

**Qualidade microbiológica do leite bovino no Brasil associada à *Staphylococcus aureus***  
(*Microbiological quality of bovine milk in Brazil associated with Staphylococcus aureus.*)**SILVA TEIXEIRA, Camilla Mércia<sup>1\*</sup>; ANDRADE FIGUEIREDO, Mariana<sup>2</sup>**<sup>1</sup>. Graduada em Nutrição pelo Centro Universitário UNIFAVIP/DeVry.<sup>2</sup>. Doutora, Professora do curso de Nutrição, Centro Universitário UNIFAVIP/DeVry, Departamento de Nutrição,

\* Corresponding author: camillamerciaaa@gmail.com

Artigo enviado em: 30/07/2018, aceito para publicação em: 04/12/2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/revcivet.v6i1.41172>**RESUMO**

O leite bovino é um dos alimentos mais consumidos pela população brasileira e um dos grandes responsáveis pelo crescimento da economia nacional. Rico em gorduras, carboidratos, proteínas, água e cálcio, o leite promove benefícios para seus consumidores. Por todas as suas características de composição físico-químicas, ele é também um excelente meio de cultivo para diversos micro-organismos. Para minimizar os riscos de disseminação de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) através dessa contaminação microbiológica, o leite deve atender aos parâmetros exigidos pela Instrução Normativa nº 62/2011 estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, vigente atualmente. O comércio informal do leite e a inadequação aos parâmetros mencionados elevam o risco de intoxicações alimentares, sobretudo pela sua contaminação por agentes patogênicos e possíveis toxinas produzidas, como é o caso do *Staphylococcus aureus*. A manipulação e forma de obtenção estão diretamente ligadas à qualidade do produto e conseqüentemente à saúde do consumidor uma vez que a ingestão de leite sem comprovada qualidade higiênico-sanitária está associada ao aumento do número de surtos alimentares, sobretudo aos de intoxicação associadas às bactérias *S. aureus* produtoras de enterotoxinas termorresistentes pré-formadas no alimento que assumem relevância para a saúde pública em virtude do risco de sua veiculação ao homem. Diante disto, esta revisão de literatura teve como principal objetivo salientar a importância da adequação do leite à IN nº 62/2011 assim como destacar um patógeno comumente encontrado nesse alimento que é atrelado às más condições de higiene durante a cadeia produtiva do leite, o *S. aureus*.

**Palavras-chave:** Leite bovino; *Staphylococcus aureus*; Qualidade microbiológica; Intoxicação alimentar; Doenças Transmitidas por Alimentos.

### ABSTRACT

The bovine milk is one of the most consumed foods by the Brazilian population and one of the great responsible for the growth of the national economy. Rich in fats, carbohydrates, proteins, water and calcium, milk promotes benefits for its consumers. For all its physico-chemical composition characteristics, it is also an excellent growing medium for various microorganisms. To minimize the risks of dissemination of Foodborne Diseases through this microbiological contamination, milk must meet the parameters required by Normative Instruction No. 62/2011 established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply, currently in force. Informal milk trade and the inadequacy of these parameters increase the risk of food poisoning, mainly due to its contamination by pathogens and possible toxins produced, such as *Staphylococcus aureus*. The manipulation and the way of obtaining it are directly linked to the quality of the product and consequently to the health of the consumer since the milk intake without proven hygienic-sanitary quality is associated to the increase in the number of food outbreaks, especially those of intoxication associated with *S. aureus* producing thermoresistant enterotoxins preformed in the food that are relevant to public health because of the risk of its introduction to humans. In view of this, this literature review had as main objective to emphasize the importance of the adequacy of milk to IN No. 62/2011 as well as to highlight a pathogen commonly found in this food that is tied to poor hygiene conditions during the milk production chain, *S. aureus*.

**Keywords:** Bovine milk; *Staphylococcus aureus*; Microbiological quality; Food poisoning; Foodborne disease

### INTRODUÇÃO

O leite bovino é um alimento nutritivo rico em proteínas, carboidratos e lipídeos. Em 200 ml desse alimento há aproximadamente 9 gramas de carboidratos, 6 gramas de proteínas e 6 gramas de lipídeos, sendo tal composição variável de acordo com a raça do animal, sua alimentação e a época do ano (ORNELLAS, 2007; PACHECO, 2011). O leite é um alimento de amplo consumo em todo o país, sobretudo nas extremas idades, como crianças e idosos (SALVADOR *et al.*, 2012). Sua riqueza nutricional se traduz pelos componentes que o integram como lipídeos, proteínas, carboidratos,

água, vitaminas e minerais com grande destaque para o cálcio (SALVADOR *et al.*, 2012; PEREIRA *et al.*, 2017). Considerado uma das maiores fontes de proteínas animal, sobretudo por conter todos os aminoácidos essenciais, o leite é um alimento caracterizado pelo aroma e sabor adocicados em função da sua alta quantidade de lactose (PEREIRA *et al.*, 2017).

