

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**UTILIZAÇÃO DE CONSERVANTES E ANTIOXIDANTES NOS
INDUSTRIALIZADOS CÁRNEOS**

Autora: Aryanne Rosa de Oliveira
Orientador: Prof. Me. Marcell Patachi Alonso

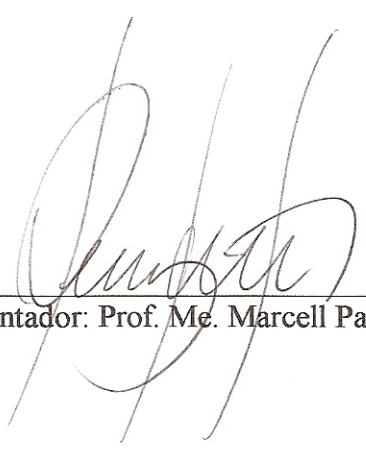
“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado (a) ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – *Campus* Universidade de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

**PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011**

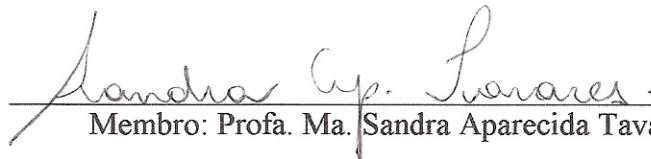
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**UTILIZAÇÃO DE ANTIOXIDANTES E CONSERVANTES EM
INDUSTRIALIZADOS CÁRNEOS**

Autora: Aryanne Rosa de Oliveira



Orientador: Prof. Me. Marcell Patatchi Alonso



Membro: Profa. Ma. Sandra Aparecida Tavares



Membro: Zootecnista Bremmer Clayston Gobira Mazete

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

À minha família e aos meus amigos pelo apoio e
dedicação ao longo da minha trajetória.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e primeiro lugar pela minha vida, aos meus pais Mariuza Luzia de Oliveira e Edmar Jorge de Oliveira, pela oportunidade a mim cedida para os estudos.

Agradeço ao Jaderson Gabriel Rodmann, Camila Chemim, Adriana Pereira Ramos e Raquel Soares, pelo apoio incondicional e aos meus amigos fundamentais a minha formação tanto de caráter quanto acadêmica.

Agradeço a Universidade do Estado de Mato Grosso pela oportunidade de conceder a mim como acadêmica os melhores professores e profissionais da área, conceder aos professores os equipamentos necessários para os laboratórios aqui instalados e aos simpósios realizados sempre em parcerias com outras empresas

Sou grata aos professores Marcell Patachi Alonso, Giselde Marques Angreves Silva e Jocilaine Garcia que sem eles este trabalho não teria se realizado, com suas orientações, dedicações e de seus tempos já tão ocupado dispensados a mim durante a preparação do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço também a todos os professores que me auxiliaram em meu conhecimento acadêmico, aos funcionários da biblioteca e da universidade.

*“Escolha um trabalho que ame e não
terás que trabalhar um único dia em sua
vida.”*

(Confúcio)

RESUMO

Grande preocupação é atribuída ao consumidor em virtude do aumento de aditivos utilizados na fabricação de alimentos industrializados. Não obstante, o uso de conservantes e antioxidantes em produtos cárneos tornaram-se indispensáveis para os mesmos, proporcionando um aumento no tempo de prateleira, melhorando a textura, sabor, aspecto e suculência. Os antioxidantes e conservantes juntos, conservam, retardam ou inibem o crescimento microbiológico nos produtos. Os aditivos mais usados e importantes são o ácido ascórbico, sulfito de sódio, nitratos e nitritos, nisina, fosfato ou polifosfato, própolis, cloreto de sódio e potássio. Todos os aditivos permitidos são considerados seguros e são controlados por lei pelo Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A atuação dos órgãos de governo responsáveis pelo controle e fiscalização de alimentos é fundamental, visto o risco de natureza química que estes produtos oferecem quando ingeridos em excesso.

Palavras-chave: aditivo, preservação, produtos cárneos

ABSTRACT

Greater concern is given to the consumer due to the increase of additives used in the manufacture of processed foods. Nevertheless, the use of preservatives and antioxidant sin meat products have become indispensable to them, providing an increase in shelf life, improving texture, taste, appearance and juiciness. Antioxidants and preservatives together, retain, delay or inhibit microbial growth in products. The additives used and most important are ascorbic acid, sodium sulfite, nitrate and nitrite, nisin, phosphate orpoly, phosphate, propolis, sodium chloride and potassium. All permitted additives are considered safe and are controlled by law by the Ministry of Health, through the National Health Surveillance Agency. The performance of government agencies responsible for controlling and monitoring food is essential because the risk of chemical offer these products when consumed in excess.

Keywords: additives, preservation, meat products

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BILIOGRÁFICA.....	11
2.1 FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DA CARCAÇA	12
2.2 USO DE ADITIVOS ALIMENTARES	13
2.2.1 Conservantes	13
2.2.1.1 Conservantes Artificiais	14
2.2.1.1.1 Cloreto de sódio	15
2.2.1.1.2 Nitrato e nitrito de sódio	16
2.2.1.1.3 Cloreto de Potássio	18
2.2.1.1.4 Sulfito.....	20
2.2.1.2 Conservantes naturais	20
2.2.1.2.1 Própolis	21
2.2.1.2.2 Bacteriocina nisina.....	21
2.2.3 Antioxidantes	23
2.2.3.1 Antioxidantes naturais	23
2.2.3.2 Antioxidantes artificiais.....	24
2.2.3.2.1 Ascorbato e eritorbato de sódio	25
2.2.3.2.2 Fosfato ou polifosfato.....	26
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento do poder aquisitivo do brasileiro, o aquecimento do mercado é estimulado pelo consumo de produtos diversificados, ocorrendo consideráveis mudanças, principalmente nos hábitos alimentares, caracterizados por dietas que contenham proteína de origem animal (ALONSO, 2011), substituindo alimentos *in natura* por alimentos processados, haja vista que os mesmos passam por diversos processos que podem interferir em sua qualidade e no seu valor nutricional. Com esse aumento, as indústrias criam novos sabores e realçaram determinados cortes, o que melhora a aparência do produto, permitindo uma maior distribuição (abrangência) destes alimentos e agregando valor comercial (BRESSAN et al., 2005).

As observações do homem em relação aos alimentos e o ambiente possibilitaram o desenvolvimento das primeiras técnicas de conservação como: a desidratação, a salga ou mesmo o resfriamento (BARBOSA, 2010), caracterizando tais alimentos como de grande valor, seja pela praticidade, pela variedade e pelo balanceamento do cardápio. A diversificação de oferta inclui um grande número de produtos como almôndegas, hambúrgueres, empanados, linguças, mortadelas, salames, entre outros (COSTA, 2004).

Através dos aditivos alimentares houve uma considerável evolução de técnicas e procedimentos que possibilitaram a construção de barreiras efetivas para controle de microrganismos e também para o aumento da vida útil de inúmeros produtos (BARBOSA, 2010). A vantagem do consumo desses produtos encontra-se em sua inocuidade alimentar, uma vez que em suas formulações geralmente constam aditivos e conservantes com a quantidade prevista em lei (CHIATTONE, 2010).

Com a exigência, por parte da sociedade, por alimentos mais seguros, especialmente no âmbito da contaminação microbiológica, bem como sobre os efeitos colaterais relacionados ao uso de aditivos artificiais em alimentos, particularmente em produtos cárneos, novos estudos sobre aditivos naturais e não tóxicos tem recebido ênfase nas pesquisas em todo mundo (BENTO DE ALBUQUERQUE et al., 2009)

Os aditivos são estudados a partir da legislação pertinente e dentro das respectivas categorias de corantes, conservadores, antioxidantes, estabilizantes, espessantes, acidulantes, umectantes e anti-umectantes, flavorizantes e aromatizantes. De igual modo os condimentos e especiarias são descritos quanto a suas características sensoriais, físicas e químicas (PARDI et al., 2006).

