



Avaliação da qualidade de carnes armazenadas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional

Evaluation of the quality of meat stored in an Institutional Food and Nutrition Unit

Fernanda Raghianti^{1*}, Elaine Alves dos Santos², Otávio Augusto Martins³

Artigo

Resumo: O objetivo do presente estudo foi verificar, através de parâmetros físico-químicos, a qualidade das carnes consumidas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional. Quinze amostras sendo cinco de cada espécie (bovina, suína e de frango) foram avaliadas quanto às provas de cocção e filtração, provas de Éber para gás sulfídrico (H₂S) e para amônia, prova de Nessler e determinação do índice potenciométrico (pH). Nas provas de Éber para gás sulfídrico e para amônia, 73,33 % e 86,66 % foram positivas, respectivamente. Em relação ao pH, os valores variaram de 5,11 a 6,17. Na prova de cocção, 66,77 % apresentaram odor amoniacal com consistência amolecida após o processo de aquecimento. Em relação à filtração, 60 % das amostras foram consideradas ideais para o consumo, 20% de média conservação e 20 % apresentaram-se como carne suspeita ou imprópria para o consumo. Todas as amostras avaliadas apresentaram pelo menos um dos fatores analisados em desacordo com os padrões adequados para o consumo, mas nenhuma foi positiva para a prova de Nessler. Técnicas inadequadas de armazenagem na instituição e descongelamento anterior à sua utilização podem ter sido responsáveis pelas alterações nas propriedades físico-químicas das carnes, tornando-as inadequadas para o consumo.

Termos para indexação: carne, conservação, parâmetros físico-químicos.

Abstract: The purpose of this study was to verify, through physical-chemical parameters, the quality of the meat consumed in a Food and Institutional Nutrition Unit. Fifteen samples, five of each species (bovine, porcine and chicken) were evaluated for the cooking and filtration tests, Eber tests for hydrogen sulfide gas (H₂S) and for ammonia, Nessler test and determination of the potentiometric index (pH). In the Eber tests for sulfuric gas and for ammonia, 73.33 % and 86.66 % were positive, respectively. Regarding pH, the values ranged from 5.11 to 6.17. In the cooking test, 66.77 % presented ammoniacal odor with softened consistency after the heating process. In relation to the filtration, 60% of the samples were considered ideal for consumption, 20 % of medium preservation and 20 % presented as suspect or improper meat for consumption. All the samples analyzed presented at least one of the factors analyzed in disagreement with the appropriate standards for consumption, but none were positive for the Nessler test. Inadequate storage techniques in the institution and thawing prior to its use may have been responsible for the changes in the physical-chemical properties of the meat, making them unsuitable for consumption.

Index terms: meat, conservation, physical-chemical parameters.

Autor para correspondência. *E-mail: fernanda.raghianti@iftm.edu.br

Recebido em 20.12.2017. Aceito em 30.03.2018

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20180001>

¹Doutorado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *E-mail: fernanda.raghianti@iftm.edu.br

²Mestrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), *Campus* Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. E-mail: elaine.alves@iftm.edu.br

³Doutorado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Campus* de Botucatu, São Paulo, Brasil. oamartins@fmvz.unesp.br

Introdução

Extensas jornadas de trabalho e a necessidade de longos deslocamentos de casa ao trabalho tem resultado em um aumento no número de pessoas com dificuldade em realizar suas refeições regulares em família, tornando as Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) uma alternativa interessante (ALVES et al., 2012). Na população brasileira residente nos grandes centros urbanos, 33% de sua renda destina-se à alimentação fora de casa (IBGE, 2012). Nesse sentido, a qualidade dos alimentos ofertados pelas UANs é de fundamental relevância, principalmente considerando a amplitude do público atendido (CARDOSO et al., 2005).

A carne é sabidamente uma fonte de proteínas de alta qualidade, vitaminas, minerais e outros nutrientes responsáveis por promover a saúde humana, e com a melhoria no desenvolvimento social e no padrão de vida, as pessoas atualmente prestam mais atenção na segurança e qualidade desse alimento (Xiong et al., 2017). Porém, devido à sua alta perecibilidade, as carnes exigem cuidados eficazes no âmbito de sua conservação e

manipulação, em especial em regiões tropicais, onde durante a maior parte do ano as temperaturas são elevadas (LUNDGREN et al., 2009).