Caracterizado como um alimento básico da alimentação brasileira, o leite por todas as suas características físico-químicas é um excelente meio de crescimento para diversos microorganismos (SALVADOR *et al.*, 2012), o

que é preocupante em vias de saúde pública uma vez que a qualidade microbiológica desse produto está diretamente relacionada ao seu grau de sanitização e conseqüentemente ao risco de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (MONTANHINI E HEIN, 2013).

A contaminação microbiana no leite é uma constante em diversas pesquisas na área, pois reflete a qualidade higiênico-sanitária do produto consumido pela população, sendo que essa ocorrência pode acontecer em qualquer etapa da cadeia produtiva, desde a ordenha até etapas de manipulação, transporte, refrigeração, armazenamento e distribuição, levando muitas vezes a um produto contaminado (MATA *et al.*, 2012; SALVADOR *et al.*, 2012). Reis *et al.* (2013) relatam como gêneros de micro-organismos mais comuns encontrados em leite os *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Aerobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Chromobacterium*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Enterococcus*, *Flavobacterium*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Yersinia*. Quando encontradas em concentrações acima de  $10^6$  UFC/ml essas bactérias podem produzir enzimas termorresistentes, capazes de gerar proteólise e lipólise nos

nutrientes encontrados no leite, sendo importantes mesmo após o processamento térmico do alimento uma vez que somente a pasteurização não surte efeito em tais enzimas, levando assim a uma menor vida útil do produto e possível dano à saúde do consumidor (SAEKI E MATSUMOTO, 2010).

A composição microbiológica do leite é reflexo direto na qualidade higiênico-sanitária do produto e influi diretamente na saúde do consumidor, sendo então uma questão preocupante atualmente, sobretudo em vias de saúde pública uma vez que as DTAs acometem muitas pessoas. Elas são causadas pelo consumo de alimentos contaminados por agentes químicos, físicos ou biológicos (BORGES *et al.*, 2008; WELKER *et al.*, 2010; GOULART *et al.*, 2016).

Uma das formas mais comuns de DTAs são as gastroenterites causadas pelo consumo de alimentos que contém toxinas microbianas que contaminam a água e os alimentos. Dentre as intoxicações alimentares, destacam-se as originadas pela bactéria *Staphylococcus aureus* que são comumente responsáveis por surtos de intoxicações alimentares pela ingestão de enterotoxinas mundialmente (BORGES *et al.*, 2008; WELKER *et al.*, 2010; GOULART *et al.*, 2016). *S. aureus* podem causar doenças por meio da produção de toxinas, como a Síndrome do Choque

Tóxico, Síndrome da Pele Escaldada, gastroenterite, enterocolite e diarreia, associadas ou não à intoxicação alimentar (NOVICK *et al.*, 2001; ORTEGA *et al.*, 2010).

No setor leiteiro há uma grande correlação entre a presença de *Staphylococcus aureus* no leite e seus derivados. Esta bactéria pode contaminar o leite devido a mastite de vacas leiteiras, pela contaminação do manipulador ou pele do animal, por equipamentos e utensílios higienizados de forma incorreta, ou pelas más condições higiênico-sanitárias do local de obtenção, transporte, armazenamento e distribuição deste leite (ZAFALONI *et al.*, 2008), desta maneira, através da produção de enterotoxinas, pode levar a quadros de Doenças Transmitidas por Alimentos, de forma que o controle microbiológico do leite em todas as etapas de produção desde a obtenção até o destino final é um ponto chave para a saúde do consumidor (MONTANHINI E HEIN, 2013).

Visando diminuir a carga microbiológica do leite e, conseqüentemente de seus derivados, garantindo um alimento com qualidade higiênico-sanitária adequada para o consumidor, utiliza-se a Instrução Normativa (IN) N°62/2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que minimizou o número de micro-organismos aceitáveis e classificou

os tipos de leite em tipo A e Leite Cru Refrigerado, sendo a contagem microbiológica admitida como máxima no Leite tipo Cru Refrigerado de  $1 \times 10^4$  UFC/ml para CPP, e  $3,6 \times 10^5$  UFC/ml para Contagem de Células Somáticas (CSS) a partir de julho de 2016 e para o Leite tipo A pasteurizado a carga microbiológica deve ser de até  $1 \times 10^3$  UFC/ml para CPP,  $<1$  NMP/ml para Coliformes totais e ausência de Coliformes fecais e *Salmonella spp.* (BRASIL, 2011). Atualmente a IN N°31/2018 foi instituída com objetivo de prorrogar por mais um ano os valores até então vigentes quanto às CSS e CPP no Brasil, após o período estipulado (01/07/2019) entram em vigor parâmetros mais rígidos de acordo com essa nova Instrução Normativa, sobre a qualidade microbiológica do leite, sendo aceitos como valores máximos de CPP  $1 \times 10^5$  e CSS  $4 \times 10^5$  (BRASIL, 2018).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura no que se refere à importância da qualidade microbiológica do leite assim como do atendimento aos parâmetros ditos pelo MAPA em suas Instruções Normativas, destacando o *S. aureus* um dos principais causadores de DTAs, sendo uma bactéria frequentemente isolada, sobretudo nos leites provenientes de condições higiênico-sanitárias precárias.

