

Felipe Coser Chow

**Avaliação das Características Físico-Químicas e Microbiológicas de Carne
Mecanicamente Separada de Frango de Diferentes Marcas Comerciais**

Belo Horizonte
Escola de Veterinária - UFMG
2011

Felipe Coser Chow

**Avaliação das Características Físico-Químicas e Microbiológicas de Carne
Mecanicamente Separada de Frango de Diferentes Marcas Comerciais**

Dissertação apresentada à Escola de
Veterinária, Universidade Federal de Minas
Gerais, como requisito parcial para obtenção de
grau de Mestre em Medicina Veterinária
Área: Tecnologia e Inspeção de Produtos de
Origem Animal
Orientador: Prof. Afonso de Liguori Oliveira

Belo Horizonte
Escola de Veterinária - UFMG
2011

DEDICATÓRIA

À minha mãe, aos meus avós e tias, a quem devo minha formação como ser humano;
Aos meus pais, a quem devo o gosto pelos animais.

AGRADECIMENTOS

À Riri pela dedicação e compreensão;

À toda a família, avós, mãe, pai, tias, tios, irmãos, irmãs, Lenise, Waldir, irmãos, irmãs, sobrinhos, irmãos, irmãs pelo apoio durante o curso;

Ao Prof. Afonso pela orientação e amizade;

Aos amigos pelo senso de humor necessário nas escassas horas de lazer;

À Tia Silvana e Níbia pela revisão de português;

Ao Marco Antônio e a Maura pela ajuda e orientação indispensáveis;

Aos professores e colegas de curso;

Aos demais funcionários do departamento;

Ao CNPQ - Projeto Proc. 578633/2008-6 pelo apoio;

À todos, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

	RESUMO	9
	ABSTRACT	10
1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1	HISTÓRICO E DEFINIÇÕES.....	12
3.2	EQUIPAMENTOS.....	12
3.3	MATÉRIA-PRIMA.....	13
3.4	REQUISITOS OPERACIONAIS.....	13
3.5	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E FUNCIONAIS DA CMS.....	13
3.5.1	Umidade.....	15
3.5.2	Lipídios.....	15
3.5.3	Proteína.....	15
3.5.4	Cinzas.....	15
3.5.5	pH.....	15
3.5.6	Índice de Peróxido.....	15
3.6	FATORES QUE INFLUENCIAM AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA CMS.....	15
3.6.1	Matéria-Prima	15
3.6.2	Relação Carne/Osso.....	16
3.6.3	Idade.....	16
3.6.4	Pressão e Tipo de Desossador.....	16
3.7	OXIDAÇÃO LIPÍDICA.....	16
3.8	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DA CMS.....	19
3.9	REQUISITOS DO PRODUTO ACABADO.....	19
3.10	UTILIZAÇÃO DE CMS.....	20
4	MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1	INFORMAÇÕES GERAIS.....	20
4.2	COLETA DE AMOSTRAS.....	20
4.3	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	21
4.3.1	<i>Salmonella</i> spp.	21
4.3.2	<i>Staphylococcus aureus</i>	22
4.3.3	<i>Clostridium perfringens</i>	22
4.4	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	23
4.4.1	Umidade.....	23
4.4.2	Proteína.....	23
4.4.3	Lipídios	24
4.4.4	Cinzas.....	24
4.4.5	Índice de Peróxido.....	24
4.5	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	25
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1	Análises Físico-Químicas	25
5.2	Análises Microbiológicas.....	29
6	DISCUSSÃO INTEGRADA	32
7	CONCLUSÃO	36
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Temperatura e tempo de armazenamento da matéria-prima (ossos, carcaças e partes de carcaças) antes da separação da CMS.....	13
Tabela 2 -	Composição e características físico-químicas de CMS.....	15
Tabela 3 -	Composição química da CMS obtida de diferentes porções da carcaça e de poedeiras.....	16
Tabela 4 -	Características microbiológicas de CMS.....	19
Tabela 5 -	Temperatura e tempo de armazenagem da CMS para uma adequada conservação.....	19
Tabela 6 -	Permissão e limites de uso de CMS em produtos cárneos industrializados.....	20
Tabela 7 -	Médias e desvios-padrão das porcentagens de proteína para as diferentes marcas de CMS..	25
Tabela 8 -	Médias e desvios-padrão das porcentagens de lipídios para as diferentes marcas de CMS...	26
Tabela 9 -	Médias e desvios-padrão das porcentagens de lipídios e proteína para as diferentes marcas de CMS.....	26
Tabela 10 -	Médias e desvios-padrão das porcentagens de umidade para as diferentes marcas de CMS	27
Tabela 11 -	Médias e desvios-padrão das porcentagens de cinzas para as diferentes marcas de CMS.....	28
Tabela 12 -	Média dos valores e desvios-padrão de índice de peróxido (IP) para as marcas de CMS.....	28
Tabela 13 -	Valores médios e desvios-padrão para as características físico-químicas de CMS.....	29
Tabela 14 -	Porcentagem de lotes aprovados em função do número de unidades amostrais que indicaram ausência de <i>Salmonella</i> spp.....	30
Tabela 15 -	Porcentagem de lotes aprovados em função do número de unidades amostrais (n=5) que indicaram qualidade aceitável, intermediária aceitável ou inaceitável (m=2,7 log UFC/g, M=3,7 log UFC/g e c ≤ 2) para as contagens de <i>Staphylococcus aureus</i>	31
Tabela 16 -	Porcentagem de lotes aprovados em função do número de unidades amostrais (n=5) que indicaram qualidade aceitável, intermediária aceitável ou inaceitável (m=2,0 log UFC/g, M=3,0 log UFC/g e c ≤ 2) para as contagens de <i>Clostridium perfringens</i>	32
Tabela 17 -	Médias de porcentagens (%) de lipídios e proteína, valor médio de índice de peróxido e avaliação de atendimento à legislação para amostras de CMS - Marca 1.....	32
Tabela 18 -	Médias de porcentagens (%) de lipídios e proteína, valor médio de índice de peróxido e avaliação de atendimento à legislação para amostras de CMS - Marca 2.....	32
Tabela 19 -	Médias de porcentagens (%) de lipídios e proteína, valor médio de índice de peróxido e avaliação de atendimento à legislação para amostras de CMS - Marca 3.....	33
Tabela 20 -	Médias de porcentagens (%) de lipídios e proteína, valor médio de índice de peróxido e avaliação de atendimento à legislação para amostras de CMS - Marca 4.....	33