Os antioxidantes são aditivos alimentares que retardam a oxidação nos alimentos, quando expostos ao ar úmido e quente por um período de tempo, sofrendo alterações químicas que produzem sabores e odores desagradáveis. A hidrólise de gordura por ação do oxigênio, calor e bactérias resulta na formação de radicais livres, que se em grandes quantidades podem ter efeitos tóxicos (HUI, 2006 citado por ORVALHO, 2010).

O uso de conservantes em algumas especiarias e o emprego do calor associado a temperaturas de resfriamento ou congelamento podem aumentar a tempo-de-prateleira, permitindo a permanência do produto no mercado por mais tempo, além de tornar mais ampla suas distribuições em regiões distantes da indústria processadora (BRESSAN et al., 2005).

A presente revisão procura reunir estudos relacionados ao uso de aditivos antioxidantes e conservantes nos industrializados cárneos e abordar a ação desses compostos no processo de industrialização.

2 REVISÃO BILIOGRÁFICA

O abate de animais é realizado para obtenção de carne e de seus derivados, destinados ao consumo humano. Como consequência originam-se vários subprodutos e/ou resíduos que devem sofrer processamentos específicos, como: couros, sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, tripas, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária, entre outros (Figura 1). De qualquer forma, o processamento e destinação devem ser dados a todos os subprodutos e resíduos do abate, em atendimento às leis e normas vigentes, sanitárias e ambientais. Algumas destas operações podem ser realizadas pelos próprios abatedouros ou frigoríficos, mas também podem ser executadas por terceiros (PACHECO e YAMANAKA, 2006).

Para produção de alimentos processados utiliza-se a carne magra (retalhos de carne suína ou bovina), gordura de suínos, carne mecanicamente separada e vísceras, sendo a quantidade da matéria-prima dependente do produto produzido (BRESSAN et al., 2005).

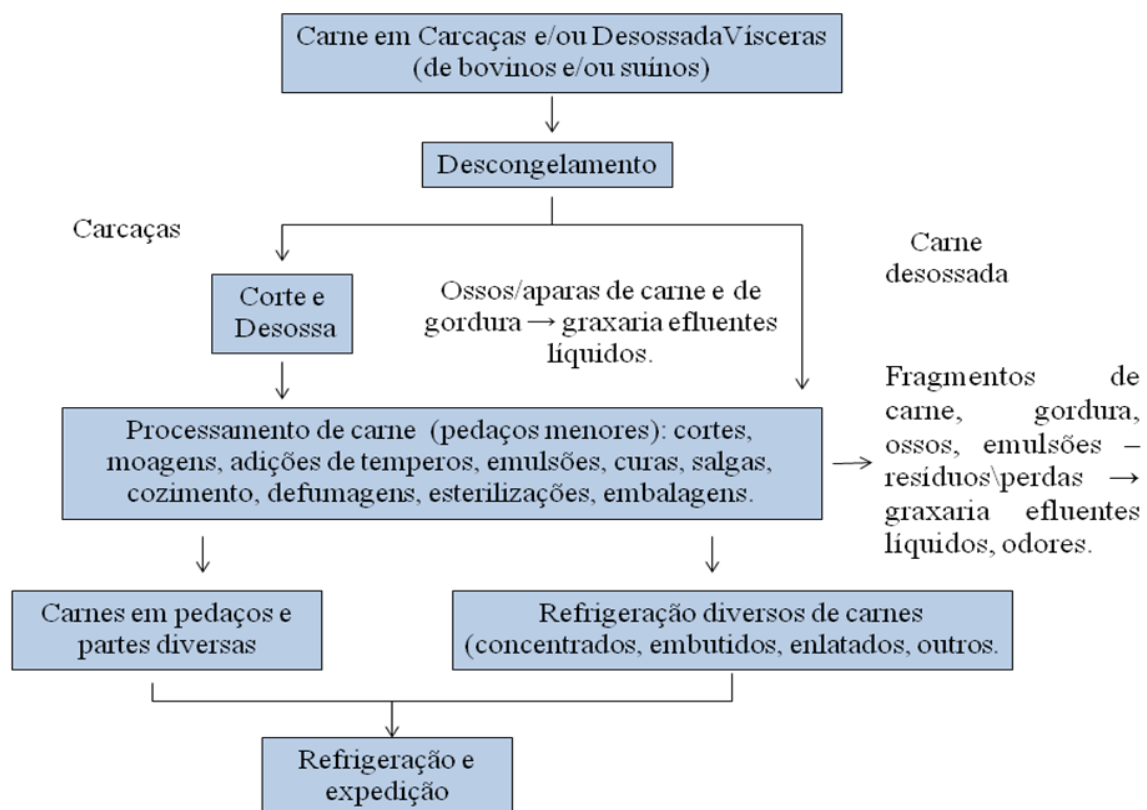


Figura 1: Fluxograma genérico de industrialização de carnes bovinas e suínas, contendo as principais etapas do processo. Fonte: Adaptado de Pacheco e Yamanaka (2006).

Os produtos cárneos clássicos são: mortadela, linguiça, salsicha, presunto, apresuntado, salame, hambúrguer, charque, entre outros. Contudo, novos produtos tais como, fishburgers, chouriço mirandês e carne de tartaruga, alcançam cada vez mais espaço na mesa do consumidor. A alteração ocorre nas variedades de matéria prima, nos novos ingredientes e processos. Frigoríficos estão atentos às tendências em aditivos, conservantes, corantes e outros componentes químicos ou naturais, de forma a lembrar cada vez mais os produtos caseiros ou regionais (SARMENTO, 2006).

2.1 FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DA CARCAÇA

A composição de carcaça dos animais pode ser afetada por fatores como idade, sexo, nutrição, localização e funcionamento do músculo, transporte, temperatura ambiente, tempo de jejum, entre outros. Entretanto, a alteração da qualidade também pode ser obtida através do uso de diferentes tecnologias de abate e pós-abate, tais como: meios mecânicos com a utilização de instrumentos com percussão ou perfuração do cérebro, por eletronarcole e anestesia por gás (tecnologias de abate) e, tempo de resfriamento (*chiller*), tempo e temperatura de maturação, estimulação elétrica (tecnologias pós abate) (KAUFFMAN e MARSH, 1987 citado por PAGNUSSATTO, 2005; ROÇA, 2002).

Os cuidados se iniciam no carregamento e descarregamento dos animais, de modo a impedir o estresse ou até mesmo a morte destes, pois estressados, os mesmos apresentam um rápido declínio do pH da carcaça no período *post-mortem*. Esta queda brusca de pH causa desnaturação das proteínas musculares o que leva a uma alteração qualitativa do produto final, originando uma carne pálida, macia e exsudativa (ROQUE, 1996).

A qualidade pode ser afetada pela redução ou controle de bactérias indesejáveis que se relaciona às Boas Práticas de Fabricação (BPF), ou seja, pelo uso de processos como cozimento e pasteurização, além do uso de misturas de ácidos orgânicos e lactatos, como agentes bacteriostáticos, que podem contribuir para reduzir a taxa de crescimento das bactérias e auxiliar na garantia e segurança dos produtos industrializados (SARMENTO, 2006).

A carne fornece nutrientes necessários à dietas equilibradas, como: proteínas, lipídios, vitaminas e minerais que são encontrados em sua composição, onde variam de acordo com a raça, idade e condições higiênicas do animal (VENTURINI et al., 2007). A qualidade

sensorial é identificada através de análises microbiológicas e das variáveis: aparência, textura, suculência, pH e sabor (LIMA, 2010).

Entre as mais importantes variáveis sensoriais encontram-se a aparência e a textura, sendo estes os maiores influenciadores na satisfação do consumidor com relação aos produtos final (KOMIYAMA, 2006).

2.2 USO DE ADITIVOS ALIMENTARES

Bressan et al. (2005) e Schvartsman (1982), definem os aditivos como a substância não nutritiva adicionada intencionalmente ao alimento, geralmente em quantidades pequenas, para melhorar sua aparência, aroma, sabor, textura e conservação.