## DESENVOLVIMENTO

### Indústria Leiteira e Qualidade Microbiológica do Leite

Para compor esse estudo, foram utilizados 72 artigos, dentre eles artigos nacionais e internacionais, dissertações de mestrado, livros, legislações, pesquisas epidemiológicas e trabalhos de conclusão de curso, cujo interesse fosse pertinente à temática, provenientes das bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Literatura Internacional em Ciências da Saúde (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Acadêmico, Bireme e Plataforma EBSCO, tendo como critérios de elegibilidade os descritores: “Leite bovino”; “*Staphylococcus aureus*”; “Qualidade microbiológica”; “Intoxicação alimentar”; “Doenças transmitidas por alimentos” e “Segurança alimentar”.

No Brasil a pecuária é um forte segmento que aquece a economia e seus insumos são amplamente difundidos e bem aceitos em todas as suas formas de apresentação, como leite líquido, em pó, queijos, manteigas, coalhadas, iogurtes etc. Segundo a Pesquisa de Produção Pecuária Municipal (PPM) realizada pelo IBGE, entre 2002 e 2016 a produção leiteira aumentou em 35,64% no Brasil, o que explica o seu amplo consumo e comércio (LANGONI *et al.*, 2011; IBGE, 2017).

Entre 1990 e 2004 os índices de produção de leite no país passaram de 59% em 1990, para 81% em 2000 e 135% em 2004, dá-se, portanto, destaque ao aumento significativo na produção desse alimento, e como consequência a expansão do setor leiteiro no território nacional pelos impressionantes números de produção e crescimento (IBGE, 2017). O gado leiteiro aquece a economia do país e repercute na qualidade de vida da população uma vez que a geração de empregos através da criação de rebanho leiteiro é a realidade e fonte de renda de muitos produtores de pequena escala (HENRICHS *et al.*, 2014; JUNG E MATTE JÚNIOR, 2017).

O consumo de produtos lácteos cresceu significativamente no país, mais até que o crescimento populacional. Esse aumento está atrelado a uma mudança no padrão alimentar da população, que passou a apresentar índices positivos de qualidade de vida, educação, moradia e emprego, o que reflete na maior aquisição de gêneros alimentícios e consequentemente em uma melhor qualidade desses (VILELA *et al.*, 2017). Por ser um produto comum e que é consumido por todas as classes sociais, o leite é um importante objeto de estudo uma vez que sua riqueza nutricional beneficia o homem e pode favorecer o desenvolvimento e a multiplicação de diversos micro-organismos, benéficos ou não. A contaminação do leite está atrelada

ao surgimento de diversas Doenças Transmitidas por Alimentos, com distintos agentes precursores, principalmente quando adquirido informalmente (SAEKI E MATSUMOTO, 2010; SALVADOR *et al.*, 2012; MONTANHINI E HEIN, 2013; VILELA *et al.*, 2017).

Caracterizada pela prática corriqueira de outrora da venda sem inspeção alguma, a comercialização do leite e sua preocupação com conceitos de qualidade microbiológica e sanitária desse produto só começaram a aparecer no ano de 1952 quando foi estabelecido o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, cujo objetivo principal era a inspeção industrial e sanitária desse tipo de alimento, em uma tentativa de garantia de segurança dos alimentos para a população. Consolidou-se então o primeiro código higiênico-sanitário no Brasil. Tal regulamento foi diversas vezes atualizado com inclusão ou revogação de artigos, observação e contemplação de novos aspectos e abrangência de outras perspectivas, sendo em 2017, 65 anos depois de sua criação, um documento legalmente indispensável na preconização de indústrias adequadas quanto às questões higiênico-sanitárias (BRASIL, 1952; BRASIL, 2017). Esse regulamento estabeleceu critérios de classificação do leite de acordo com o tipo de obtenção, condição sanitária e contagem

microbiana, em A, B ou C, bem como tornou obrigatória a inspeção e aprovação desse alimento pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) (BRASIL, 1952).

Para aquecer a economia e ampliar ainda mais o setor lácteo, o Governo Federal criou no final dos anos 1990 o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), um programa com caráter de política pública cujo principal objetivo era aumentar a qualidade do leite produzido no Brasil, possibilitando sua maior comercialização dentro e fora do país. Esse programa teve como base a Instrução Normativa nº 51/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da qual os parâmetros de classificação do leite visaram o aperfeiçoamento e modernização da legislação vigente (BRASIL, 2002; MILINSKI E VENTURA, 2010).