As proteínas musculares apresentam algumas propriedades funcionais, dentre elas a capacidade de retenção de água (CRA) que se resume à capacidade da carne em reter água durante procedimentos de manipulação como descongelamento, aquecimento, trituração e prensagem. A CRA exerce relação direta com a suculência, aumentando a percepção sensorial de maciez (Judge et al., 1989). E ainda, no *post-mortem*, com a formação de ácido lático e a consequente queda do pH, a capacidade da carne de reter água diminui de forma expressiva (ROQUE-SPECHT et al., 2009).

O armazenamento sob congelamento e o descongelamento inadequado de carnes geram a desnaturação proteica, provocando a diminuição da CRA desse produto, tendo como consequências perdas não apenas de proteínas, mas também peptídeos, aminoácidos, ácido lático, vitaminas do complexo B e vários outros elementos

(Pires et al., 2002). E ainda, nesse processo, ocorre a divisão da matéria orgânica, principalmente proteínas, em diversas outras substâncias químicas, dentre elas gases como metano, amônia, hidrogênio sulfurado e dióxido de carbono, promovendo odores fétidos ao produto (CONCEIÇÃO; GONÇALVES, 2009).

A qualidade dos alimentos cárneos prontos para o consumo relaciona-se diretamente à sanidade da matéria-prima. Em UANs, lotes de carnes aprovados na recepção podem apresentar inconformidades na etapa de pré-preparo, não detectadas visualmente, sendo necessários outros parâmetros de análises para definição de ações corretivas (ABNT, 2008). Entretanto, testes laboratoriais na inspeção de carnes na recepção dos serviços de alimentação não são exigidos pela legislação brasileira.

Nesse contexto, o *Codex Alimentarius* recomenda a realização de análises laboratoriais de avaliação da idoneidade e qualidade dos produtos antes de sua preparação (OMS, 2009). Para produtos e ingredientes que, após processamento, ainda possam ser considerados inseguros, a ISO NBR15635:2008 recomenda a realização de análises periódicas. Para tal, alguns métodos tradicionais ainda considerados adequados e eficazes podem ser incluídos,

dentre eles, testes físico-químicos (ABNT, 2008).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em sua Instrução Normativa nº. 20, oficializa métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos, dentre eles, Provas de Cocção e Filtração, Prova de Éber para gás sulfídrico (H₂S) e para amônia, Prova de Nessler e determinação do índice potenciométrico (pH) (Brasil, 1999). Provas relativamente simples, rápidas e de baixo custo, eficazes na verificação da qualidade do produto cárneo antes de sua utilização.

A UAN, objeto deste estudo, serve refeições diárias a jovens e adultos e não apresenta nenhum tipo de controle na recepção, manipulação e armazenamento das carnes oferecidas ao consumo. Diante do risco em potencial que esta atitude pode acarretar, esse estudo objetiva verificar, através de parâmetros físico-químicos inerentes ao seu estado de conservação, a qualidade das carnes já descongeladas, prontas para utilização na referida unidade de alimentação.

Material e métodos

Caracterização do estabelecimento

O estudo foi realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de uma instituição pública de ensino. Esta unidade atende diariamente 500 pessoas,

entre colaboradores e alunos. Dentre estes últimos, aproximadamente 90 residem em regime de internato alimentando-se quatro vezes por dia na referida UAN.

As carnes adquiridas pela UAN são provenientes de frigoríficos sob Inspeção Federal e requisitadas por licitação. Não é realizado nenhum controle de temperatura no momento do recebimento das mesmas e nem posteriormente, no seu armazenamento e manipulação.

Amostras

Foram coletadas 15 amostras de 150g cada de carne descongelada, em dias alternados, correspondendo a cinco amostras por espécie estudada (bovino, suíno e frango). Para a carne bovina foi utilizado o corte paleta, para suína o pernil e para o frango, coxa e sobrecoxa. No momento da coleta, a temperatura foi aferida.

As carnes coletadas foram embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade estéreis, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas até o Laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – *Campus* Uberlândia, onde se procederam as análises.

Cada amostra foi triturada em liquidificador industrial (METVISA TA. 2/

110/220 Volts), devidamente higienizado entre cada amostra, antes do início das análises.

Análises físico-químicas

Os procedimentos analíticos realizados para determinação do estado de conservação e qualidade das amostras seguiram normas preconizadas pelo MAPA (Brasil, 1999), Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 1981) e pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC,1995). Foram realizadas análises qualitativas de pH, prova de Éber para gás sulfídrico (H_2S) e amônia, provas de Nessler, cocção e filtração. Os resultados foram analisados conforme Portaria nº 01/1981 (Brasil, 1981).