Entende-se por aditivo intencional toda substância ou mistura da mesma, ditadas ou não de valor nutritivo, acrescentada ao alimento com finalidade de impedir alterações; manter, conferir ou intensificar seu aroma, cor e sabor; modificar ou manter seu estado físico geral; ou exercer qualquer ação exigida para uma boa tecnologia de fabricação de alimento (BRASIL, 1969).

Além do aditivo intencional há o aditivo incidental que se caracteriza por uma substância residual ou migrada, a qual tenha sido submetido a matéria-prima e o produto *in natura* decorrentes dos tratamentos prévios, do contato do mesmo com os artigos e utensílios empregados nas suas diversas fases de fabricação, manipulação, embalagem, estocagem, transporte ou venda (BRASIL, 1969).

Os primeiros cuidados a serem observados com os ingredientes e aditivos se refere ao local e forma de armazenamento. É necessária exclusividade de armazenamento para tais produtos que devem ser estocados sob condições apropriadas, não sendo permitida a presença de substâncias não regulamentadas no depósito. A referida regulamentação pode ser fiscalizada por acompanhamento dos Memoriais Descritivos de Fabricação (MDF) dos produtos fabricados pela empresa (PINTO, 2008).

2.2.1 Conservantes

Os conservantes são substâncias que possibilitam ou retardam a deterioração microbiana ou enzimática nos alimentos, ou seja, evitam processo de fermentação, acidificação e

evidência de putrefação nos alimentos. Os mais utilizados na indústria de produtos cárneos são os nitritos e os nitratos de sódio e de potássio (BRASIL, 1969).

Existem alguns métodos de conservação que são utilizados para a eficácia da ação dos aditivos nos produtos cárneos, que são: manter condições anaeróbicas, eliminação de microrganismos, conservação mediante o emprego de temperaturas altas ou baixas, conservação por dessecação, conservação por aditivos, conservação por fermentação e por defumação (CARVALHO e ABREU, 1999).

A conservação do alimento pode ser conseguida através do uso de métodos como a esterilização, que mata os microrganismos capazes de se desenvolverem em alimentos, e processos que eliminam parte da água no alimento, bloqueando o desenvolvimento de microrganismos. Entretanto, estes procedimentos acarretam uma série de interações e reações entre substâncias constituintes dos alimentos que podem atribuir ao produto final gosto e aroma alterados (BARBOSA, 2010).

A seleção de um conservante é feita para eliminar os microrganismos em vez de inibir seu desenvolvimento, não devendo ser inativado por nenhum alimento ou algum de seus componentes, nem pelos produtos do metabolismo microbiano, se submetido ao calor, o conservante deve ser termoestável e deve garantir a proteção contra *Clostridium botulinum*. (CARVALHO e ABREU, 1999).

A adição de conservantes químicos nos alimentos tem atuação sobre os microrganismos indesejáveis, a fim de evitar a deterioração ou decomposição dos alimentos, aumentando assim a vida útil dos produtos cárneos (BRAGANTE, 2008; BRESSAN et al., 2005), eliminando riscos à saúde do consumidor, prevenindo ou retardando o aparecimento de alterações indesejáveis nos alimentos (SARMENTO, 2006).

2.2.1.1 Conservantes Artificiais

Roça (2011a) e Oliveira et al. (2010) definem a cura da carne como a conservação por adição de sal, compostos fixadores de cor (nitratos e/ou nitritos), açúcar e condimentos, na qual também é obtida a melhora das propriedades sensoriais. O nitrato tem por finalidade conservar a carne por um período de tempo mais longo, além de conferir determinadas qualidades sensoriais, como sabor, aroma mais agradável e coloração vermelha ou rósea. Este

processo é realizado acrescentando à carne alguns agentes de cura tais como cloreto de sódio, nitrato e nitrito de sódio e cloreto de potássio.

2.2.1.1.1 Cloreto de sódio

O cloreto de sódio é provavelmente o aditivo alimentar mais antigo do mundo e desempenha importantes funções na indústria de produtos cárneos, agindo como um intensificador de sabor muito eficaz e com grande influência nas características sensoriais do produto, atuando junto com os fosfatos na solubilização das proteínas, o que possibilita a retenção de quantidades de água e emulsionando a gordura, promovendo a ativação das proteínas e melhorando a textura do produto (CARVALHO e ABREU, 2006).

O sal é um componente básico de todas as misturas de cura, sendo o único absolutamente necessário. Além de potencializar o sabor, atua desidratando e modificando a pressão osmótica, que inibe o crescimento microbiano e, portanto, limita a alteração bacteriana (OLIVEIRA et al., 2010).

Uma das grandes limitações da redução de cloreto de sódio nos produtos cárneos é a alteração das características sensoriais, pois o sal, além da salinidade que confere ao produto é também um forte intensificador de sabor (ORVALHO, 2010). Porém, as indústrias estão promovendo a substituição de cloreto de sódio (NaCl) por cloreto de potássio (KCl), cloreto de magnésio (MgCl) e cloreto de lítio (LiCl), contudo, estas apresentam restrições devido a influência que tem sobre a qualidade sensorial dos produtos, conforme sua quantidade (CICHOSKI et al., 2009).

A ingestão de sódio recomendada na dieta diária é de 1,5 g, o que corresponde a 3,75 g de cloreto de sódio, sendo que este, em baixas concentrações (0,5 a 1,5%) tem um efeito protetor sobre os microrganismos, provavelmente por diminuir a atividade de água do alimento. Entretanto, em quantidades maiores o efeito do sal como agente inibidor de microrganismo é somado ao efeito do calor, aumentando a eficiência do tratamento térmico no processo de destruição dos microrganismo do alimento (CARVALHO e ABREU, 1999; CICHOSKI et al., 2009).

Segundo Torres et al. (2011), no Brasil a adição do mineral iodo (I) ao sal tem como objetivo substituir o cloreto de sódio e erradicar o bócio, sendo sua utilização obrigatória por lei. A adição de sal iodado em produtos cárneos é um problema para a qualidade dos

hambúrgueres de frango, suíno e bovino, devido à oxidação lipídica e à descoloração de carnes com a presença de metais que atuam como catalisadores.

A presença de sal iodado (menor que 14,41%) não afeta a oxidação lipídica, supõe-se que outros possíveis fatores contribuam na estabilidade lipídica, como o pH, umidade e atividade de água, mantendo o sistema impróprio para o aumento da oxidação. Recomenda-se a utilização do sal iodado, por ser facilmente encontrado e pelo benefício que este pode trazer (TORRES et al., 2011).

2.2.1.1.2 Nitrato e nitrito de sódio

Há muitos anos utiliza-se nitrito e nitrato de sódio em produtos embutidos de carne, sendo que estes sais têm por finalidade conferir cor e sabor aos produtos, ajudando na preservação da carne, além de funcionarem como agentes bacteriológicos impedindo o crescimento e a produção de toxinas das várias espécies de *Clostridium* sp., seus limites máximos para o uso encontram-se em 0,015 e 0,03g/100g, respectivamente (ROÇA, 2011b; AMIN, 2005; BRASIL, 1969).

O nitrato é reduzido a nitrito mediante um processo bacteriano, porém para que a quantidade reduzida seja significativa, é necessário um elevado número de bactérias, o que pode ser prejudicial aos produtos cárneos curados, além de não conhecer a quantidade real de nitrito que pode ser formado (ROÇA, 2011a; CARVALHO e ABREU, 1999).

A ação antibacteriana do nitrito e nitrato é formada em conjunto de métodos combinados de conservação associado às concentrações dos mesmos e temperaturas de refrigeração, sendo também observado em temperaturas superiores à refrigeração. O tratamento térmico reduz o teor de nitrito residual, diminuindo o período de armazenagem do produto, porém o efeito antimicrobiano depende da concentração inicial de nitrito e não dos níveis residuais (PARDI et al., 1996 citado por BRESSAN et al., 2005).

Na salga o cloreto de sódio acelera a oxidação e por conta disso são usados produtos destinados a contrabalancear a ação do mesmo, sendo o nitrato e nitrito, já que nitrato é transformado em nitrito pela ação das bactérias. O nitrito em ambiente ácido, transforma-se em ácido nitroso (HNO_2). O ácido nitroso é reduzido por bactérias, formando o óxido nítrico (NO). Este produto final combinando-se com a mioglobina ou oximioglobina, forma nitromioglobina, que é de cor vermelha estável. Com o tempo transforma-se em

metamioglobina, onde deixará de ter a coloração vermelha e passará a uma coloração acinzentada, conforme mostra a Figura 2. (CARVALHO e ABREU, 1999).