Tabela 21 - Médias de porcentagens (%) de lipídios e proteína, valor médio de índice de peróxido e avaliação de atendimento à legislação para amostras de CMS - Marca 5.....	33
Tabela 22 - Comparação entre as marcas de CMS para avaliação (aprovação ou reprovação de lotes) de <i>Staphylococcus aureus</i>	35
Tabela 23 - Comparação entre as marcas de CMS para avaliação (aprovação ou reprovação de lotes) de <i>Salmonella</i> spp.	35
Tabela 24 - Avaliação microbiológica de CMS - Marca 1 (Anexo I).....	37
Tabela 25 - Avaliação microbiológica de CMS - Marca 2 (Anexo II).....	38
Tabela 26 - Avaliação microbiológica de CMS - Marca 3 (Anexo III).....	39
Tabela 27 - Avaliação microbiológica de CMS - Marca 4 (Anexo IV).....	40
Tabela 28 - Avaliação microbiológica de CMS - Marca 5 (Anexo V).....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porcentagem de lotes com presença de <i>Salmonella</i> spp. dentre as marcas comerciais de CMS avaliadas.....	30
Figura 2 - Média das contagens (log UFC/g) de <i>Staphylococcus aureus</i> para as cinco marcas comerciais de CMS avaliadas.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS

BPF -	Boas Práticas de Fabricação
CMS -	Carne Mecanicamente Separada
CMR -	Carne Mecanicamente Recuperada
CRA -	Capacidade de Retenção de Água
g -	Gramma
Kg -	Kilograma
IP -	Índice de Peróxido
MAPA -	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
mEq -	Miliequivalente
pH -	Potencial Hidrogeniônico
RTIQ -	Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade
TBA -	Ácido 2-tiobarbitúrico

