



CARACTERIZAÇÃO DE MORTADELAS CONSERVADAS EM TEMPERATURA AMBIENTE

Carolina **Mekaru**¹; Suzana Eri **Yotsuyanagi**²; Guilherme dos Santos **Paiva**³; Maristela da Silva do **Nascimento**⁴; Ana Lúcia da Silva Corrêa **Lemos**⁵

Nº 18223

RESUMO – A mortadela é um produto cárneo produzido em grande escala no Brasil, com destaque para o produto elaborado embutido em tripas plásticas contendo até 10% de miúdos e 60% de carne mecanicamente separada. Devido ao risco de contaminação, caso haja germinação de esporos de *Clostridium botulinum* em mortadelas de baixo custo conservadas em temperatura ambiente, o objetivo inicial do estudo foi realizar o levantamento desses produtos elaborados por empresas com Serviço de Inspeção Federal (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) através da aplicação de questionário. O mesmo foi enviado para as empresas antes da vigência da legislação brasileira que determina a atividade de água máxima de 0,955 em mortadelas conservadas em temperatura ambiente. O objetivo subsequente do estudo foi analisar amostras de produtos do mercado após a legislação citada anteriormente estar em vigor. A análise dos questionários aplicados via on-line foi válida para coletar dados fornecidos pelas empresas produtoras de mortadelas comercializadas no país. As análises dos produtos de mercado mostraram que alguns produtos ainda não atendem ao requisito de atividade de água máxima de 0,955, sendo que o valor mais alto encontrado foi de 0,976.

Palavras-chaves: mortadela, estável em temperatura ambiente, atividade de água, questionário.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP; carol.mekaru@gmail.com

2 Colaboradora, Pesquisadora Externo: Doutoranda em Tecnologia de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP.

3 Colaborador: Graduação em Engenharia de Alimentos, UNIMEP, Santa Bárbara d' Oeste-SP.

4 Colaboradora: Professora Doutora, Engenharia de Alimentos/ Unicamp, Campinas-SP.

5 Orientador: Pesquisador do ITAL, Centro de Tecnologia de Carnes, Campinas-SP; mnasci@unicamp.br.



ABSTRACT – *Mortadella is a meat product produced on a large scale in Brazil, deserving special mention the product containing up to 10% edible offal and 60% mechanically separated meat and stuffed in plastic casing. Due to the risk of outgrowth of Clostridium botulinum spores in low-cost bologna kept at room temperature, the initial objective of the present study was to survey these products prepared by companies with Federal Inspection Service (MAPA) through the application of a questionnaire. The questionnaire was sent to the companies before the regulation establishing maximum water activity of 0.955 in bologna kept at room temperature. The subsequent objective of the study was to analyze samples of products from the market after the aforementioned legislation was in force. The analysis of the questionnaires applied via online showed that there was a lack of knowledge concerning the barriers to produce safe Bologna to be marketed without refrigeration. The analysis of retail samples produced by different companies showed that some products still do not meet the requirement of 0.955 maximum water activity, and the highest value found was 0.976.*

Keywords: mortadella, shelf stable, water activity, survey.



1. INTRODUÇÃO

A mortadela se destaca entre os produtos de maior volume produzidos no país, estimado em 460.346 toneladas em 2017, o que representa R\$ 1.293 milhões de dólares, segundo a Datamark (2017), ligeiramente inferiores a comercialização de salsichas e linguiças. Segundo o Regulamento técnico de identidade e qualidade (Brasil, 2000) entende-se por mortadela, o produto cárneo industrializado, obtido de uma emulsão de carnes de animais de açougue, acrescido ou não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas, e submetido ao tratamento térmico adequado.