A coloração vermelha da carne é devido à presença de um pigmento vermelho contendo ferro, chamado de mioglobina, onde a coloração permanece vermelha quando o ferro estiver bivalente. Na oxidação completa o ferro transforma-se em trivalente e sua coloração passará a ser cinzenta. O uso de ácido ascórbico pode retardar a transformação do ferro bivalente em ferro trivalente, mas não resolve o problema inteiramente (CARVALHO e ABREU, 1999).

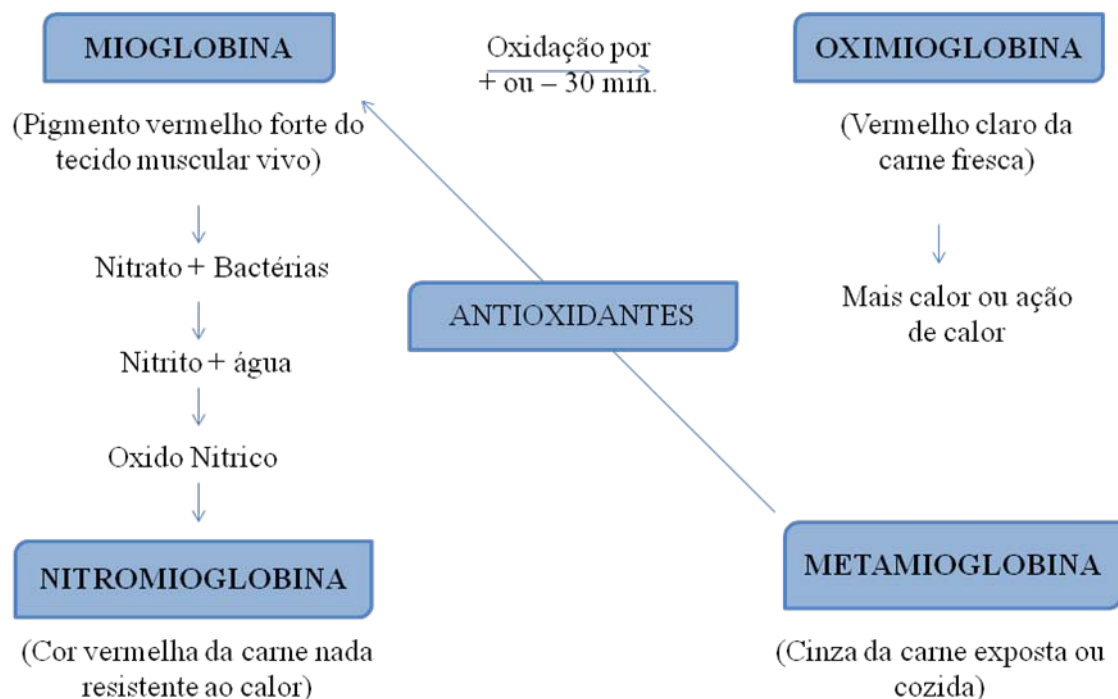


Figura 2: Fluxograma do processo de nitromioglobina. Fonte: Adaptado de Carvalho e Abreu (1999).

Orvalho (2010) e Trindade et al. (2008) relataram que o nitrito é um composto higroscópico muito solúvel em água e altamente tóxico, sendo que a dose oral é letal para humanos. Pelo perigo que representa o nitrito só pode ser utilizado como aditivo sob a forma de sal nitritado (NaNO_2).

Souza et al. (1990) relataram que o emprego desses sais em níveis elevados pode trazer sérios riscos à saúde dos consumidores, pois o íon nitrito pode reagir com aminas e amidas presentes no meio e dar origem as nitrosaminas e nitrosamidas, substâncias consideradas carcinogênicas (cólon e reto), mutagênicas e teratogênicas. Existem outras razões para se limitar a quantidade de nitrito ingerido, principalmente por crianças, pois uma vez absorvido, o nitrito ingerido pode agir sobre a hemoglobina e provocar a metahemoglobinemia,

impedindo que ela exerça a função normal de transportar o oxigênio causando asfixia dos tecidos.

Quando aquecido o pigmento nitromioglobina (NOMb) é convertido a nitroso-hemocromo, que possui a cor rósea característica de produtos curados e cozidos. Os pigmentos nitrosomioglobina (vermelho) e nitroso-hemocromo (rosado) são sensíveis à luz e à oxidação. A adição de um agente redutor favorece o desenvolvimento da coloração desejada. O nitrito também age como antioxidante, reduzindo a oxidação quando adicionado em doses iguais ou superiores a 50 mg (TRINDADE et al., 2008).

Silva et al. (2009) revelaram que há uma prática fraudulenta da adição de nitrito e sulfito, sobre parâmetros físico-químicos de qualidade em carnes bovinas moídas *in natura* e resfriadas, comercializadas no estado do Rio de Janeiro. A maior concentração de nitrito detectada foi $1,17\text{mg kg}^{-1}$ e a menor $0,173\text{ mg kg}^{-1}$. A detecção de nitrito e sulfito em carnes *in natura* além de caracterizar o descumprimento da legislação vigente ($0,015$ e $0,03\text{g}/100\text{g}$) por parte dos comerciantes, pode representar um risco à saúde da população, devido ao potencial tóxico destas substâncias quando ingeridas em excesso.

Os nitritos e nitratos isoladamente não tem poder inibitório, mas conjugados ao sal, eventual tratamento térmico e redução de pH, passam a ser de importância fundamental na conservação de carnes curadas (CARVALHO e ABREU, 1999).

Atualmente a presença de nitrito em bacon nos Estados Unidos está limitada a 120 gm, o que é considerado um limite seguro. No entanto, o governo tem o intuito de substituí-lo por um outro produto, porém não foi encontrado um substituto tão versátil e importante para a indústria de carnes como os nitrito (CARVALHO e ABREU, 1999).

2.2.1.1.3 Cloreto de Potássio

A adição de potássio em produtos cárneos é restringida principalmente por seu gosto amargo, sendo o nível de 1% considerado como o limite máximo de utilização. Portanto, o potássio não pode substituir integralmente o NaCl, porém, a sua utilização como um substituto parcial poderia ser útil para reduzir o teor de sódio nos produtos cárneos, o que renderia produtos mais aceitáveis, dado o crescimento da procura dos consumidores por alimentos mais saudáveis (NASCIMENTO et al., 2007).

A utilização de cloreto de potássio em substituição ao cloreto de sódio é uma alternativa viável para a redução do teor de sódio nos produtos cárneos, resultando em produtos que atendam às expectativas dos consumidores no que se refere à redução de sódio. A redução de 25% do teor de sódio pode ser conseguida sem prejuízo na qualidade físico-química e sensorial do produto pela simples substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio (NASCIMENTO et al., 2007).

O cloreto de potássio exerce um efeito anti-hipertensivo e apresenta ação protetora contra danos cardiovasculares. Entretanto, quando a substituição atinge níveis de 50%, ocorre o aparecimento de aroma metálico nos produtos fermentados, podendo promover alterações na etapa de fermentação, ocorrendo o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis (CICHOSKI et al., 2009).

Ibañez et al. (1995) citado por Cichoski et al. (2009), relataram que em salames nos quais foram substituídos cloreto de sódio por cloreto de potássio a nível de 33%, apresentaram valores de pH, atividade da água (A_w) e contagens de bactérias ácido-láticas semelhantes aos encontrados nos salames contendo somente cloreto de sódio.

O cloreto potássio além de regular os batimentos cardíacos, controla os impulsos nervosos e as contrações musculares. Sua carência pode provocar fadiga, baixa de açúcar no sangue e insônia, enquanto seu excesso pode causar câibras, fadiga, paralisia muscular e diarreia (BRASIL, 2009).

