subsequente transporte e distribuição podem acarretar alterações na estrutura muscular devido ao processo de recristalização do gelo. Isso pode agravar ainda mais se a estocagem e exposição no varejo não tiverem um controle de temperatura adequado (BEVILACQUA E ZARITZKY, 1982). Esses fatores podem provocar variações não



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

intencionais com relação à perda de umidade durante o descongelamento de carcaças, podendo comprometer aspectos de qualidade e legislação (FRANCO, 2007).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo mostrar a influência de variações da temperatura de estocagem de carcaças de frango congeladas nos percentuais de perda da umidade por descongelamento das carcaças de frango que sofreram o processo de resfriamento por imersão em água gelada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas carcaças de frango (n=108) obtidas já congeladas em um abatedouro-frigorífico no estado de São Paulo devidamente registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e transportadas em caminhão frigorífico até o ITAL onde foram realizados os experimentos.

A pesquisa foi realizada em dois experimentos diferentes com uma repetição em cada um. No primeiro, as carcaças (n=72) foram pesadas individualmente em balança laboratorial marca Gehaka, modelo BG8000 e separadas em pequenas e grandes cujos pesos variaram de 1.499,9 a 1.945,9g e 1.980,3 a 2.350,7g respectivamente. Em seguida foram selecionadas e separadas em grupos: sendo três grupos de carcaças pequenas e três grupos de carcaças grandes. Foram realizados seis tratamentos com seis carcaças em cada grupo. Os tratamentos foram identificados como -3P, -3G, -6P, -6G, -12P e -12G. Os tratamentos -3P, -3G, -6P e -6G sofreram variações cíclicas da temperatura da carcaça, simulando uma situação real durante a distribuição e comercialização. Durante trinta dias, uma vez a cada semana, essas carcaças foram colocadas em uma câmara fria a 3°C até que a temperatura no centro do músculo do peito atingisse -6°C e -3°C. As carcaças dos tratamentos controle identificados como -12P e -12G permaneceram no freezer a -12°C durante todo o experimento até o momento da realização do descongelamento pelo Drip Test.

No segundo experimento as carcaças (n=36) passaram pelo mesmo procedimento adotado no primeiro experimento, diferenciando na duração (dias) em que as oscilações foram realizadas, neste caso, 60 dias e a separação não considerou o tamanho (peso) das carcaças que foram separadas aleatoriamente em três grupos identificados como tratamentos -3, -6 e -12.

Para o controle da temperatura das carcaças durante o descongelamento foram utilizadas outras duas carcaças com sensor de termopar tipo T inserido em orifício feito com furadeira elétrica na parte mais profunda do músculo do peito.



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

Para o armazenamento das carcaças foi utilizado um freezer horizontal marca Electrolux, modelo H500 com temperatura ajustada para -17°C . Para o monitoramento, foi utilizado um registrador de temperatura da marca ALMEMO, modelo 2590-9. Para medir o teor de água absorvida foi realizado o descongelamento utilizando a metodologia do Drip Test estabelecida pela Portaria nº 210 do MAPA (Brasil, 1998).

A análise estatística foi realizada utilizando o software Statistica. O teste de Fisher LSD considerando 5% de significância foi utilizado para comparar as médias dos resultados de Drip Test.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o aumento da temperatura das carcaças de frango pequenas e grandes durante o descongelamento sob uma temperatura de 3°C em função do tempo. Verifica-se que o tempo para que as carcaças atinjam a temperatura de -3°C é ao redor de 120 minutos para as carcaças pequenas e de 210 minutos para as grandes, que são tempos relativamente curtos e facilmente atingíveis em práticas inadequadas de estocagem. Embora as carcaças aparentemente estejam congeladas com textura sólida, as mesmas já se encontram em uma condição suficiente para promover o descongelamento parcial das mesmas.

Observa-se ainda nos resultados que a elevação das temperaturas obtidas nas carcaças durante o descongelamento segue com taxas muito próximas para ambos os tamanhos até os 30 minutos, quando atingem -8°C , a partir daí as carcaças grandes apresentam taxas de subida um pouco mais lentas que as carcaças pequenas.

Os tempos de subida das temperaturas obtidos neste experimento diferem dos encontrados por Franco (2007) que, embora tenha mantido as carcaças em uma câmara a 5°C , as mesmas permaneceram 480 minutos até que atingissem a temperatura de -3°C no centro do músculo *P. major* (peito), mesmo músculo controlado neste experimento.

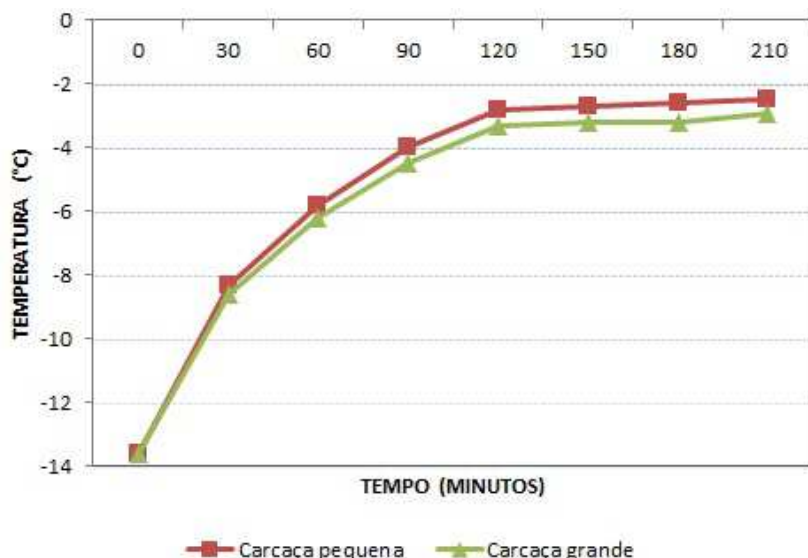


Figura 1. Aumento da temperatura das carcaças de frango pequenas e grandes durante o descongelamento sob uma temperatura de 3°C em função do tempo.