Na prova de cocção foi avaliada a consistência amolecida ou firme da carne e a presença ou não de odor amoniacal e sulfídrico observado nos primeiros vapores exalados após a ebulição. A prova de Éber para amônia foi considerada positiva quando houve a formação de vapores brancos próximos à superfície da carne, devido a liberação de amônia. Na Prova de Éber para H_2S , a reação foi positiva quando apresentou manchas escuras no papel filtro, resultante da reação entre o acetato de chumbo e o gás sulfídrico liberado, produzindo sulfeto de chumbo, escurecendo o papel. Nesta, as amostras consideradas em bom estado de

conservação foram aquelas que produziram uma reação de gás sulfídrico inferior a padrão, produzida por 0,1 mg de $\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ em meio ácido, que corresponde a 0,014 mg de H_2S , sem escurecimento do papel filtro, conforme

metodologia utilizada.

A Prova de Nessler consiste na reação entre uma solução alcalina de Tetraiodomercurato de potássio (reagente de Nessler) e o radical amônio liberado no processo de deterioração da carne, resultando em um complexo de coloração amarela de fórmula: $\text{HgI}_2\cdot\text{HgNH}_2\text{I}$.

A prova de filtração consiste na passagem do extrato aquoso da carne por um papel filtro qualitativo, de porosidade padronizada, por um determinado espaço de tempo. Foram padronizados os seguintes tempos para avaliação:

- a. 5 minutos, indicativo de carne fresca e boa para consumo;
- b. 6 a 10 minutos, indicativo de carne de média conservação;
- c. 10 minutos ou mais indicativo de carne suspeita ou provavelmente alterada.

A verificação do pH foi realizada de acordo com metodologia proposta por Terra & Brum (1988). Conforme padrão estabelecido pelo MAPA para carne *in*

natura não embaladas (Brasil, 1999) foram considerados os seguintes parâmetros:

- a. pH de 5,8 a 6,2 - carne boa para consumo;
- b. pH 6,4 – carne apenas para consumo imediato (limite crítico para consumo);
- c. pH acima de 6,4 – carne em início de decomposição.

Análise estatística

Foi utilizado um total de 15 amostras, correspondendo a cinco amostras para cada espécie animal (suína, bovina e frango). Cada amostra foi analisada em três repetições, perfazendo 15 parcelas por espécie, totalizando 45 parcelas experimentais.

A análise estatística descritiva foi desenvolvida através do cálculo dos percentuais e das médias de amostras que obtiveram resultados satisfatórios e insatisfatórios em relação as análises realizadas.

O pH foi analisado estatisticamente por análise de variância (ANOVA) a 5 % de probabilidade. Quando apresentaram diferença significativa, as médias foram submetidas ao Teste de Scott Knott ($p < 0,05$), utilizando-se o programa SISVAR versão 4.3 (Ferreira, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados para os testes físico-

químicos realizados nas amostras de carne após descongelamento e imediatamente anterior à sua utilização, exceto o pH, estão descritos na Tabela 1. Na prova de Éber para H₂S, 73,33 % das amostras foram positivas.

A formação de gás sulfídrico nesta reação é proveniente da decomposição de aminoácidos sulfurados normalmente

liberados nos estágios de decomposição mais avançados. Já na prova de Éber para amônia, houve 86,66 % de positividade, indicando liberação de amônia resultante do início de degradação de proteínas, que ao reagir com o ácido clorídrico, forma cloreto de amônio (MESQUITA et al., 2014).

Tabela 1. Resultados dos testes físico-químicos (Nessler, Éber – Amônia e H₂S, Cocção e Filtração) aplicados a amostras *in natura* de carne bovina, suína e de frango, armazenadas e consumidas em uma UAN.

Testes	Carne Bovina	Carne Suína	Carne de Frango	Total (n=15)
Nessler				
Positivo	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Negativo	0 (0,0)	0 (0,0)	0(0,0)	15 (100)
Éber (H ₂ S)				
Positivo	3 (20,0)	3 (20,0)	5 (33,33)	11 (73,33)
Negativo	2 (13,33)	2 (13,33)	0 (0,0)	4 (26,66)
Éber (amônia)				
Positivo	5 (33,33)	5 (33,33)	3 (20,0)	13 (86,66)
Negativo	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (13,33)	2 (13,33)
Cocção				
Positivo	2 (13,33)	4 (26,66)	4 (26,66)	10 (66,66)
Negativo	3 (20,0)	1 (6,66)	1 (6,66)	5 (33,33)
Filtração				
Fresca	5 (33,33)	2 (13,33)	2 (13,33)	9 (60,0)
Média Conservação	0 (0,0)	3 (20,0)	0(0,0)	3 (20,0)
Suspeita	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (20,0)	3 (20,0)

Os resultados são expressos em n (%), sendo n o número de amostras analisadas.