Bernadi e Roman (2011) relatam que a linguiça de baixo teor de sódio, utilizando testes sensoriais de aceitabilidade, preferência, escala ideal, sabor e intenção de compra apresentaram aceitabilidade acima de 70%, tendo na amostra uma adição de 50% de cloreto de potássio e 50% de cloreto de sódio (sal light). Tais autores consideraram este nível de substituição como o mais próximo do ideal para a característica sensorial das amostras de linguiça, sendo que tais testes foram realizadas por 70 indivíduos não treinadas.

Tabela 1: Níveis de substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em produtos industrializados.

Autores	Produtos	Níveis de recomendação
Nascimento et al. (2007)	Salsicha	25%
Bernadi e Roman (2011)	Linguiça	50%
Ibañez et al. (1995)*	Salames	33%

*Citado por Cichoski et al. (2009)

Ocasionalmente pode-se utilizar o nitrito de potássio para substituir o nitrito de sódio. Porém, devido as diferenças de peso molecular, são necessários 30% a mais de nitrito de potássio para obter o mesmo resultado na coloração final do produto. O aumento do sódio está associado ao aumento da pressão sanguínea, enquanto que o aumento do potássio e o consumo de cálcio diminuem levemente este problema. A relação entre a quantidade de potássio e sódio que traz benefícios a saúde que deve ser de 2:1 (BALDISSERA, 2007).

2.2.1.1.4 Sulfito

De acordo com Ferreira et al. (2007), a inclusão de 450 mg de sulfito de sódio na massa de salsicha fresca não altera as suas características organolépticas, permitindo aumentar o prazo de validade do produto em 5 dias. Contudo 48 horas depois da fabricação, este não apresenta mais a ação inibidora sobre bactéria *Listeria monocytogenes*. Entretanto, a salsicha fresca é um produto destinado a ser consumido após tratamento culinário, o que garante a destruição do microrganismo.

Além de sua ação contra os microrganismos, os sulfitos atuam como antioxidantes proporcionam uma coloração avermelhada, eliminando o forte odor de deterioração, o que mascara o aspecto da carne dando impressão de frescor, sendo esta ultima prática considerada fraude, por enganar o consumidor a respeito da qualidade real do produto. Este aditivo pode ocasionar alergias, erupções dermatológicas, problemas respiratórios, intestinais e sintomas cardiovasculares tendo como manifestação mais relevante o choque anafilático (MANTILHA, 2006; PIROLA, 2006).

No Brasil foram estabelecidas normas pra o uso de sulfitos, proibindo sua utilização em manutenção de cor e alimentos com fonte de vitamina B₁, já que este inativa a tiamina, sendo que esta converte os lipídeos em energia, e tal energia auxilia no funcionamento do músculo, coração e nervos. Sua concentração perante a norma se estabelece em 10 mg/kg ou mais em alimentos, mesmo que este apresente problemas a saúde (MANTILHA, 2006).

2.2.1.2 Conservantes naturais

O crescente interesse por alimentos processados e que ainda mantenham as características mais próximas do natural tem incentivado pesquisadores a buscar associações

tecnológicas para conservar os alimentos com qualidade e segurança alimentar, impulsionando pesquisas sobre os biopreservativos (MELO et al., 2005).

2.2.1.2.1 *Própolis*

Própolis é uma substância resinosa obtida pelas abelhas através da coleta de resinas da flora da região e alteradas pela ação das enzimas contidas em sua saliva. Os Extratos Hidroalcoólicos de Própolis (EHP) de um modo geral apresentam compostos biologicamente ativos, como por exemplo, flavonóides, fenólicos e pinocembrina (BORGES et al., 2009).

A própolis é conhecida, principalmente, por suas propriedades antimicrobiana, antioxidante, antiinflamatória, imunomodulatória, hipotensiva, cicatrizante, anestésica, entre outros (PARK et al., 2011).

A atividade antioxidante foi determinada pela oxidação acoplada do β -caroteno e do ácido linoléico, ou seja, protegendo o β -caroteno de sofrer oxidação causada pelos radicais formados a partir da oxidação do ácido linoléico (PARK et al., 2011).

A atividade antimicrobiana e antifúngica da própolis oferece uma vasta aplicação na tecnologia de alimentos. Uma vantagem especial é que, ao contrário de alguns conservantes convencionais, a própolis e seus resíduos, de um modo geral, tem efeito benéfico sobre a saúde humana (BORGES et al., 2009).

Queiroz et al. (1996) consideraram que o pescado altamente susceptível a alterações químicas e microbiológicas, a própolis foi utilizada como conservante em temperatura ambiente por 50 dias. Resultando em um efeito antioxidante na concentração 0,25% peso vivo na carne de pescado salgado não conferindo sabor residual à carne ($P>0,05$).

2.2.1.2.2 *Bacteriocina nisina*

Alguns microrganismos possuem a capacidade de produzir substâncias que podem influenciar no desenvolvimento de outros microrganismos e são definidas como antimicrobianos que destroem ou inibem o crescimento de outras. Muitas bactérias ácido-

láticas produzem uma grande diversidade de bacteriocinas, sendo a nisina a única bacteriocina usada como conservador alimentar (SCHULZ et al., 2003).

A bacteriocina nisina é naturalmente produzida em vários alimentos fermentados por bactérias lácticas de natureza protéica e tem se mostrado com baixa toxicidade e alta eficiência como conservante em alimentos. O uso da nisina em alimentos pode ser sob a forma de imersão do produto em uma solução que a contém ou pode ser incorporada nas embalagens ativas que, a ser usada com o acondicionamento do produto, sendo liberada de forma controlada na superfície, porém seu potencial antimicrobiano é limitado (MELO et al., 2005).

O filme antimicrobiano incorporado com nisina sobre *Staphylococcus* sp. em diferentes meios de cultura, age reduzindo a velocidade específica de crescimento do microrganismo e aumentando a vida útil dos alimentos (MELO et al., 2006).

A nisina apresenta grande potencial de aplicação como embalagem ativa antimicrobiana para o acondicionamento de alimentos, reduzindo as possíveis contaminações microbiológicas. Uma vez verificada a diferença quanto à eficiência do filme antimicrobiano em diferentes meios de cultura e também quanto ao seu estado físico (líquidos e sólidos), nota-se a importância de se conhecer a composição e a natureza do alimento no qual o filme antimicrobiano será utilizado (MELO et al., 2006).

Devido à sua estabilidade máxima ser em condições ácidas a nisina pode ser adversamente afetada pela condição de processamento e estocagem, como pH e temperatura do produto, ou seja, redução da atividade da nisina aumenta com a elevação da temperatura devido à maior atividade das proteases (NASCIMENTO et al., 2008).

A bacteriocina nisina tem um efeito, que se intensifica à medida que ocorre o decréscimo do valor de pH. Esta resposta pode ser atribuída não apenas à desnaturação deste composto, mas também, aos efeitos danosos das condições ácidas sobre as células-alvo, aliadas à alta estabilidade e solubilidade da nisina (BROMBERG et al., 2006).

A nisina é a única bacteriocina disponível comercialmente para conservação de alimentos, seu uso é aprovada para todos os tipos de queijo, sendo o Brasil pioneiro na utilização dessa bacteriocina em produtos cárneos, com valores de inclusão de até 200 mg permitidos em superfícies externas de salsichas de diferentes tipos (SCHULZ et al., 2005; BARROS, 2009).

A nisina é ativa apenas a bactérias Gram positivas e seus esporos, não afetando as Gram negativas, bolores e leveduras. Devido a parede das bactérias Gram negativas, que constituem-se por lipossacarídeos e proteínas, atuando como uma barreira impedindo que a nisina atinja a membrana citoplasmática, porém a presença de agentes quelantes, pressão

hidrostática ou injúria celular podem desestruturar a parede, deixando a membrana celular exposta à ação da bacteriocina (SCHULZ et al., 2005).

Esta bacteriosina apresenta baixa atividade a temperaturas inferiores a 7°C (ABEE et al., 1994 citados por BROMBERG et al., 2006). Nestas condições há a ocorrência de uma alteração nas moléculas que constituem a membrana citoplasmática de alguns microrganismos, esta situação ocasiona a diminuição da fluidez da mesma, o que pode impedir a inclusão deste composto (BROMBERG et al., 2006).

