



IV SIMTEA

IV Simpósio de Tecnologia e Engenharia de Alimentos

UTFPR, Campo Mourão, PR, Brasil, 28 a 31 de agosto de 2012



Avaliação quantitativa do teor de água contido em cortes congelados de frango

Ana Paula Resem Brizio – FURG – anabrizio@yahoo.co.br
Gilberto Arcanjo Fagundes – FURG – arcanjogaf@yahoo.com.br
Carlos Prentice – FURG – dqmprentice@furg.br

Resumo. Na indústria de aves o processo de pré-resfriamento de carcaças mais utilizado é o resfriamento por imersão em água. Esta etapa ocasiona um percentual de absorção de água nas carcaças, e conseqüentemente em cortes de frango, sendo monitorado pelas empresas e fiscalizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece um percentual limite de água absorvida. A ocorrência de fraudes por excesso de absorção, em decorrência dessa imersão, tem sido alvo de um programa especial de coibição pelo MAPA, que inclui colheitas de amostras fiscais nas indústrias produtoras e mercados varejistas. Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo quantificar os níveis de absorção de água em cortes congeladas de frango procedentes da exploração industrial do Estado do Rio Grande do Sul. No período de junho de 2011 a junho de 2012 trinta (30) cortes congelados de frango foram analisados seguindo metodologias oficiais da Instrução Normativa (IN) nº08/09 (MAPA), através das análises de umidade (%), proteína (%), calculando sua relação U/P (umidade/proteína). Na avaliação dos resultados foi observado que a incorporação de água apresentou conformidade com a legislação brasileira, IN nº32/10 (MAPA). Os valores apontam que a empresa onde o estudo foi conduzido possui controle apropriado do processo de resfriamento, etapa que envolve um complexo processo de transferência simultânea de calor e massa, que deve ser minuciosamente ajustado para garantir a qualidade dos produtos. Desta forma, não houve caracterização de fraude econômica ao consumidor.

Palavras-chave: cortes de frango, absorção de água, pré-resfriamento.

1

2 1. Introdução

3 A etapa de resfriamento das carcaças de frango é considerada uma das mais
4 importantes durante o processamento industrial frigorífico. No Brasil, este processo é
5 realizado através da imersão das carcaças em tanques preenchidos com água
6 potável refrigerada (ESCUDEIRO et al., 2005).

7 O método de resfriamento por imersão é constituído por tanques de aço
8 inoxidável, denominados *chillers*, a carcaça de frango entra com uma temperatura
9 de aproximadamente 40°C em uma extremidade e deve sair na extremidade oposta
10 com uma temperatura máxima no centro do peito de 7°C. O sistema é aprovado pelo
11 Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e é durante este

12 processo que acontece a chamada absorção de água (BRESSAN e BERAQUET,
13 2004).

14 A ocorrência de fraudes por excesso de absorção de água em carcaças de
15 aves, em decorrência dessa imersão, tem sido alvo de um programa especial de
16 coibição pelo MAPA, que inclui colheitas de amostras fiscais nas indústrias
17 produtoras e mercados varejistas.

18 Este programa iniciou-se no ano 2000, seguindo a Portaria nº 210 (BRASIL,
19 1998) que aprova o Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-
20 Sanitária de Carnes de Aves e estabelece as metodologias de análise e seus
21 parâmetros, apresentando como atividade básica do Serviço de Inspeção Federal
22 (SIF), o monitoramento das médias mensais de absorção através de dois controles: -
23 Método de Controle Interno (teste de absorção) e *Drip Test* (teste do gotejamento).

24 Finalmente em 2010 o MAPA regulamenta a Instrução Normativa nº32
25 (BRASIL, 2010) a qual estabelece os parâmetros para avaliação do Teor Total de
26 Água Contida nos Cortes de Frangos, resfriados e congelados, através de análises
27 por meio de métodos químicos dos seguintes parâmetros: Umidade (%), Proteína (%)
28 e Relação Umidade/Proteína para os cortes: peito e meio peito, peito sem pele, coxa,
29 sobrecoxa e coxa com sobrecoxa de frango.

30 O presente trabalho tem por objetivo quantificar os níveis de absorção de água
31 em cortes de frango congelados procedentes da exploração industrial do Estado do
32 Rio Grande do Sul.

33

34 **2. Material e Métodos**

35 Esta pesquisa foi desenvolvida no período de junho de 2011 a junho de 2012,
36 em um abatedouro de aves, sob inspeção federal, situado no estado do Rio Grande
37 do Sul, cuja capacidade de abate é de 500.000 animais por dia, com idade de 28 a
38 30 dias, de ambos os sexos (fêmeas e machos).

39 O sistema de pré-resfriamento do estabelecimento é constituído por três
40 linhas independentes, cada uma formada por três tanques de imersão (*pré-chiller*,
41 *chiller intermediário* e *chiller*) de aço inoxidável e eixo helicoidal.