Embora a produção leiteira tenha crescido bastante, e as legislações de vigilância desse produto tenham sido preconizadas, a adequação a tais parâmetros foi um processo de difícil adesão e por vezes negligenciado, o que levou a uma instabilidade da produção adequada e comércio, que repercutiu na multiplicação de micro-organismos e conseqüentemente na disseminação de Doenças Transmitidas por Alimentos, como relatado por Bersot *et al.* (2010), que

em seu estudo encontraram a presença de bactérias proteolíticas acima dos limites estabelecidos para o Leite Cru Refrigerado pela IN n° 51, revelando possíveis falhas na manipulação desse alimento. Para o controle dos produtos comercializados o MAPA realiza através do Serviço de Inspeção Federal, inspeções e incentivos para adequação das empresas ao Programa de Controle de Qualidade do Leite, que deve ter a eficácia demonstrada através da qualidade das amostras analisadas pela Rede Brasileira de Laboratórios de Qualidade do Leite (BERSOT *et al.*, 2010; BELOTI *et al.*, 2012; BRASIL, 2011).

A expansão do mercado e a adesão de grande parte dos produtores às legislações implantadas aumentam a qualidade do leite e conseqüentemente do produto lácteo ofertado à população, e com o intuito de estabelecer critérios ainda mais rigorosos e modificar a classificação dos tipos de leite, a IN n° 62 de 29 de dezembro de 2011, reduziu os tipos de leite a Leite Cru Refrigerado e Leite tipo A, extinguindo as antigas classificações B e C, que compreendiam alimentos de mais baixa qualidade higiênica, muitas vezes adulterados, com processos de obtenção e armazenamento falhos e atrelados a disseminação, crescimento e multiplicação de micro-organismos, além de altas contagens de Células Somáticas (CCS) e

Contagem Bacteriana Total (CBT) (BRASIL, 2011).

Diante de todas estas especificidades legislativas ainda é comum encontrar adulteração no Leite Cru Refrigerado, como apontado por Júnior Ribeiro *et al.* (2013), que ao analisarem 99 amostras de leite cru, provenientes do norte do Paraná, encontraram que as amostras continham inadequações em todas as provas exigidas pela IN n°62, onde caracterizaram como principal fator associado a inadequação higiênica do local e durante todo o processo de obtenção.

Silva *et al.* (2014) realizaram outro estudo no qual foram coletadas 532 amostras de leite em um período de 27 meses na região agreste do Rio Grande do Norte, relatando que quanto a CCS, nos meses mais secos houveram menores quantidades que nos meses mais úmidos, o que segundo os mesmos, relaciona-se com a maior susceptibilidade dos animais, neste período, a infecções como a mastite. Há também uma indicada correlação entre o percentual de gordura do leite e a CCS, que foi mais elevada nas amostras que apresentaram maior percentual de gordura o que teve como explicação possível a infecção microbiana no parênquima secretor do úbere, o que favoreceu uma redução na produção de leite e concentração de sólidos como a gordura. A CCS é um importante parâmetro indicador

de qualidade do leite, pois é correlacionada a infecção da glândula mamária, o que influencia diretamente a sua composição, rendimento industrial e segurança alimentar (SILVA *et al.*, 2014; ASEVEDO *et al.*, 2015).

Traçada como meta até 2017, a adequação do leite produzido no Brasil aos parâmetros ditados na IN nº 62 é uma obrigatoriedade que deve ser alcançada para minimizar os riscos e casos de contaminação microbiológica do leite e conseqüentemente de Doenças Transmitidas por Alimentos (JÚNIOR RIBEIRO *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, um agravante e possível contradição para o consumo seguro desse alimento é o comércio informal, cuja disseminação ainda é ampla e que tem como característica muitas vezes a inadequação higiênico-sanitária, caracterizando risco para a população consumidora, e uma questão preocupante para fins de saúde pública (MONTANHINI E HEIN, 2013).

### **Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs)**

Possível veículo de contaminação, principalmente o leite que provém do comércio informal, é uma preocupação para a saúde do consumidor. A comercialização do leite cru sem qualquer condição higiênica está ligada a fatores sociais e culturais que incentivam o comércio informal, fazendo dessa prática

um ciclo vicioso. Tal acontecimento é um problema solucionável, proporcionando a ampliação das vendas do produto com qualidade assegurada, sendo nessa perspectiva um trabalho de seguridade microbiológica do produto e promoção de saúde para os consumidores, de forma a evitar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (SAEKI E MATSUMOTO, 2010; SALVADOR *et al.*, 2012; MONTANHINI E HEIN, 2013).

As Doenças Transmitidas por Alimentos são causadas pela ingestão indevida de agentes químicos, físicos ou biológicos, e expõem uma realidade de contaminação dos alimentos e falhas no processo higiênico-sanitário durante toda a produção e distribuição dos mesmos. Os agentes contaminantes, quando ingeridos, provocam reações adversas que prejudicam o estado de saúde dos indivíduos. As DTAs, além de serem consideradas como problemas de saúde pública, estão relacionadas a problemas socioeconômicos, pois influenciam na capacidade de trabalho, nos gastos com tratamentos e interferem na vida econômica do indivíduo e das empresas que o empregam (WELKER *et al.*, 2010; GOULART *et al.*, 2016).