A Mortadela tipo Bologna pode conter até 20% de carne mecanicamente separada (CMS) e 10% de miúdos, a Mortadela de carne de aves pode conter 40% de CMS e 5% de miúdos, a Mortadela Italiana e Bologna não podem conter CMS e miúdos (Brasil, 2000). A Mortadela sem denominação pode conter até 60% de carnes mecanicamente separadas (CMS) e 10% de miúdos comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue (estômago, língua, rim, fígado, miolo e coração), pele e tendões (Brasil, 2000). Quando formulada com estas porcentagens máximas, caracteriza-se o produto como mortadela de baixo custo. *Dentro dessa categoria de produtos, está incluída a mortadela conservada em temperatura ambiente, que recebeu destaque no país, no ano de 2015, a partir do momento em que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) alertou sobre o risco de botulismo vinculado ao produto.*

No Brasil foram registrados 83 casos de botulismo no período de 1999 a 2014, porém, estima-se que um grande número de casos suspeitos não tenha sido confirmado ou notificado. Dos casos confirmados, 55% foram vinculados a produtos industrializados/comerciais, sendo a mortadela o produto com maior ocorrência (Brasil, 2014). De acordo com Pellett (2015) nos Estados Unidos são registrados aproximadamente 150 casos de botulismo por ano.

A matéria prima cárnea usada em maior quantidade neste produto é a carne mecanicamente separada de aves. A CMS geralmente apresenta alta carga de micro-organismos (EFSA, 2013). Muitos aspectos de processamento da CMS podem favorecer o crescimento microbiano como grande área de superfície, liberação de fluidos ricos em nutrientes das células devida à maceração, calor gerado durante a separação mecânica, intensa manipulação, contaminação cruzada (Viuda-Martos et al., 2012). Além destas características, a mortadela de baixo custo conservada a temperatura ambiente apresenta fatores adicionais favoráveis ao crescimento e à produção de toxina por *C. botulinum*, tais como: pH ao redor de 6,2, concentração



de NaCl de 3,5%, condição de anaerobiose propiciada pelo envoltório plástico impermeável e tratamento térmico caracterizado como pasteurização (Johnson, 2013).

Deste modo, o MAPA através do Ofício-Circular nº 005/2015/CGI/DIPOA/DAS (BRASIL, 2015) autorizou a continuidade da produção de mortadela conservada a temperatura ambiente, desde que, as indústrias cumpram os seguintes requisitos: a) o produto possua atividade de água (aw) máxima de 0,955; b) o processo de cozimento seja validado por profissional competente e que assegure, no mínimo, a redução de seis ciclos logarítmicos (6D) do *Streptococcus D* (*Enterococcus faecium*); c) o prazo de validade não exceda 60 dias; d) o plano APPCC da empresa inclua, na análise de perigos, o *C. botulinum* nas etapas do processo, estabelecendo medidas de controle adequadas; e e) a solicitação de registro atenda as demais legislações pertinentes.

Portanto, o primeiro objetivo do estudo foi realizar o levantamento dos produtos, da categoria mortadela, produzidos por empresas fiscalizadas pelo Serviço de Inspeção Federal e realizar o agrupamento em diferentes categorias em função da forma de conservação, tipo de envoltório, ingredientes e aditivos adicionados antes do Ofício Circular 5 e 6 de 2015 do MAPA.

A caracterização dessa categoria de produtos disponíveis no mercado é muito importante para se avaliar o estado da arte após as recentes alterações de cunho regulatório, especialmente no que tange aos parâmetros que garantam a segurança microbiológica do produto de baixo custo comercializada em temperatura ambiente. Dessa forma, o objetivo subsequente do presente estudo foi realizar o diagnóstico de produtos da categoria mortadela comercializados no Brasil (matérias-primas, ingredientes, aditivos, tipo de envoltório, forma de comercialização) por meio de caracterização físico química (pH, atividade de água e composição centesimal) e análises microbiológicas (esporos e células vegetativas de clostridio sulfito-redutor, enterobactérias, bactérias lácticas e contagem total) em amostras de produtos coletadas no mercado varejista de Campinas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização dos produtos através de questionário