RESUMO

Desde o final da década de 1950, a carne mecanicamente separada (CMS) de ave tem sido utilizada pelas indústrias de carne, como matéria-prima para fabricação de produtos derivados. Tal prática tornou-se corrente e comum nos dias de hoje e, por questões produtivas, comportamentais e, até mesmo, pela grande oferta do produto em nosso país, apresenta perspectiva de crescimento contínuo. Sabe-se, também, que se trata de uma carne com características extremamente particulares, tanto devido ao seu processo de obtenção, quanto à matéria-prima utilizada para obtê-la. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece as características de qualidade para a CMS, tanto em relação ao seu perfil microbiológico como físico-químico, que deve ser atendido pelos fabricantes com marcas disponíveis no mercado. Nesse sentido, foram colhidas cinco diferentes marcas comerciais de CMS de aves, identificadas numericamente de 1 a 5, cada uma delas composta por seis amostras de lotes distintos que foram avaliadas segundo alguns parâmetros estabelecidos pelo MAPA. Os critérios microbiológicos determinados na matriz cárnea foram *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Clostridium perfringens*, com base em critérios de aceitação estabelecidos pelo MAPA. Também foram avaliadas as seguintes características físico-químicas do produto: umidade, proteína, gordura, cinzas e índice de peróxido (IP). A partir do critério microbiológico de aceitação, dentre as marcas analisadas, nenhuma foi reprovada para as determinações de *C. perfringens*, ao passo que duas foram reprovadas nas determinações de *Salmonella* spp., por apresentarem número máximo de unidades amostrais acima do limite aceitável ($c > 2$). A média das contagens de *S. aureus* foi de 2,38log UFC/g; 2,95log UFC/g; 2,54log UFC/g; 2,04log UFC/g; e 2,95log UFC/g para as marcas de 1 a 5, respectivamente, resultando em reprovação de 80% dessas marcas. Nas avaliações físico-químicas, as médias dos valores de umidade estavam de acordo com dados da literatura, variando entre 61,0% e 68,8%. Frente às características físico-químicas estabelecidas pelo MAPA, as médias dos teores de proteína oscilaram de 9,9% a 15,4%, sendo que duas marcas (2 e 5) foram reprovadas com teores médios abaixo de 12% (9,9% e 11,7% respectivamente). A média do teor de gordura das marcas variou entre 14,5% e 28,7%, dentro dos limites estabelecidos pelo MAPA (máx. 30%); entretanto, em uma das marcas avaliadas, dois lotes foram reprovados por apresentarem teor de lipídios maior que os 30% estabelecidos pela legislação. As médias dos teores de cinzas variaram de 0,7% a 1,1%. A média do índice de peróxido, que o MAPA estabelece em no máximo 1 mEq por kg de gordura, variou entre 1,7 e 15,9 mEq/kg de gordura, com a consequente reprovação de 100% das marcas analisadas. Os resultados das pesquisas microbiológicas e físico-químicas não se alinharam ao estabelecido nos padrões regulamentares, indicando que os programas de qualidade e de autocontrole, privados e fiscais, precisam ser aperfeiçoados. Novos estudos devem ser realizados no sentido de expandir-se o conhecimento e para melhor compreensão do comportamento oxidativo da CMS estocada congelada em função da qualidade da matéria-prima e da vida de prateleira pós-produção.

Palavras-chave: carne, frango, CMS, composição química, características microbiológicas, processamento

ABSTRACT

Since the late 1950's, mechanically deboned chicken meat (MDCM) has been used by industry as raw material for meat products. Such practice has become quite usual nowadays and because of productive and behavior reasons, and even due to its high offer in market, it presents a continuous growing outlook. It is also known that such meat has very particular characteristics due to its processing and because of the raw material used in its production. The Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA) sets the quality characteristics of MDCM concerning both microbiological and physic chemical profile, which have to be followed by the producers. In this way, five different MDCM brands, numerically identified (1 to 5) and formed by six samples from different batches were each evaluated under some parameters defined by MAPA. The microbiological analyses performed in the meat matrix were *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *Clostridium perfringens*, based on the acceptance criteria established by MAPA. It was also evaluated the following proximate analysis – moisture, protein, fat, ash and peroxide index (PI). Judging the microbiological results, no brands were disapproved for *C. perfringens*, but two were disapproved in *Salmonella* spp. analysis, as they exceeded the limit of acceptance for the test ($c > 2$). The mean counting for *S. aureus* was 2,38log UFC/g; 2,95log UFC/g; 2,54log UFC/g; 2,04log UFC/g; and 2,95log UFC/g for brands 1 to 5, respectively, which meant a 80% brands disapproval. The moisture mean values were in accordance with literature, showing variations of 61,0% to 68,8%. Based on MAPA physic chemical characteristics of quality, the mean protein values varied between 9,9% and 15,4% and two brands (2 and 5) were disapproved since, they presented mean values under 12% (9,9% e 11,7%, respectively). The brands fat mean values varied from 14,5% to 28,7%, following the limits established by MAPA (max. 30%), although two batches of one brand were disapproved, as they exceeded the limit of 30% established. The ash mean values varied from 0,7% to 1,1%. The peroxide index (IP) mean, established by MAPA at 1 mEq per kg of fat maximum, varied between 1,7 and 15,9 mEq/kg, causing a 100% brands disapproval. The disaccord of microbiological and proximate analysis results with Brazil standard regulations indicates that private and fiscal quality and self-control programs should be improved. New studies should be performed to better understand MDCM frozen stored oxidative behavior in relation to its raw material quality and post production time.

Key words: Meat, Chicken, MDCM, Chemical Composition, Microbiological Characteristics, Processing