Classificadas em dois tipos: infecções alimentares, que são causadas pela ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos patogênicos, e

intoxicação alimentar, que é caracterizada pelo consumo de toxinas provenientes dos micro-organismos nos alimentos. As DTAs podem estar associadas aos surtos de origem alimentar. As intoxicações alimentares resultam no desequilíbrio da homeostase corpórea, que são mediadas pelas toxinas provenientes dos micro-organismos que contaminam os insumos, e causam sintomas gastrointestinais como cólicas abdominais, náuseas, vômitos, febre e diarreias e o paciente pode ser levado a óbito devido a essas complicações (ALMEIDA *et al.*, 2008; NEVES, 2015; MAGALHÃES *et al.*, 2016).

De acordo com o Ministério da Saúde, entre 2007 e 2016 houve a ocorrência de 6.848 casos de surtos de origem alimentar, resultando em 121.283 pessoas doentes. Embora esses números sejam altos, existe também uma grande parcela dos casos de DTA que não é notificado, pois os micro-organismos causam geralmente sintomas brandos, o que desencoraja o indivíduo doente a procurar um médico. Dessa forma estima-se que esses números sejam bem maiores que os casos notificados. As classes socioeconômicas mais desfavorecidas são as que mais apresentam esse tipo de doença, sobretudo pelo consumo de alimentos sem inspeção e adequação sanitária, principalmente por apresentarem frequentemente preço mais acessível

(WELKER *et al.*, 2010; PORTAL DA SAÚDE, 2016).

Vários micro-organismos patogênicos estão associados à disseminação de surtos de DTAs, dentre os quais há um grande destaque para as bactérias *Staphylococcus aureus*, seguido de sorotipos de *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, e *Escherichia coli*, e para os fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, mas sendo as intoxicações e infecções por bactérias as formas mais comuns observadas (ALMEIDA *et al.*, 2008; PASSOS *et al.*, 2012).

Ulsenheimer *et al.* (2017), ao analisarem 702 amostras de leite provenientes do Noroeste do estado do Rio Grande do Norte identificaram vários micro-organismos contagiosos e ambientais, associados à mastite e aos surtos de origem alimentar. Os micro-organismos de maior incidência foram *Streptococcus uberis* (11%), *Escherichia coli* (11%), *Corynebacterium spp.* (8%), *Streptococcus spp.* (5%), *Staphylococcus intermedius* (5%), e em maior porcentagem da amostra cepas de *Staphylococcus aureus* (25%). A bactéria em destaque *S. aureus* é um dos principais patógenos relacionados às DTAs (ALMEIDA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2017).

***Staphylococcus aureus***  
**Associado a Doenças**  
**Transmitidas por Alimentos**

*S. aureus* é uma bactéria produtora de exotoxinas comumente associada à DTAs. As intoxicações alimentares de origem estafilocócica são caracterizadas como as mais comuns produzidas por essa espécie bacteriana. Quando em indivíduos susceptíveis, como idosos e crianças, as DTAs podem ser fatais (BORGES *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2015).

É uma bactéria gram-positiva, com arranjo em forma de cachos, anaeróbias facultativas, catalase e coagulase positivas, imóveis e não produtoras de esporos. É também mesófila, ou seja, cresce em temperaturas entre 4°C a 46°C, porém possuem temperatura ótima de crescimento entre 35°C e 37°C, e toleram concentrações de 10% a 20% de cloreto de sódio (SILVA, 2009; RODRIGUES, 2011; PASSOS *et al.*, 2012; SILVA, 2015).

Os fatores de virulência exibidos por *S. aureus* envolvem os componentes da superfície da célula como a proteína A, as adesinas, as leucocidinas, as hemolinas, o ácido teicóico e a produção de enzimas extracelulares, entre outros, que permitem assim a sua persistência no organismo e fuga da resposta do sistema imune do hospedeiro (RODRIGUES, 2011).

A patogenicidade e virulência do micro-organismo estão ligadas à sua

habilidade de multiplicação e disseminação nos tecidos e à sua capacidade de produzir enzimas e toxinas, com destaque para a produção de hialuronidases, catalases, coagulases, beta-lactamases, lipases, proteases e esterases. Seu mecanismo de patogenicidade inclui a aderência da bactéria à pele ou mucosas, seguido do rompimento das barreiras epiteliais. Para sua proliferação e sobrevivência apresentam algumas estratégias, como inativação da fixação do complemento, neutralização da fagocitose e inibição da resposta imune do hospedeiro, tanto celular quanto humoral (RODRIGUES, 2011).

O *S. aureus* pode ser encontrado no ar, poeira, esgoto e fezes e tem como reservatório o homem e os animais, sobretudo na região nasal, orofaríngea e nas mãos dos indivíduos (SILVA, 2009; RODRIGUES, 2011; MACEDO *et al.*, 2016). Quando em temperaturas inadequadas, sua multiplicação nos alimentos leva a produção de toxinas que poderão resultar em intoxicações que começam de início súbito e agressivo, causando diversas alterações e sintomas gastrointestinais (FERREIRA, 2006).