Segundo Silva Júnior (2013), a produção do gás sulfídrico está relacionada principalmente, à presença de microorganismos mesófilos, devido à provável exposição prolongada a temperatura ambiente. E ainda, a deterioração pode estudar, ambas as situações foram observadas, levando a resultados comprobatórios de má conservação da carne.

A prova de Nessler positiva indica presença de nitrogênio amoniacal na amostra. Nesse caso, forma-se um precipitado amarelo podendo ir até alaranjado, quanto maior for a concentração das substâncias analisadas. Não foi observada nenhuma positividade nessa prova para as amostras em questão. Tais resultados diferem daqueles encontrados por Mesquita et al. (2014), onde em um estudo sobre a qualidade físico-química de carne bovina *in natura* aprovada na recepção de um restaurante industrial, 10 % das amostras foram positivas para esse teste.

Para auxiliar na detecção de alterações nas características sensoriais das carnes utilizadas na UAN desse estudo, aplicou-se a prova de cocção. Os resultados apontam que 66,66 % das amostras apresentaram odor amoniacal e alteração em sua textura (consistência

também ocorrer devido ao longo armazenamento sob refrigeração, nesse caso, a reação de Éber para amônia é positiva, e as alterações são devidas ao metabolismo de psicrotróficos e psicrófilos deteriorantes. Na UAN, objeto deste amolecida). Esses resultados são superiores aos relatados por Mesquita et al. (2014), onde 46,7 % das amostras analisadas apresentaram resultado positivo nesse teste.

A prova de filtração é utilizada para verificação de alterações da qualidade das amostras, uma vez que no processo de decomposição das proteínas ocorre a formação de substâncias solúveis responsáveis pela lentidão na filtração (Brasil, 1999). Nesse estudo, tais alterações foram observadas apenas nas carnes suína e de frango, não sendo verificadas na carne bovina.

Os resultados obtidos para a análise de pH das carnes bovina, suína e de frango estão expressos na Tabela 2. Os valores de pH variaram de 5,11 a 6,17, sendo que nenhuma amostra apresentou $\text{pH} > 6,4$, indicativo de início de decomposição. Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras de um mesmo tipo cárneo analisadas.

Em estudo similar, Lopes et al. (2007), avaliando o perfil bioquímico de

carnes expostas ao consumo na Bahia, observaram que das 120 amostras analisadas, mais de 50 % foram positivas pela prova de Éber para amônia e em torno de 22 a 30 % apresentaram evolução para H₂S. E ainda, mais de 65 % das amostras apresentaram valores de pH fora da normalidade. Verificaram também que 25 % das amostras foram positivas na prova de cocção e, somente 2,5 % apresentaram intervalo de tempo de

filtração fora dos limites padronizados pelo MAPA.

Marchi (2006) em um estudo comparativo do estado de conservação de 60 amostras de carne encontrou 100 % de positividade para H₂S e para amônia, sendo que, a maioria das amostras apresentaram pH e tempo de filtração dentro da faixa aceitável de consumo. Resultados estes, similares aos encontrados nesse estudo.

Tabela 2. Resultados médios obtidos para pH em função dos tipos de carne analisados.

Amostra	pH		
	Carne Frango	Carne Suína	Carne Bovina
1	6,17 b	5,28 a	5,32 c
2	6,07 a	5,64 d	5,11 a
3	6,10 a	5,56 c	5,20 b
4	6,12 a	5,25 a	5,35 c
5	6,16 b	5,34 b	5,17 b

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

Na UAN avaliada foi constatado a não aplicação de práticas efetivas de boas práticas de manipulação e controle de temperatura das carnes recebidas e armazenadas e ainda, foi observado que a mesma não aplica Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) em nenhuma etapa da produção, conforme é exigido pela resolução RDC nº 275, do Ministério da Saúde (Brasil, 2002). A

temperatura das carnes no momento da coleta estava fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (Brasil, 1997).

Diante do exposto, essa desconformidade aos padrões estabelecidos para a qualidade das carnes pode ser resultado da falta de controle da qualidade desses produtos após seu recebimento na unidade; práticas errôneas

de congelamento e descongelamento dessas carnes para posterior utilização e falta de orientação e/ou treinamento dos manipuladores quanto às práticas de higiene e aos riscos que tais procedimentos inadequados podem causar à saúde pública.