42 A temperatura da água dos sistemas de pré-resfriamento durante o período
43 avaliado permaneceu dentro dos padrões legais (BRASIL, 1998), assim como as
44 velocidades, que determinam o tempo médio de permanência das carcaças em seu
45 interior.

46 Antes de serem analisadas, as amostras seguiram fluxo normal de produção,
47 ou seja, foram embaladas e congeladas em túnel de congelamento contínuo (regime
48 de temperatura de – 35°C, durante 14 – 16 horas).

49 Foram coletadas trinta (30) cortes de aves (meio peito sem osso e sem pele,
50 coxa e sobrecoxa de frango), submetendo os mesmos as análises de proteína (%) e
51 umidade (%) seguindo metodologia oficial da Instrução Normativa nº 08/2009
52 (BRASIL, 2009).

53 A relação umidade/proteína (U/P) foi calculada através da Equação 1.

$$54 \quad \quad \quad 55 \quad \quad \quad \text{U/P} = \text{Umidade (\%)/Proteína (\%)} \quad (1)$$

57 3. Resultados e Discussão

58 Os resultados de umidade e proteína foram agrupados por cortes de aves
59 (sobrecoxa, coxa e meio peito sem osso e sem pele). A Tabela 1 apresenta os
60 valores médios das análises realizadas.

61
62 Tabela 1- Resultados médios de umidade (%), proteína (%) e sua relação (U/P) para cortes de frango
63 congelados.

Corte de Aves	Umidade (%)		Proteína (%)		U/P	
	Padrão Legal*	Valores Amostrais**	Padrão Legal*	Valores Amostrais**	Padrão Legal*	Valores Amostrais**
Sobrecoxa	61,09-70,97	65,82±2,01	13,50-18,18	15,17±0,47	3,64-4,72	4,36±0,07
Coxa	65,33-72,69	72,39±0,67	14,40-17,96	16,17±0,57	3,83-4,71	4,48±0,16
Meio peito s/osso e s/pele	73,36-75,84	75,24±0,29	21,05-24,37	23,38±0,25	3,03-3,55	3,22±0,04

64 *Instrução Normativa nº 32 de 07 de dezembro de 2010, Ministério da Agricultura Pecuária e
65 Abastecimento (MAPA).

66 **Valores das médias amostrais ± desvio padrão.

67
68 Todos os cortes analisados apresentaram valores de umidade (%), proteína
69 (%) e relação umidade/proteína dentro dos padrões legais (BRASIL, 2010).
70 Resultados diferentes foram encontrados por Silva *et al.* (2006), os quais verificaram
71 hidratação de água em filés de peito congelados, através de adaptações ao método
72 de gotejamento de carcaças (*Drip Test*), obtendo valores médios 67% acima do
73 padrão regulamentado pelo MAPA (BRASIL, 1998). Santos *et. al.* (2009), constaram

74 em sua pesquisa que 38% dos resultados amostrais de filés de peito congelados
75 temperados apresentavam desvios quando comparados ao padrão legal (BRASIL,
76 1998).

77 Segundo Carciofi (2005), a etapa de resfriamento de carcaças é um problema
78 de engenharia de grande complexidade. A matéria-prima (carcaças de frango) não
79 possui geometria bem definida, possui variabilidade de peso e dimensões, tem
80 características específicas para machos e fêmeas, apresenta composição química
81 variável, entre outras. Fletcher (1992) relata que o resfriamento das carcaças em
82 *chillers* de água é um complexo processo de transferência simultânea de calor e
83 massa, que deve ser controlado para garantir a qualidade dos produtos.

84 A eficiência do sistema de resfriamento está diretamente relacionada com a
85 intensidade do processo de transferência de calor, o qual se reflete no tempo de
86 resfriamento final. Desta forma quanto menor for o tempo de resfriamento, maior
87 será a eficiência desse sistema, o que se traduz em produtos de maior qualidade
88 (TERUEL *et al.*, 2002; TERUEL *et al.*, 2003).

89 Os resultados demonstram que a empresa onde o presente estudo foi
90 conduzido possui controle apropriado do processo de resfriamento de carcaças. Os
91 parâmetros de controle de processo regulamentados pelo MAPA, através da Portaria
92 nº 210/98, apresentaram conformidade durante o período avaliado, o que resultou
93 em valores de hidratação dos cortes dentro dos limites legais (BRASIL, 2010).
94 Cuidados como: controles minuciosos de temperatura e renovação da água dos
95 tanques, tempo de permanência das carcaças no chiller, padronização do tamanho e
96 idade das aves, e congelamento rápido dos produtos, foram imprescindíveis para a
97 obtenção dos resultados.