2.1.1 Empresas participantes

O estudo foi realizado com uma amostra não aleatória de empresas produtoras de mortadelas comercializadas no Brasil. Este tipo de amostragem pode ser usado em pesquisas qualitativas quando o objetivo é obter uma aproximação do assunto específico (KINNEAR e



TAYLOR, 1993). As empresas participantes foram recrutadas via e-mail a partir de bases de dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). Na fase de recrutamento, nenhuma informação foi fornecida sobre o objetivo específico e o único critério de seleção das empresas foi o interesse e disponibilidade em participar do estudo.

2.1.2. Procedimento experimental

Foi desenvolvido e disponibilizado um questionário on-line utilizando a plataforma Google Forms®, no qual foram abordados temas para identificar os parâmetros de processamento e de controle na elaboração de mortadelas. O questionário foi composto por 39 questões, contendo questões abertas e fechadas.

2.1.3 Análise estatística

Para a análise dos dados foi calculada a porcentagem de cada resposta e realizada a distribuição de frequência em gráfico de barras, por meio do software Excel 2016. Para manter a confidencialidade das empresas que participaram do estudo, estas foram identificadas por letras (A, B, C, D, E, F, G, H, I e J), sendo cada letra uma empresa podendo ser de diferentes SIF (Serviço de Inspeção Federal).

2.2. Análise dos produtos do mercado

As amostras de mortadela conservadas em temperatura ambiente foram coletadas nos mercados da cidade de Campinas, Estado de São Paulo. Foram coletadas três amostras, de lotes diferentes, de vinte números de registro de produto junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As amostras foram mantidas a 25 ± 1 °C em câmara de estocagem até a data de validade, quando, então, foram realizadas as análises descritas a seguir.

2.2.1 Análises Físico-Químicas

Composição centesimal: o teor de proteína total, umidade, cinzas e gordura total foram determinados de acordo com os procedimentos da AOAC (2005). A determinação de nitrito foi realizada conforme a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 2005).

pH: O pH foi determinado em três peças em triplicata. Para tanto foi utilizado pHmetro (Digimed modelo DM21, Brasil) com eletrodo de perfuração com controle de temperatura, padronizado em 25°C.

Atividade de água: Foi determinada em triplicata no produto final utilizando o analisador Aqualab 4TE (Decagon Devices, USA) operando à temperatura de $25,0 \pm 0,3$ °C.



Nitrito residual: O teor de nitrito e nitrato (mg/kg) foi determinado segundo Brasil (2005).

2.2.2 Metodologia dos ensaios microbiológicos da mortadela

A contagem de clostrídio sulfito redutor foi realizada conforme descrito por Labbe (2015) e os resultados foram expressos em UFC/g. A contagem de bactérias lácticas foi realizada segundo Njongmeta et al (2015) e os resultados foram expressos em UFC/g. As contagens de enterobactérias, contagem de mesófilos aeróbios e de mesófilos anaeróbios foram realizadas conforme descrito por Salfinger e Tortorello (2015) e o resultados expressos em UFC/g.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização dos produtos através de questionário

3.1.1 Perfil das Empresas e Produtos

O questionário foi acessado por 10 empresas identificadas pelas letras A, B, C, D, E, F, G, H, I e J que concordaram em participar da pesquisa, sendo as empresas A, C, G e I representadas cada uma por um número de SIF (Serviço de Inspeção Federal); as empresas D, E, F, e H por dois, seis, quatro e nove números de SIF, respectivamente. E as empresas B e J com maior representatividade, 14 e 17 números de SIF, respectivamente.