A intoxicação alimentar ocorre devido à bactéria produzir uma variedade expressiva de enterotoxinas que podem ser termoestáveis e que resistem aos processos posteriores a que os alimentos são submetidos. Essa resistência das toxinas

reflete na amplitude a que alcança este patógeno. Cerca de 45% das toxinfecções alimentares que acontecem no mundo estão relacionadas ao *S. aureus*, e na grande maioria destes casos, a contaminação pelo manipulador é a principal origem desta disseminação (XAVIER *et al.*, 2007).

As principais exotoxinas produzidas pelos estafilococos são as enterotoxinas (SEs), responsáveis por gastroenterite, enterocolite, diarreia, intoxicação alimentar estafilocócica e outras doenças no homem. As enterotoxinas estafilocócicas fazem parte de uma família de cerca de 20 exotoxinas diferentes, que são funcionalmente relacionadas e apresentam homologia nas sequências (PINCHUK *et al.*, 2010; LIN *et al.*, 2010). As principais enterotoxinas estafilocócicas são identificadas como SEA, SEB, SEC, SED, SEE, SEG, SEH, SEI, SEJ (CARMO *et al.*, 2002), SEK (ORWIN *et al.*, 2001), SEL (ORWIN *et al.*, 2003), SEM, SEN, SEO (LOIR *et al.*, 2003) e SEU (LETERTRE *et al.*, 2003). As enterotoxinas são proteínas de cadeia simples e globulares com peso molecular que varia entre 22 e 29 kDa, são solúveis em água e em soluções salinas (MARTÍN *et al.*, 2004; HENNEKINNE *et al.*, 2011), muitas destas resistentes a altas temperaturas, ou seja, não são inativadas pelos tratamentos térmicos como a pasteurização. Em temperaturas elevadas o patógeno não consegue sobreviver, o que

não acontece com essas substâncias, que podem estar presentes no alimento mesmo quando há a morte do patógeno (MARTINS *et al.*, 2009; SILVA, 2009).

Estas enterotoxinas não são consideradas apenas potentes toxinas gastrointestinais, mas também são reconhecidas como superantígenos, assim como as toxinas esfoliativas e a TSST-1 (BAKER E ACHARYA, 2004; ORTEGA *et al.*, 2010; XU E McCORMICK, 2012). O termo superantígeno (SAg) foi designado por John Kappler em 1989 para denotar um grupo particular de toxinas que apresenta a capacidade de estimular uma enorme quantidade de linfócitos T (WHITE *et al.*, 1989; FRASER *et al.*, 2008). São produzidas por apenas alguns poucos patógenos, incluindo os *S. aureus* e cerca de 80% dos isolados clínicos comportam ao menos um gene que codifica um SAg, embora a maioria dos isolados comporte vários genes (XU E McCORMICK, 2012).

Os SAGs estimulam uma resposta policlonal inespecífica de células T e a liberação aumentada de citocinas, causando toxicidade sistêmica e supressão da resposta imune adaptativa, os quais prolongam a infecção bacteriana às custas da saúde do hospedeiro humano. Os superantígenos ligam-se simultaneamente às moléculas do complexo de histocompatibilidade principal (MHC) de classe II e a receptores de células T,

independentemente de suas especificidades de ligação a peptídeos, formando um complexo trimolecular, que induz a proliferação demasiada de células T (PARHAM, 2001; BAKER E ACHARYA, 2004; XU E McCORMICK, 2012). Os SAGs também apresentam habilidade em atravessar a mucosa epitelial das células (HAMAD *et al.* 1997).

Não há um consenso sobre a quantidade de toxinas necessária para gerar uma resposta gastrointestinal, isto varia de acordo com a suscetibilidade do indivíduo que a ingere, faixa etária e estado de saúde geral. Acredita-se que quantidades acima de 0,015 a 0,375 microgramas por quilo de peso corpóreo pode ocasionar intoxicações alimentares (SILVA, 2009).

O perfil de resistência antimicrobiana encontrado em muitas bactérias dessa espécie é associado ao mau uso de agentes antimicrobianos no meio clínico. A utilização indiscriminada de penicilina gerou o quadro de resistência da *S. aureus* a essa droga. Atualmente os micro-organismos desse tipo apresentam resistência à oxacilina e à meticilina, sendo as cepas resistentes a esse último antibiótico denominadas *Methicilin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA – *S. aureus* resistente à meticilina), e isso confere à bactéria maior capacidade de persistência no organismo, favorecendo sua multiplicação, e disseminação de

doenças, principalmente no ambiente hospitalar (RODRIGUES, 2011).

Passos *et al.* (2012) afirmam que aproximadamente 41% dos surtos de origem alimentar estão relacionados ao *S. aureus*. No leite analisado por Santos *et al.* (2018) essa contaminação com *S. aureus* foi até 5,3% da amostra, um percentual relativamente baixo mas de suma importância uma vez que a bactéria é uma das mais citadas em DTAs e sua disseminação depende do correto controle higiênico-sanitário. Xavier *et al.* (2007) relatam que cerca de 30 a 80% da população humana é infectada com esse micro-organismo, e quase que dois terços desses estão colonizados por cepas produtoras de enterotoxinas, o que em vias de saúde pública é agravante uma vez que medidas básicas de higiene são a forma de prevenção de tal contaminação. Esses dados refletem a qualidade higiênico-sanitária durante toda a cadeia produtora de alimentos.