98 Cabe destacar a importância do controle da temperatura. Onde, em geral, o
99 primeiro estágio da etapa de resfriamento (*pré-chiller*) das carcaças tem a água
100 mantida entre 12 e 15°C, por aproximadamente 30 minutos de imersão (CARCIOFI,
101 2005). A legislação brasileira estabelece como limite superior 16°C/30 minutos para
102 este estágio (BRASIL, 1998). Durante o estudo, a temperatura máxima observada
103 nos *pré-chillers* da empresa foi de 8°C, com um tempo de permanência de 22-28
104 minutos. Segundo Silva (2007), grande parcela da água absorvida nas carcaças se
105 da nos primeiros instantes de imersão, sendo importante a adição de água gelada e
106 gelo nos tanques para manter o sistema na temperatura mais baixa possível.

107 É estabelecido pela Portaria nº 210/1998 (MAPA), que o último estágio (*chiller*
108 intermediário e *chiller*) deve manter a temperatura da água inferior a 4°C. Durante as
109 avaliações foram constatadas temperaturas ente 0°C e 2°C. Segundo Visotto (2000)
110 a manutenção de menores temperaturas da água no último estágio de resfriamento
111 é primordial para obtenção de valores baixos de absorção de água.

112

113 4. Conclusão

114 Os resultados das amostras analisadas mostram que os limites de hidratação
115 de cortes atenderam o padrão da legislação vigente, desta forma, não houve
116 caracterização de fraude ao consumidor. Porém, outras pesquisas apontam a
117 existência de perdas econômicas associadas à fraude, tornando necessário que os
118 órgãos responsáveis pelos mecanismos de fiscalização e controle continuem a
119 trabalhar contra os abusos cometidos, fazendo que o setor industrial ajuste seus
120 processos.

121

122 5. Referências

123 BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) – **Instrução Normativa nº**
124 **32/2010** - Estabelecer os parâmetros para avaliação do Teor Total de Água Contida nos Cortes de
125 Frangos, resfriados e congelados.

126 BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) – **Instrução Normativa nº**
127 **08/2009** - Aprova o Método Oficial para Determinação dos Parâmetros para Avaliação do Teor Total
128 de Água Contida em Cortes de Aves.

129 BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) – **Portaria nº 210/1988** –
130 Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiénico-Sanitária de Carnes de Aves e
131 estabelece as metodologias de análises e seus parâmetros, apresentando como atividade básica do
132 Serviço de Inspeção Federal (SIF).

133 BRESSAN, M. A.; BERAQUET, N. J. Tratamento de pré-resfriamento e resfriamento sobre a
134 qualidade de carne de peito de frango. **Revista Ciência e Tecnologia Alimento** v.24 (2), p. 230 -
135 235, 2004.

136 CARCIOFI, B, A. M. C. **Estudo do resfriamento de carcaças de frango em chiller de imersão em**
137 **água**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em
138 Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

139 ESCUDERO, M.L.; GONZÁLEZ, M.L.; HEREDIA, F.J. Multivariate study of the decontamination
140 process as function of time, pressure and quantity of water used in washing stage after evisceration in
141 poultry meat production, **Journal of Food Engineering**. v. 69, p. 245–251, 2005.

142 FLETCHER, D. L. The influence of ante-mortem and post-mortem factors on broiler meat quality.
143 **Proceedings of World's Poultry Congress**, 3, p. 37 – 41, 1992

- 144 SANTOS, C.; MOREIRA, J.; AGUIAR, E. F.; OLIVEIRA, R. G.; SABINO, L. A.; PINTO, G. V. D.
145 Avaliação do índice de hidratação e caracterização de qualidade das carcaças de frango inteiros
146 congelados e temperados produzidos no Estado de Minas Gerais. In: Congresso ZOOTEC –
147 Associação Brasileira de Zootecnia, 2009. São Paulo. **Anais...**São Paulo, CD-ROM.
- 148 SILVA, R. R. Estudo da transferência de calor em tanque submerso: influencias do modo e da
149 intensidade da agitação da água. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) –
150 Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina,
151 2007.
- 152 SILVA, M.C.E.; SILVA, P.L.; CASTEJON, L.V.; MARCHI, S.B. Avaliação quantitativa da absorção de
153 água em peito congelado de frangos comercializados no varejo da cidade de Uberlândia-MG. In: XVIII
154 CBCTA – Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2006, Curitiba.
155 **Anais...**Curitiba, CD-ROM.
- 156 TERUEL, B.; CORTEZ, L.; NEVES FILHO, L. Estudo comparativo do resfriamento de laranja valência
157 com ar forçado e com água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.2, p. 174-178,
158 2003.
- 159 TERUEL, B.; CORTEZ, L.; LIMA, A. Transferência de calor durante o resfriamento de frutas com ar
160 forçado e com água. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 5, p. 131-138, 2002.
- 161 VISSOTTO, F.Z.; KIECKBUSCH, T.G.; NEVES FILHO, L.C. Pré-resfriamento de produtos-modelo
162 utilizando ar-forçado. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 3, p. 1-10. 2000.
- 163