Em relação às repostas do questionário, quando se perguntou qual o tipo de mortadela que as empresas produziam, foram descritos 56 itens. Esses itens foram separados conforme preconizado na Instrução Normativa nº 04 de 31/03/2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), que oficializa os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de mortadela. Sendo, desta forma, identificados três principais grupos de mortadela: Mortadela de Ave; Mortadela Tipo Bologna e Mortadela. Observa-se que o grupo identificado como Mortadela sem denominação representa o maior grupo (68%), seguido do grupo Mortadela de Ave (18%) e Mortadela Tipo Bologna (14%).

3.1.2 Parâmetros de processo e controle

Dentre os parâmetros mais importantes em relação à segurança microbiológica de produtos cárneos, destaca-se a temperatura de conservação no mercado. A temperatura de conservação declarada no rótulo da maioria dos produtos descritos pelas empresas foi de máximo 22 °C, sendo que as empresas C e J declararam 25 °C, e a empresa I declarou 18 °C. Deste modo, a manutenção dessas temperaturas, nos mercados do Brasil, necessitaria de refrigeração, uma vez que se trata de um país com temperaturas maiores que as declaradas nos rótulos na maior parte das regiões e estações climáticas. Existe o risco de nem todos os estabelecimentos comerciais



12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018
01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-145-5

possuírem um sistema de climatização do ambiente, o que pode diminuir a segurança microbiológica das mortadelas conservadas em temperatura ambiente. As empresas E e J declararam até 22 °C e 25 °C, respectivamente, como a temperatura máxima de conservação do produto na indústria. As demais empresas não especificaram a temperatura de conservação dos produtos dentro das empresas.

Em relação ao prazo de validade do produto, esse variou de 45 dias a 120 dias, e a maioria das empresas declararam o prazo de validade de até 90 dias. Ressalta-se que estes dados foram coletados antes da publicação do Ofício Circular 05 de 2015 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que especifica a vida útil de mortadelas conservadas em temperatura ambiente em no máximo 90 dias.

Quando a empresa foi questionada em relação à temperatura de tratamento térmico do produto Mortadela, os dados foram divergentes e muito incoerentes. Observou-se que a temperatura final no centro do produto variou de 72°C a 78°C, porém o tempo de permanência na temperatura final não foi declarado por todas as empresas, dentre as que responderam, a variação foi de 2 a 15 minutos.

O valor de pH do produto Mortadela variou de 6,00 a 6,64. Sendo a maior faixa 6,20-6,45 com 25% de frequência. Quando foi perguntado sobre o teor de sal (% NaCl) adicionado nas formulações, uma grande faixa foi declarada que variou de 1,26% a 3,10%. Porém, observou-se que a maior porcentagem do teor de sal no produto Mortadela foi de 2,4 a 2,8%.

Quando questionou-se a atividade de água dos produtos, a maioria das empresas declarou que o produto Mortadela encontra-se com A_w menor que 0,940, com uma variação de 0,932 a 0,970.

Em relação ao teor de lactato de sódio adicionado nas formulações do produto Mortadela observa-se que a maioria das empresas, aproximadamente 43%, adiciona a quantidade de 2,0% de lactato de sódio. Porém, as porcentagens citadas pelas empresas variaram de 0,0 a 3,0%.

Em relação a quantidade de eritorbato de sódio adicionado na formulação do produto Mortadela, aproximadamente 32% declararam que adicionam 0,09%. Quando se perguntou sobre a adição de outros antioxidantes e conservantes a empresa F declarou para o produto Mortadela Defumada a adição de 0,05% de extrato de alecrim. Já a empresa C declarou que na Mortadela Mista com Toucinho adiciona 0,1% de uma mistura de ácido láctico, ácido cítrico, aroma natural de maçã, óleo resina de alecrim e pimenta.



A maioria das empresas (78,6%) utiliza tripa impermeável ao invés da tripa permeável para a elaboração de Mortadela. Em relação à quantidade de fosfato de sódio adicionado na formulação do produto Mortadela, aproximadamente 46% declararam que adicionam 0,40% de fosfato de sódio.