A nisina apresenta uma baixa eficácia na biopreservação de carnes devido à sua diminuição de solubilidade, distribuição desuniforme e pouca estabilidade, além de a dose requerida ser considerada antieconômica, excedendo a ingestão diária aceitável para um consumo de 100 g de carne por dia para uma pessoa de 60 kg (BROMBERG et al., 2006).

2.2.3 Antioxidantes

Os antioxidantes são substâncias que retardam o aparecimento de alterações oxidativas nos alimentos, impedindo a interação com o oxigênio (BRASIL, 1969).

Os antioxidantes possuem um importante papel na manutenção do controle dos radicais livres e são obtidos através da alimentação (ROCHA, 2008).

Orvalho (2010) descreve que os antioxidantes desempenham importantes funções nas indústrias cárneas, pois contribuem para o favorecimento da coloração e a estabilização dos produtos, neutralizando ou desativando os radicais peróxidos, que são os principais responsáveis pela decomposição do pigmento, atuando sinergicamente na diminuição do pH do meio, além de atuar em sinergia com o nitrito, inibindo o crescimento celular, particularmente de *Clostridium* sp.

2.2.3.1 Antioxidantes naturais

Os principais antioxidantes que existem e que servem para a proteção de alimentos e outras aplicações, são os sintéticos idênticos aos naturais: propil galato e ácido ascórbico e os

naturais que são o delta-cotoferol, extrato de semente e da casca de uva, alecrim, entre outros (ROCHA, 2008; SELANI, 2010; NASSU, 1999).

Selani (2010) relata que devido à possível toxicidade dos antioxidantes sintéticos há uma maior demanda por produtos mais saudáveis. O extrato de semente e a casca de uva agem como antioxidantes naturais representando uma alternativa na prevenção da oxidação lipídica em carne de frango. Contudo, tais extratos possuem elevada concentração de ácidos graxos insaturados, e são altamente suscetíveis ao processo de oxidação lipídica afetando sabor, aroma, cor e textura dos alimentos, limitando sua estabilidade e vida-útil.

A utilização da semente e da casca de uva resulta em um efeito na inibição da oxidação lipídica da carne de frango crua e cozida, o que determina resultados comparáveis aos antioxidantes sintéticos. Contudo, há interferência dos extratos de bagaço de uva na coloração da carne de frango cozida, tornando-a menos avermelhada e com menor intensidade de cor amarela (SELANI, 2010).

Nassu (1999) ao produzir um salame de mistura das carnes caprinas e suínas com o uso do antioxidante natural alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e realizado as análises das variâncias de pH, Aw, perfil sensorial e aceitação global, verificou-se que não houve interferências na prevenção na cor dos produtos de vermelho para o marrom, melhorando o sabor e o aroma. A estabilidade oxidativa se deu nas amostras que foram adicionadas 0,05% de alecrim, apesar do valor não apresentar diferença significativa ($P > 0,05$) durante o período de estocagem.

Souza et al. (2005) relataram que ao incluir teores de toucinho suíno (15 %) e de alecrim (0,1%) não houve influência nos parâmetros qualitativos, no sabor, na impressão global do embutido fresco de carne ovina, na aceitação sensorial e nas perdas de peso durante o cozimento ($P > 0,05$).

O delta-cotoferol permite a formação de uma película de gordura entre o envoltório e a massa cárnea, formada em função da liberação de óleo no produto, impede a secagem do produto, facilitando o desencadeamento da oxidação das gorduras, contribuindo com ácidos graxos insaturados e desempenhando um papel importante através de mecanismos antioxidantes de tecidos animais, ajudando na prevenção de doenças neurodegenerativas, arteriosclerose, inflamação crônica, câncer e envelhecimento precoce (BACKES, 2011).

2.2.3.2 Antioxidantes artificiais

2.2.3.2.1 Ascorbato e eritorbato de sódio

Segundo a legislação (Brasil, 1969) o ácido ascórbico pode ser usado como aditivo nos produtos cárneos sem limite de quantidade. O consumo em excesso deste produto terá um efeito laxativo e distúrbios gastrointestinais (KAMIJI e OLIVEIRA, 2005)

O ácido ascórbico, ascorbato na forma ionizada, pertencente à família dos antioxidantes removedores de oxigênio, atua capturando o oxigênio presente no meio, tornando-o indisponível para atuar como propagador da autooxidação. Este ácido é destruído a temperaturas elevadas por um período prolongado. Também sofre oxidação irreversível, perdendo a sua atividade biológica em alimentos frescos guardados por longos períodos (CHIATTONE, 2010).

O eritorbato de sódio atua diminuir a taxa na qual o nitrato se reduz ao óxido nítrico, conservando a coloração rósea. Como um antioxidante, este composto ajuda a melhorar a estabilidade do sabor de maneira similar o ácido ascórbico e a prevenir a formação das nitrosaminas carcinogênicas (CHIATTONE, 2010).

Sendo o eritorbato um isômero do ascorbato, pode-se esperar uma atuação semelhante destes produtos. A ação do ascorbato em alimentos depende de vários fatores, como: potencial de óxido-redução do sistema, pH, atmosfera aeróbia ou anaeróbia, presença de metais e quantidade de ascorbato em relação às concentrações de agentes oxidantes. A mistura do conservante (nitrito de sódio) e antioxidante (eritorbato de sódio) em carne mecanicamente separada (CMS), melhora a preservação da cor vermelha desejável ao longo do tempo. A adição de nitrito de sódio (150 mg) isoladamente não impede a oxidação lipídica, nem a alteração na cor, avaliada em calorímetro. Por outro lado, a adição de nitrito com eritorbato de sódio (500 mg) foi efetiva na redução dos problemas de oxidação lipídica na CMS, sem qualquer efeito de ranço ou odores (TRINDADE et al., 2008).

A reação do nitrito com os pigmentos da carne (mioglobina e hemoglobina) passa por transformações que são favorecidas pelo pH, ao passar de nitrito para ácido nitroso. Os valores de pH acima de 6,4 apresentados pela CMS em conjunto com a baixa temperatura, não favorecem a formação do ácido nitroso. Apesar de apresentar valor elevado de pH, a adição de eritorbato de sódio causa maior depleção dos teores de nitrito. A depleção se deve ao forte poder redutor do eritorbato de sódio, uma vez que, a transformação do ácido nitroso em óxido nítrico e a reação deste com o mioglobina, são favorecidas por condições redutoras (TRIDANTE et al., 2008).

2.2.3.2.2 Fosfato ou polifosfato

A principal função destes compostos está relacionada com a elevação do pH, acentuando a capacidade de retenção de água e a consequente embebição da massa. Tais aditivos promovem a retenção de umidade e proporcionam um aspecto mais homogêneo e brilhante ao corte, aumentando a suculência e textura do produto, o que confere uma diminuição no encolhimento durante o processo de cozimento (COSTA, 2004).

Os polifosfatos são aditivos com ampla aplicação na indústria de alimentos, apresentando destaque no processamento de produtos cárneos. São classificados em três categorias: tripolifosfato de sódio, pirofosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio. Dentre estes, o pirofosfato é o mais utilizado na indústria de carnes, em função de seu maior poder quelante. Os fosfatos são utilizados em vários alimentos, tais como: leite desnatado em pó, bolachas, bolos do supermercado, ketchup, maionese, peixe, queijo, pizzas congeladas, cachorro-quente, carnes processadas e fermento em pó (LOPES, 2009).

As propriedades dos fosfatos utilizados na indústria alimentar variam entre os mono e difosfatos, conferem também maciez, cor, preservam o sabor e previnem a rancidez oxidativa, o que garante uma sensível melhora na qualidade e no sabor do produto final. Entretanto, sua utilização é limitada por uma lenta e baixa solubilidade, sobretudo em temperaturas reduzidas (ORVALHO, 2010; COSTA, 2004; SAMPAIO et al., 2001).