A importância clínica da presença dessa bactéria é principalmente nos grupos de risco, sendo considerada como uma bactéria oportunista. Todavia, uma vez que tais cepas apresentam alto grau de virulência, patogenicidade e capacidade produtora de toxinas, os cuidados para redução de sua transmissão fazem-se imprescindíveis (RODRIGUES, 2011; PASSOS *et al.*, 2012).

*S. aureus* estão presentes na microbiota dos seres humanos, e são comumente encontrados na região nasal e nas mãos dos indivíduos. A incidência nessas regiões é tamanha que muitas vezes é considerada de difícil eliminação. Os portadores dessas cepas são importantes meios de transmissão e contaminação das mesmas, tanto em alimentos quanto em indivíduos susceptíveis (ALVES *et al.*, 2009; CHOUMAN *et al.*, 2010; NETO E ROSA, 2014).

#### ***Staphylococcus aureus* e o leite bovino**

No cenário atual, há um grande destaque para as intoxicações alimentares e essas estão atreladas, principalmente, ao manuseio do alimento e os cuidados de correta higiene dos equipamentos e utensílios durante a produção ou obtenção de alimentos como o leite. O manipulador está diretamente relacionado à qualidade higiênico-sanitária, assim como à segurança microbiológica do produto alimentício. Falhas no processo de manipulação do alimento o submetem à contaminação e acabam por afetar a saúde do consumidor (XAVIER *et al.*, 2007). Tratando-se do leite como um alimento de possível disseminação, a pasteurização nesse caso é essencial para inativação bacteriana, mesmo que seja insuficiente para inativar as toxinas termoestáveis (MATA *et al.*, 2012).

*Staphylococcus aureus* é um dos principais patógenos responsáveis pela mastite bovina e por uma ampla variedade de enfermidades infecciosas em humanos, bovinos e outros animais. A mastite bovina é uma das doenças de maior importância nos sistemas de exploração pecuária e afeta acentuadamente a produção leiteira mundial pela redução da capacidade produtiva dos rebanhos infectados. Além disso, deve-se assinalar a importância da doença na saúde pública, pela veiculação de micro-organismos patogênicos e suas toxinas, assim como resíduos de antibióticos ao leite bovino. A mastite bovina é caracterizada pela inflamação da glândula mamária que culmina em modificação da qualidade do leite (CASEY *et al.*, 2007; ASEVEDO *et al.*, 2015; SALVADOR *et al.*, 2012).

Freitas *et al.* (2008), realizaram um estudo com 984 amostras de leite de vaca provenientes da zona rural de Pernambuco, das quais aproximadamente 57% tinham mastite subclínica e 1% apresentava mastite clínica. Na análise das amostras coletadas com mastite subclínica foram isolados 53 *S. aureus*, o que corresponde a 65% do total das amostras analisadas com mastite subclínica. Nas amostras que continham o *S. aureus* a presença de enterotoxinas foi pouco mais que 80%, o que leva a uma preocupação em saúde

pública pelo alto potencial de contaminação.

Outro estudo realizado no estado de São Paulo em 37 fazendas leiteiras da região com coleta de 245 amostras de leite cru coletou 18 amostras de leite contendo o micro-organismo *S. aureus*, sendo 14 delas provenientes de coleta individual das vacas e 4 de tanques a granel. A presença de enterotoxinas no leite das vacas na coleta individual e nos tanques a granel foi evidenciada em ambos os casos. Ressalta-se que a presença desse micro-organismo pode levar a intoxicações alimentares e se torna uma preocupação para a saúde pública (FAGUNDES *et al.*, 2010).

Uma análise realizada por Santos *et al.* (2018) avaliou a qualidade fenotípica de leites pasteurizados provenientes do estado de Alagoas, com coleta realizada em 5 unidades de beneficiamento do leite, totalizando 75 amostras para análise. Destas apenas 4 (5,3%) apresentaram contaminação com *Staphylococcus* coagulase positivos e, desta forma, mesmo observando-se uma frequência relativamente baixa para a amostra, a presença desse micro-organismo evidencia falhas no controle térmico e higiênico do alimento, comprometendo assim a seguridade do produto para o consumidor.

Todo o processo de manipulação do alimento deve garantir a segurança dos alimentos, de forma que as possibilidades

de contaminação dos insumos sejam drasticamente reduzidas. Desde o recebimento da matéria-prima até a elaboração do produto final, nos casos de alimentos que precisam ser processados, ou até mesmo no comércio de alimentos *in natura*, os conceitos de higiene, segurança microbiológica e garantia de qualidade precisam ser implantados e difundidos (NEVES, 2015).