Aproximadamente 95% das empresas declararam que conduzem teste de vida útil. A **Tabela 1** apresenta os parâmetros de controle durante o teste de *shelf-life* declarados pelas empresas participantes do estudo.

Tabela 1. Parâmetros do teste de vida útil declarados pelas empresas participantes do estudo.

Parâmetros do teste de vida útil	Porcentagem %
Temperatura	
Ambiente	21,6
Máx. 22 °C	33,3
25 °C	33,3
28 °C	11,8
Intervalo (tempo-dias)	
15 dias	54,7
0, 45 e 90 dias	26,4
0, 15, 30, 45 e 60 dias	3,8
0, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias	5,7
Mensal e no último mês a cada 15 dias	7,5
Análises microbiológicas a cada 20 dias e análises físico-químicas a cada 30 dias	1,9
Teste de abuso (tempo-temperatura)	
10 dias (35 °C)	25,5
90 dias (25 °C)	29,1
90 dias (20 a 35 °C)	7,3
Não realizou teste de abuso	38,2

Quando foi perguntado se as empresas realizavam teste de desafio, somente duas empresas (3,6%) declararam que realizam teste de desafio e relataram que o teste de desafio abrangeu toda a validade do produto, porém o teste foi realizado na matéria-prima contaminada, não se realizou a inoculação de micro-organismo no produto após o cozimento. Como resultado do teste de desafio a empresa declarou que o produto não apresentou crescimento de clostridio sulfito redutor.

Quando o questionário abordou questões relacionadas ao controle microbiológico, pode-se observar que as empresas realizavam a contagem de clostrídios sulfito redutor. Todas as



empresas declararam $<1 \log \text{ UFC/g}$ (abaixo do limite de detecção do método) de contagem de clostrídio sulfito redutor, contagem abaixo do limite estabelecido pela legislação de acordo com a Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Em seguida, foi perguntado se utilizavam a contagem de outro micro-organismo na validação do processo de elaboração de Mortadela, os principais micro-organismos, em ordem de porcentagem de citação, foram *Salmonella* sp, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, coliformes a 45°C, *Escherichia coli*, contagem total e declararam não realizar pesquisa de *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum*.

3.2. Análise dos produtos de mercado coletados

Foram analisados vinte amostras de SIFs (Serviço de Inspeção Federal) de mortadelas conservadas em temperatura ambiente comercializadas no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. Foram coletadas três amostras de cada SIF com datas de validade diferentes, totalizando 60 amostras analisadas. Após a coleta das amostras, as mesmas foram armazenadas em câmara a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ até o último dia de vida útil do produto, no qual eram realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas dos produtos.

A data de validade, nas embalagens de todos os produtos, determinava 60 dias de validade, conforme o Ofício circular 5 do MAPA (Brasil, 2015). Entre os SIFs coletados, seis foram produzidas no Estado de Santa Catarina, quatro no Rio Grande do Sul, quatro no Paraná e seis em São Paulo. Apenas três marcas tinham denominação de mortadela de aves (pode conter até 40% de CMS), o restante apresenta denominação apenas como mortadela (pode conter até 60% de CMS). Em relação à temperatura máxima de armazenamento estabelecida na embalagem, doze SIFs colocaram como 25°C e oito SIFs colocaram 22°C . Infelizmente, é sabido que a temperatura de estocagem destes produtos, muitas vezes excede às estabelecidas nos rótulos, nosso país (Brasil), apresenta temperaturas mais elevadas que as citadas acima em muitas regiões e estações climáticas. Em relação aos teores de sódio declarados nos rótulos, os níveis variaram de 848,5 mg a 1917,5 de sódio/100 g de produto, sendo que dos vinte SIFs, oito declaram 1350 de sódio/100 g de produto.