A adição simultânea de sal e fosfato a um produto cárneo torna as proteínas musculares solúveis e solubilizadas. O afastamento do valor de pH do ponto isoelétrico das proteínas resulta em forças eletrostáticas de repulsão que são responsáveis pela criação de espaços entre os filamentos de actina e miosina na estrutura muscular, promovendo assim uma maior capacidade de retenção de água e um aumento no rendimento do produto (ORVALHO, 2010).

No caso dos trifosfatos verifica-se exatamente o oposto, são muito solúveis, porém a necessidade de serem convertidos em pirofosfato traduz-se numa fraca capacidade de retenção de água conferida ao produto (ORVALHO, 2010).

Orvalho (2010) e Costa (2004) relatam que os fosfatos promovem a dissociação do complexo actina-miosina formada durante o *rigor mortis*, tornando a estrutura protéica menos compacta. A adição simultânea de sal e fosfato torna as proteínas musculares solúveis e solubilizadas. Estas proteínas conseguem imobilizar maiores quantidades da água e emulsionar mais gordura, afetando as propriedades organolépticas do produto final, principalmente o sabor. Como são compostos alcalinos, os fosfatos promovem o aumento do

pH da carne resultando em forças eletrostáticas de repulsão que são responsáveis pela criação de espaços entre os filamentos de actina e miosina na estrutura muscular. Desta forma, promove um maior rendimento do produto além de ter uma ação antioxidante, pois atuam como quelantes de íons de metais pesados evitando o ranço.

Sampaio et al., (2001) avaliaram os atributos sensoriais e efeitos do uso de fosfato combinados com cloreto de sódio e nitrito de sódio, foram verificado que o fosfato trissódico, onde o fosfato proporcionou a maior retenção de água e ajudou no grau de aceitação do produto.

Pardi et al. (1994) citado por Sampaio (2001), relatam que nas fabricação de carnes curadas os fosfatos e polifosfatos têm por finalidade contribuir para a estabilidade dos mesmos, agindo também em ações coagulantes e gelatinizantes sobre as proteínas, e emulsionantes sobre as gorduras. Seu efeito sequestrante reage com os metais e inativando-os, com isto, ocorre o impedimento de participação da oxidação das gorduras que causam rancificação e também como nutrientes no metabolismo microbiano.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aditivos alimentares devem ser mantidos em observação e reavaliados quando necessário, caso haja modificações nas condições de uso. Além disso, sua utilização deve ser limitada a alimentos específicos, em condições específicas e ao menor nível para alcançar o efeito desejado para que a ingestão do aditivo não supere os valores de ingestão diária aceitável.

Sem os aditivos, a variedade de alimentos disponíveis e seu tempo de prateleira seriam muito reduzidos. Muitos dos aditivos são substâncias como conservantes e antioxidantes naturais, como por exemplo, o ácido ascórbico é usado como um realçador de sabor, prevenindo a proliferação de microrganismos e mantendo a coloração. Os sintéticos inibem a atividade enzimática, tais como o ácido cítrico e sulfito de sódio.

Nitratos e nitritos são usados para inibir o crescimento da bactéria *Clostridium botulinum* em alimentos que contenham carne crua, tais como a linguiça, o presunto, o bacon e o salame. Os sulfitos são utilizados para controlar o crescimento de microorganismos e a Nisina para inibir o crescimento de bactérias e fungos.

Todos os aditivos permitidos são considerados seguros e são controlados por Lei pelo Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A atuação dos órgãos de governo responsáveis pelo controle e fiscalização de alimentos é fundamental, visto o risco de natureza química que estes produtos oferecem quando ingeridos em excesso.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, M. P. **Suplementação de bovinos de corte em sistema de integração lavoura e pecuária**, 2011, 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal do Estado de Mato Grosso: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cuiabá-MT. 2011.
- AMIN, M. **Efeito do uso do nitrato e nitrito na inibição de C. perfringens tipo A em linguiças bovina curada**, 2005, 46 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, 2005.
- BACKES, A. M. **Desenvolvimento de produto cárneo fermentado adicionado de óleo de canola**, 2011, 131 p. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS, 2011.
- BALDISSERA, E. M. **Desenvolvimento de presunto cozido pré-fermentado adicionado de fibra e cloreto de potássio**, 2007, 201p. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS, 2007.
- BARBOSA, L. N. **Propriedade antimicrobiana de óleos essenciais de plantas condimentares com potencial de uso como conservante em carne e hambúrguer bovino e testes de aceitação**, 2010, 121 p. Dissertação (Mestre em Biologia Geral e Aplicada), Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Botucatu - SP, 2010.
- BARROS, J. R. de. **Aplicação de nisina em tripa natural para o controle de microrganismos deteriorante em salsicha**, 2009, 63 p. Dissertação (Mestre em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos). Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia: Escola de Engenharia Mauá, São Caetano do Sul-SP, 2009.
- BENTO DE ALBUQUERQUE, R.; SOUZA, E. L. de; STAMFORD, T. L. M. et al. Perspectiva e potencial aplicação de quitosana como inibidor de listeria monocytogenes em produtos cárneos. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, v. 10, p. 15, set. 2009.
- BERNARDI, D. M.; ROMAN, J. A. **Caracterização sensorial de linguiça toscana com baixo teor de sódio e análise do consumo de carne suína e derivados na região oeste do Paraná**. Boletim do Centro de Pesquisa do Processamento de Alimentos, Curitiba-PR, p. 33-42, jan./jun. 2011.

BORGES, C. H. F.; ALMEIDA, D. A.; FRAGIORGE; E. J. Atividade antibacteriana e antifúngica de diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de própolis (EHP) em lingüiça frescal suína. **Revista Engenharia de Alimentos/Food Engineerring**, Uberaba-MG, p. 53-82, jun. 2009.

BRAGANTE, A. G. **Fundamentos de conservação e estabilidade dos alimentos**, 2008. Disponível em: <<http://tecalim.vilabol.uol.com.br/conservacaoalimentos.html>> Acessado em: 17/04/2011.

BRASIL, Os Ministros da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar. Decreto-Lei nº 986 - de 21 de outubro de 1969. Estabelece a Regulamentação de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 9737, 11 de nov. 1969.

BRASIL. **Guias de Gerenciamento de Riscos em alimentos**. ANVISA, 2009. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/guia_pedidos.pdf> Acessado em: 16/12/2011.

BRESSAN, M. C.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B. et al. **Conservação e industrializados de produtos cárneos**. Universidade Federal de Lavras, Lavras: UFLA/FAEPE, 2005, 98 p.

BROMBERG, R.; MORENO, I.; DELBONI, R. R. et al. Características da bacteriocina produzida por *Lactococcus lactis* ssp. *hordniae* CTC 484 e seu efeito sobre *Listeria monocytogenes* em carne bovina. **Revista Ciências e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 26, p. 135-144, jan.-mar., 2006.

CARVALHO, E. P.; ABREU, L. R. **Princípios e métodos de conservação de alimentos de origem animal**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, UFLA. 100p. 1999.

CARVALHO, H. H.; WIEST, J. M.; GRECO, D. P. Atividade antibacteriana e a predividade do condimento *Artemisiadracunculus* Linn. (*Asteraceae*), variedade *inodora* – estragão, frente à *Salmonella* sp. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v. 26, p. 75-79, jan.-mar. 2006.

CHIATTONE, P. V. **Ácido ascórbico, eritorbato e mistura comercial na redução da oxidação de hamburger bovino processado com água ozonizada**, 2010, 124 p. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

CICHOSKI, A. J.; ZIS, L. C.; FRANCESCHETTO, C. Características físico-químicas e microbiológicas da superfície do salame tipo italiano contendo solução de lactato de potássio. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, p. 546-552, jul.-set., 2009.

COSTA, L. O. **Processamento e diminuição do reprocesso do hambúrguer bovino (HBV)**, 2004, 127 p. Monografia (Bacharel em Engenharia de Alimentos). Curso de Engenharia de Alimentos: Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

FERREIRA, M. C.; FRAQUEZA, M. J.; BARRETO, A. S. Avaliação do prazo de vida útil da salsicha fresca. **Revista Portuguesa Ciências Veterinárias**. Lisboa-Portugal, v. 102, p. 141-143, 2007.