Conclusão

As alterações nas propriedades físico-químicas das carnes avaliadas indicam problemas sérios e bem evidentes em sua conservação. O descongelamento inadequado associado à não adoção de práticas eficientes de higiene na manipulação tornam esses produtos inadequados para o consumo, transformando-os em potenciais causas de sérios agravos à saúde do público exposto a esse risco.

Referências bibliográficas

1. ALVES, E., GIARETTA, A.G., COSTA, F.M. (2012). Higiene pessoal dos manipuladores de alimentos dos *shoppings centers* da região da grande Florianópolis. **Revista Técnico Científica (IFSC)**, v.3, n.1, p. 604 – 614.

2. ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 15635:2008. Serviços de alimentação: requisitos de boas práticas higiênico-sanitárias e controles operacionais essenciais. Rio de Janeiro: ABNT; 19p., 2008.

3. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Portaria nº 01, de 07 de outubro de 1981. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes:

métodos físicos e químicos. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, 13 de outubro de 1981.

4. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Normativa no 20, de 21 de julho de 1999. Oficializa os métodos analíticos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes: métodos físico-químicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 de julho de 1999.

5. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria do Colegiado - RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 23 de outubro de 2002, republicada em 06 de novembro de 2002.

6. CARDOSO, R.C., SOUZA, E.V.A., SANTOS, P.Q. Unidades de alimentação e nutrição no *campus* da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.18, n.5, p. 669-680, 2005.

7. COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS. Higiene de los alimentos: principios generales de higiene de los alimentos. CAC/ RCP-1-1969. In: Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Codex alimentarius: higiene de los alimentos: textos básicos. 2009. 4a ed, 1a ed digital. Roma: FAO/OMS; 2009. Disponível em: [http://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Higiene/%20FoodHygiene 2009s.pdf](http://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Higiene/%20FoodHygiene%202009s.pdf) Acessado em: 9 nov. 2016.

8. CONCEIÇÃO, F.V.E.; GONÇALVES, E.C.B.A. (2009). Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.2. p. 283-290, 2009.

9. COSTA, L.C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne moída in natura comercializada em Campo Mourão – PR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Brasil. 35p., 2014. (Trabalho de Conclusão de Curso da Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, PR, 2014.
10. FERREIRA, D.F. Sistema para análise de variância para dados balanceados (SISVAR versão 4.3). Lavras, Universidade Federal de Lavras, Brasil. 2003.
11. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009. Disponível em: http://www.ibgee.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1648&id_pagina=1. Acessado em: 9 nov. 2016.
12. JUDGE, M., ABERLE, E., FORREST, J. Principles of Meat Science. Iowa: Kendal Hunt Publication, 507 p., 1989.
13. LOPES, M.V., OLIVEIRA, A.C., KORN, M. Perfil físico-químico de carnes bovinas expostas ao consumo em Salvador, BA. **Revista Higiene Alimentar**, v.21, n. 151, p. 82-87, 2007.
14. LUNDGREN, P.U., SILVA, J.A., MACIEL, J.F., FERNANDES, T.M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa, PB- Brasil. **Revista de Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.1, p.113-119, 2009.
15. MARCHI, P.G.F. Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos, UNESP, Jaboticabal, SP, 2006. 72p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2006.
16. MESQUITA, M.O., VALENTE, T.P., ZIMMERMANN, A.M., FRIES, L.L.M., TERRA, N.M. Qualidade físico-química da carne bovina *in natura* aprovada na recepção de restaurante industrial. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n.3, p. 103-108, 2014.
17. PIRES, I.S.C.; ROSADO, G.P.; AZEVEDO, R.M.C.; NEVES, M.B., MIRANDA, L.S. Composição centesimal, perdas de peso e maciez de lombo (*Longissimus dorsi*) suíno submetido a diferentes tratamentos de congelamento e descongelamento. **Revista de Nutrição**, v. 15, n.2, p.163-172, 2002.
18. ROQUE-SPECHT, V.F., SIMONI, V., PARISE, N., CARDOSO, P.G. Avaliação da capacidade de retenção de água em peitos de frango em função do pH final. **Revista Brasileira de Agrociências**, v.15, n. 1-4, p. 77-81, 2009.
19. SILVA JUNIOR, E. - Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6a ed. São Paulo: Editora Varela. 2013.
20. TERRA N., BRUM, M. Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade. São Paulo: Editora Nobel. 1988.
21. XIONG, Z., SUN, D.W, PU, H., GAO, W.; DAI, Q. Applications of emerging imaging techniques for meat quality and safety detection and evaluation: a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n.4, p. 755-768, 2017.