As matérias-primas descritas nos rótulos em geral apresentavam: carne mecanicamente separada de aves, água, toucinho suíno, pele de ave, carne de frango, gordura suína, pele suína, miúdos suínos (fígado, língua, coração, rins, e estômago), fécula de mandioca/amido, proteína de soja, sal, açúcar, glicose, dextrose, carne bovina, carne suína, especiarias (gingibre, coentro, alho, cebola, capsicum, canela, cardamomo, noz moscada, coentro, pimenta preta, pimenta calabresa,



pimenta vermelha, pimenta branca), maltodextrina, vinagre, regulador de acidez (lactato de sódio INS 325, citrato de sódio), estabilizantes (tripolifosfato de sódio, pirofosfato dissódico, hexametofosfato de sódio), espessantes (carragena e goma guar), antioxidantes (eritorbato de sódio INS 316, ácido ascórbico), realçador de sabor (glutamato monossódico INS 621), corante natural (carmin de cochonilha INS120), acidulante (ácido cítrico INS330, ácido láctico INS270, glucona delta lactona INS 575), conservantes (nitrito de sódio INS 250, nitrato de sódio) e aromas naturais (carne, pimenta, coentro, alho, noz moscada, extrato de alecrim, fumaça). Os ingredientes foram apresentados nesta ordem nas embalagens, indicando, portanto a quantidade adicionada na formulação em ordem decrescente.

As análises microbiológicas indicaram que o mercado é composto de mortadelas com caracter microbiológicas variáveis. A contagem total (aeróbios mesófilos) variou de $<1,0$ log UFC/g até 7,04 log UFC/g e a contagem de mesófilos anaeróbios variou de $<1,0$ log UFC/g até 8,08 log UFC/g. Pode-se observar que a frequência de contagens abaixo do limite de detecção (<1 log UFC/g) foi de 55,00% para os anaeróbios mesófilos e de 18,33% para os aeróbios mesófilos. Isso pode indicar que mesmo que o envoltório seja composto de um material classificado pelo fabricante como impermeável, não significa que o ambiente criado dentro da mesma seja ausente de oxigênio. Na análise de clostridio sulfito redutor a 35°C, das 60 amostras coletadas, quatro apresentaram crescimento, sendo que a contagem variou de 1 log UFC/g a 8,08 log UFC/g, as colônias apresentaram teste de catalase negativo, na coloração se apresentaram Gram positivas e ao microscópio pode-se observar esporos sub terminais e bastões, o que pode ser indicativo de micro-organismos do gênero *Clostridium*. Não houve correlação entre a presença de clostrídio sulfito redutor e a atividade de água, uma vez que o método quantifica tanto células vegetativas como esporos e a atividade de água é um fator importante para a germinação dos esporos, sendo que a presença de esporos independe da atividade de água. Na análise de bactérias lácticas, apenas três amostras apresentaram crescimento (3 log UFC/g a 5,58 log UFC/g), sendo que elas foram quantificadas em dois SIFs pertencentes a mesma empresa, o que pode indicar uma falha tecnológica ou de processo do frigorífico. Em relação à contagem de enterobactérias, nenhuma das 60 amostras apresentou crescimento nas placas de VRBGA (*Violet Red Bile Glucose Agar*).

A composição centesimal foi realizada para caracterização das mortadelas conservadas em temperatura ambiente presentes no mercado. A umidade apresentou uma variação de 49,0% a 65,1%, devido, provavelmente à principal matéria-prima do produto, a carne mecanicamente separada, a qual apresenta variação do teor de umidade dependendo do tipo de ave utilizada e da pressão exercida no processo de obtenção da CMS. O teor de gordura variou de 9,2% até 29,7%,



portanto, todas as amostras apresentaram teores de no máximo 30% conforme a legislação vigente (Brasil, 2000). Os teores de carboidratos totais das amostras também atenderam ao Regulamento de mortadela (Brasil, 2000) de no máximo 10%, sendo que a variação das amostras foi de 4,7% a 8,6%. A análise de cinzas mostrou uma variação de 3,4% a 6,3%, o que pode ser devido à variação da qualidade da CMS utilizada pelas empresas e ao teor de sal adicionado. Já os teores de proteínas, variaram de 11,0% a 14,9%, sendo que das 60 amostras, 11 apresentaram teor de proteína inferior a 12%, o que demonstra desconformidade com a legislação (Brasil, 2000).