KAMIJI, M. M; OLIVEIRA, R. B. de. Efeito da administração de vitamina C sobre a colonização do estômago por *Helicobacter pylori*. **Arquivo Gastroenterologia**, São Paulo-SP, v. 42, n. 3, Jul/Set., 2005.

KOMIYAMA, C. M.; **Caracterização e ocorrência de carne pálida em frangos de corte e seu efeito na elaboração de produtos industrializados**, 2006, p. 103. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu-SP. 2006.

LIMA, J. R. **Vida de Prateleira de Amêndoas de Castanha de Caju em Embalagens Comerciais**. Comunicado técnico. Fortaleza-CE: Brasil, 2002, p. 03.

LOPES, M. M.; SILVA, L. P.; TEODORO, A. J. et al. Aspectos bacteriológicos e físico-químicos da lingüiça frescal de frango elaborada com diferentes concentrações de polifosfato de sódio. **Revista Potuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa-Portugal, v. 102, p. 331-338, 2009.

MANTILHA, S. P. S. **Listeria spp:em carnes pré-moídas bovina, isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobiano e relação com a presença de sulfito de sódio**, 2006, 115 p. Dissertação (Mestre em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de P.O.A.). Universidade Federal Fluminense, Niteroi-RJ. 2006.

MELO, N. R. de; SOARES, N. de F. F.; ANDRADE, N. J. de. Avaliação da eficiência de filme antimicrobiano incorporado com nisina sobre o crescimento de *Staphylococcus sp*. **Revista Alimentos Nutricionais**. Araraquara-SP, v. 17, n. 1, p.91-95, jan./mar. 2006.

MELO, N. R.; SOARES, N. de F. F.; GONÇALVES, M. P. J. C. Nisina um conservantes natural para alimentos. **Revista Seres**, p. 921-938, v. 50, n. 303, 2005.

NASCIMENTO, M. S.; MORENO, I.; KUAYE, A. Y. Bacteriocinas em alimentos: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas-SP, v. 11, n. 2, p. 120-127, abr./jun. 2008

NASCIMENTO, R. do; CAMPAGNOL, P. C. B.; MONTEIRO, E. S. et al. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Revista Alimentação Nutricional**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 297-302, jul./set. 2007.

NASSU, R. T. **Utilização de carne de caprinos o processamento de embutidos fermentado, tipo salame**, 1999, 154 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de alimentos). Universidade Estadual de Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas-SP, 1999.

OLIVEIRA, L. C.; FERNANDES, A. L. M.; SILVA, P. M. S. Tecnologia de processamento de produtos curados. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (JEPEX), 10. 2010. **Anais...** Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE): Recife, 2010. p. 3.

ORVALHO, R. J. S. **Redução do teor de sódio em fiambre. Implicações tecnológicas, organolépticas e de prazo de validade**, 2010, 106 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Técnica de Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa-Portugal, 2010.

PACHECO, J. W.; YAMANAKA, H. T. **Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno)**. São Paulo: Editora Viçosa, 2006. 98. p.

PAGNUSSATTO, C. J. **Rastreabilidade na indústria avícola em sistema integrado: o caso do teor de água total em corte de frango**, 2005, 90 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2005.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F. dos; SOUZA, E. R. de. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia-GO: UFG, 2006. 1110p.

PARK, Y. K.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S. M. de. **Classificação das própolis brasileira a partir de suas características físico-químicas e propriedades biológicas**. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/58/artigo.htm>> Acessado em: 01/11/2011.

PINTO, P. S. de A. **Inspeção e higiene de carnes**. Viçosa-MG. Universidade Federal de Viçosa (UFV), 2008. 320p.

PIROLA, S. S. **Listeria spp. em carne bovina pré moída: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio**,

2006. 114 p. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 2006.

QUEIROZ, M. I.; BADIALE-FURLONG, E.; COELHO, C. S. P. et al. **Avaliação do comportamento da oxidação decarne de pescado salgado tratado com própolis**. Boletim Técnico, Curitiba, v. 14, n. 2, p. 273-280, jul./dez. 1996.

ROÇA, R. O. Abate humanitário de bovinos. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1, 2002. **Anais...** University of Contestado - UnC, Concordia-SC, 2002, 15 p.

ROÇA, R. O. **Cura de carnes**. Faculdade Estadual de São Paulo (UNESP), Botucatu-SP. Disponível em: <<http://puhrs.campus2.br/~thompson/Roca111.pdf>> Acessado em: 22/09/2011a.

ROÇA, R. O. **Propriedades da carne**. Faculdade Estadual de São Paulo (UNESP), Botucatu-SP. Disponível em: <http://puhrs.campus2.br/~thompson/Roca107.pdf> Acessado em: 24/05/2011b.

ROCHA, J. Oxidantes naturais: mantendo o frescor naturalmente. **Revista Food Ingredients Brasil**, n. 4, p. 44-46, 2008.

ROQUE, V. F. **Revisão teórica do aproveitamento de resíduos de carne de frango**. 1996, 116 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

SAMPAIO, G. R.; LOBÃO, V. L.; ROCCO, S. C. **Uso de fosfatos como aditivos alimentares na redução de exsudato e nos atributos sensoriais da carne do camarão de água doce *Macrobrachium***. Boletim técnico. São Paulo: Instituto de Pesca, p. 97-107, 2001.

SARMENTO, C. M. P. **Modelagem do crescimento microbiano e avaliação sensorial no estudo da vida de prateleira da mortadela e da lingüiça defumada em armazenamento isotérmico e não isotérmico**, 2006, 169 p. Tese (Doutorado em Engenharia Química). Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

SCHULZ, D.; BONELLI, R. R.; BATISTA, C. R. V. Bacteriocinas e enzimas produzidas por *Bacillus* spp. Para conservação e Processamento de alimentos. **Revista Alimentos e Nutrição**. Araraquara-SP, v. 16, n. 4, p. 403-411, out./dez. 2005.

SCHULZ, D.; PEREIRA, M. A.; BONELLI, R. R. Bacteriocinas: mecanismo de ação e uso na conservação de alimentos. **Revista Alimentos e Nutrição**. Araraquara-SP, v. 14, n. 2, p. 229-235, 2003.

SCHVARTSMAN, S. **Aditivos alimentares**, 1982. Disponível em: <<http://pediatriasaopaulo.usp.br/upload/pdf/753.pdf>> Acessado em: 18/10/2011.

SELANI, M. M. **Extrato de bagaço de uva como antioxidante natural em carne de frango processada e armazenada sob congelamento**, 2010, 101 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias de Alimentos). Universidade do Estado São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP, 2010.

SILVA, C. da; MONTEIRO, M. L. G.; RIBEIRO, R. de O. R.; GUIMARÃES, C. F. M. Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas. **Revista brasileira de Ciências e Veterinária**, v. 16, p. 33-36, jan./abr. 2009

SOUZA, H. B. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N. M. B. L. et al. Avaliação de diferentes teores de gordura e antioxidante natural nos parâmetros qualitativos e sensoriais de embutido fresco de carne ovina. **Revista Ars Veterinária**. Jaboticabal-SP, v. 21, n. 3, p. 315 - 319, 2005.

SOUZA, P. A.; FALEIROS, R. R. de S.; SOUZA, H. B. A. de. Dosagem de nitrito e nitrato em produtos embutidos de carne. **Revista Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 2, n. 1, p. 27-34, 1990.

TORRES, E. A. F. S.; RIMOLI, C. D.; OLIVO, R. et al. **Papel do sal iodado na oxidação lipídica em hambúrgueres bovino e suíno (misto) ou de frango**, 2011. Disponível em: http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/veiculos_de_comunicacao/CTA/VOL18N1/CTA18N1_09.PDF> Acessado em: 06/06/2011.

TRINDADE, M. A.; NUNES, T. P.; CONTRERAS-CASTILLO, C. J. et al. Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de antioxidantes durante período de armazenamento a -18 °C. **Revista Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 160-168, jan.-mar., 2008.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características da Carne de Frango**. Boletim Técnico. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007. Disponível em: <http://www.agais.comtelomcb01307_caracteristicas_carnefrango.pdf>. Acessado em: 26/02/2010.