Os resultados do Drip Test apresentados na Tabela 1 indicam que, apesar das oscilações de temperatura durante trinta dias, nenhum dos grupos do experimento ultrapassou o limite de porcentagem de perda por exsudação (6%) conforme estabelecido pelo MAPA (BRASIL, 1998).

Podemos observar também que, embora haja uma tendência de aumento nos valores numéricos, não houve diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) nas porcentagens de perda de peso medidas pelo Drip Test em todos os tratamentos. Isto significa que tanto o tamanho da carcaça como o grau de descongelamento utilizado não apresentaram efeito, considerando os 30 dias de abuso de temperatura na armazenagem congelada.

Tabela 1. Porcentagem de perda de peso em carcaças de frango sem miúdos de dois tamanhos (pequenas P e grandes G) submetidas ao descongelamento parcial das carcaças até -3°C e -6°C e de carcaças controle mantidas a temperatura constante de -12°C durante 30 dias e descongeladas pelo método de Drip Test.

Tratamento	Perda de peso por descongelamento em Drip Test (%) (n=12)
-3 P	5,11 ^a
-6 P	5,05 ^a
-12 P	4,67 ^a
-3 G	5,34 ^a
-6 G	4,90 ^a
-12 G	4,80 ^a

*Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$)



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2015
10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

No experimento que sofreu oscilação de temperatura durante sessenta dias, os resultados do Drip Test também se mantiveram abaixo do limite estabelecido pelo MAPA (BRASIL, 1998), porém houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos -3 e -12, conforme Tabela 2. Os resultados do Drip Test obtidos neste trabalho diferem um pouco dos encontrados por Franco (2007) cujos valores foram acima de 6% quando o tempo de estocagem atingiu 60 dias. Esta diferença pode estar relacionada ao fato de que a temperatura usada por Franco (2007) para o descongelamento parcial foi mais alta e também pelo maior tempo de permanência nesta temperatura.

Tabela 2. Porcentagem de perda de peso obtida em carcaças de frango sem miúdos submetidas ao descongelamento parcial em temperaturas de carcaças de -3°C e -6°C e carcaças controle mantidas a temperatura constante de -12°C durante 60 dias e descongeladas pelo método de Drip Test.

Tratamento	Perda de peso por descongelamento em Drip Test (%) (n=12)
-3	5,19 ^a
-6	4,83 ^{ab}
-12	4,41 ^b

*Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$)

Essa diferença comprova que de fato existe um aumento da porcentagem de exsudação devido à variação da temperatura de estocagem das carcaças congeladas e esta diferença é maior quanto maior for a quantidade de vezes que a mesma for submetida a uma variação da temperatura e também quanto maior for a temperatura máxima atingida no descongelamento parcial das carcaças.

4 CONCLUSÕES

Considerando as variáveis deste experimento, o tamanho (peso) das carcaças não influenciou nos percentuais de perda de peso no descongelamento obtidos pela metodologia do DRIP TEST.



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

O descongelamento parcial até -3°C em carcaças congeladas de frango com repetição semanal durante sessenta dias de estocagem aumentou significativamente ($p < 0,05$) a porcentagem de exsudação quando comparado a uma condição estável de conservação a -12°C.

O abuso de temperatura nas condições utilizadas neste experimento não resultou em valores acima do estabelecido pelo MAPA para a perda de peso no descongelamento obtida pela metodologia do Drip Test.

A porcentagem de perda de peso em carcaça de frango congelada medida pela metodologia do Drip Test aumenta quando a mesma for submetida a oscilações de temperatura de estocagem e essa perda é proporcional ao tempo e quantidade de vezes que ocorrer essa oscilação e também à temperatura máxima atingida.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa e ao ITAL/APTA pela viabilização do projeto.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEITEC, Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fy1j9mko02wx5ok0pvo4k3z9kscuy.html>. Acesso em 27 nov. 2014.

ARENALES, M.C., Produção orgânica de aves de postura e corte. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, ano 3, n. 18, p. 11-13, jan./fev. 2003.

BEVILACQUA, A.E.; ZARITZKY, N.E. Ice recrystallization in frozen beef. **Journal of Food Science**. v.47, p. 1410-1414, 1982.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Secretaria de defesa agropecuária. Portaria nº 210 de 26 de novembro de 1998. **Regulamento técnico de inspeção tecnológica e higiênica sanitário de carnes e aves**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 25 nov. 1998.

CARCIOFI, B.A.M.; LAURINDO, J.B. Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion. **Chemical Engineering and Processing**, v.46, p. 444-450. 2007.

FRANCO, F.O. **Efeito das variações térmicas na perda de umidade em carcaças de frango**. 2007. 64 f. Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêutica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MENDES, L. H. **ABPA revisa estimativa de consumo per capita de carne de frango**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/agro/3884544/abpa-revisa-estimativa-de-consumo-capita-de-carne-de-frango>>. Acesso em 01 jul. 2015.

UBABEF, União Brasileira de Avicultura. Relatório Anual 2014. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>>. Acesso em 04 dez. 2014.