O pH das amostras variou de 4,6 a 6,5, sendo que apenas 13 amostras apresentaram o pH abaixo de 6,0. A atividade de água dos produtos apresentou-se de 0,942 a 0,976, sendo que 21 amostras, ou seja, 31% das amostras analisadas ainda não atendiam ao Ofício Circular 5 e 6 do MAPA (Brasil, 2015) em relação aos valores de atividade de água de no máximo 0,955. Estudos prévios realizados no CTC demonstram que atividades de água a partir de 0,960 podem permitir a germinação de esporos de *C. sporogenes*, utilizado como um substituto do *C. botulinum* em estudos científicos pelo fato ser deteriorante e não patogênico. Dentre as 60 amostras analisadas, 21,6% apresentaram atividade de água acima de 0,960 representando um risco de germinação de esporos de *C. botulinum*, caso estes estejam presentes nesses produtos.

4. CONCLUSÃO

A análise dos resultados dos questionários foi relevante para conhecer o cenário do produto mortadela no Brasil antes da vigência do Ofício circular de 2015 do MAPA. A análise dos produtos após regulamentação pelo MAPA evidenciou que nem todas as empresas estão atendendo aos requisitos da mesma, o que indica a necessidade de capacitação e constante verificação por parte dos órgãos reguladores no caso de mortadela conservada em temperatura ambiente para que seja minimizado o risco de intoxicações alimentares.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida.

6. REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis**. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC. 2005.

BRASIL. Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2001. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**.



12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018
01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-145-5

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 04 de 31 de março de 2000. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de lingüiça, de salsicha. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, DF, 05 abr 2000, Seção 1, p. 6-10.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício-circular nº 005/2015/CGI/DIPOA/SDA**. Informações sobre registro do produto mortadela conservada em temperatura ambiente. Brasília, 27 de julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação Epidemiológica do Botulismo** – Brasil, 2014. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/30/Gr--ficos---Botulismo---2.pdf>. Acessado em: 08 de Março de 2017.

DATAMARK. Mortadela 2012 a 2020. Disponível em: <http://www.datamark.com.br/>. Acessado em 09 de janeiro de 2017.

EFSA. Scientific Opinion on the public health risks related to mechanically separated meat (MSM) derived from poultry and swine. *The EFSA Journal*, v. 11, n.3, p.1-78, 2013.

JOHNSON, E. A. Clostridium botulinum. In: Doyle, M.P., Buchanan, R.L. (Eds.), *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*. ASM Press, Washington, 2013, p.288–304.

KINNEAR, T. C.; TAYLOR, J. R. *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado*. Colombia: McGraw-Hill Interamericana SA. p. 361-371, 1993.

LABBE, R. G. Clostridium perfringens. Chapter 33, p. 403-410. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. American Public Health Association, Washington, 2015, 995p.

NJONGMETA, N. A.; HALL, P. A.; LEDENBACH, L.; FLOWERS, R. S. Acid-producing microorganisms. Chapter 19, p. 229-236. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. **American Public Health Association**, Washington, 2015, 995p.

PELLETT, S. Pathogenesis of Clostridium botulinum in Humans, in *Human Emerging and Re-emerging Infections: Viral and Parasitic Infections, Volume I* (ed S. K. Singh), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2015.

SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. (2015). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. **American Public Health Association**, 2015.

VIUDA-MARTOS, M.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J. A. Mechanical deboning. P.457-468. In: *Handbook of Meat and Meat Processing, Second Edition*. HUI, Y. CRC Press, 2012.