A contaminação do alimento pode ocorrer pelo manipulador que é portador do *S. aureus* em suas secreções nasofaríngeas, ou com ferimentos nas mãos, assim como também pode ocorrer por produtos de origem animal infectados e que não passaram por tratamento térmico adequado, bem como utensílios e equipamentos. A contaminação cruzada é a realidade deste tipo de intoxicação, uma vez que o manipulador é o principal sujeito causador deste tipo de doença (FERREIRA, 2006).

Os fatores ligados à alimentação mudaram conforme os tempos. Nos primórdios, ela era atrelada ao conceito quantitativo, hoje além deste, são levados em consideração fatores como cor, textura, aromas, fatores sociais, ambientais, biológicos e há ainda um grande destaque para a seguridade destes alimentos. Assim, no cenário contemporâneo a preocupação com a contaminação dos insumos é uma realidade e está diretamente ligada ao

conceito de saúde de uma população (NEVES, 2015).

A higiene e as condições higiênico-sanitárias passaram a serem conceitos atrelados ao Direito Humano a Alimentação. A qualidade das refeições é reflexo das condições do processo de produção dos alimentos, e isso envolve desde qualidade da matéria-prima, à limpeza adequada dos equipamentos e utensílios, higiene do manipulador e ao controle do tempo e temperatura de armazenamento e exposição dos alimentos (FRANCO E UENO, 2010).

O controle de qualidade dos alimentos, desde a obtenção da matéria-prima até a elaboração do produto final envolvem ações e medidas de controle, tais como treinamento de manipuladores de acordo com o regimento do Manual de Boas Práticas, monitoramento e fiscalização dos mesmos, bem como dos processos de acondicionamento dos alimentos e higienização desses (FERREIRA *et al.*, 2016).

As DTAs são assuntos de extrema relevância que são considerados problemas de saúde pública. Neste cenário, o comércio de alimentos informal, com destaque para o leite e seus derivados, comumente atrelado a não adequação aos parâmetros de segurança da RDC 216/04 é crescente e traz consigo um risco cada vez maior de disseminação de patógenos.

A contaminação pelo manipulador ou durante o processamento do alimento leva a um quadro de insegurança alimentar que se perpetua e gera preocupações a nível governamental (MATIAS, 2016).

A alimentação adequada e saudável é um direito previsto na Declaração Universal dos Direitos Humanos e tem como meta erradicar a fome, ampliando e garantindo um padrão de vida mínimo necessário para a sobrevivência dos indivíduos. Atrelado a esse contexto, a segurança alimentar entra em cena para assegurar que essa alimentação seja segura do ponto de vista biológico, não sendo, portanto, veículo de disseminação de doenças, garantindo a saúde do indivíduo (BRASIL, 1998; NOGUEIRA, 2016).

## CONCLUSÃO

A qualidade microbiológica do leite está diretamente associada às Doenças Transmitidas por Alimentos, principalmente intoxicações alimentares causadas pelo consumo de toxinas produzidas pela bactéria patogênica *S. aureus*. Para tal, a aderência por parte das propriedades produtoras de leite aos parâmetros exigidos na Instrução Normativa nº 62 é indispensável, assim garante-se um maior rigor higiênico-sanitário durante todo o processo produtivo, desde a ordenha e manipulação inicial desse alimento até etapas de envase

e armazenamento. A contaminação do leite por esse patógeno é comum e está atrelada aos maiores índices de surtos de origem alimentar no mundo.

Em suma, garantir a seguridade alimentar é uma meta e obrigação por parte dos produtores e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Em vias de saúde pública a contaminação do leite representa um grande risco para a saúde da população, sobretudo no leite informal que não atende a nenhum parâmetro normativo e tem um amplo comércio por ser economicamente de mais fácil aquisição. Instruir os produtores e dá-lhes auxílio para a implantação da normativa, incentivando para a produção de um alimento microbiologicamente seguro é uma estratégia inteligente de promoção de saúde e prevenção de agravos, faz-se então necessário disseminar de forma mais efetiva informações para a sociedade e os produtores, bem como uma maior fiscalização da cadeia produtiva do leite no Brasil.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.F.; ARAÚJO, E.S.; SOARES, Y.C. Perfil epidemiológico das intoxicações alimentares notificadas no Centro de Atendimento Toxicológico de Campina Grande, Paraíba. **Rev. Bras. Epidemiol.** v. 11, n. 1, p. 139-146, 2008.
- ALMEIDA, J.C.; PAULA, C.M.S.; SVOBODA, W.K.; LOPES, M.O.; PILONETTO, M.P.; ABRAHÃO, W. M.; GOMES, E.C. Perfil epidemiológico de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Paraná, Brasil. In: **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, 2013, Londrina. Anais Semina: 2013, p. 97-106.
- ALVES, L.M.C.; AMARAL, L.A.; CORRÊA, M.R. Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís – MA. **Pesquisa em foco**, v.17, n. 2, p. 1-13, 2009.
- ASEVEDO, H.A.; NUNES, M.F.; CUNHA, A.F.; COELHO, K.S.; FALCÃO, J.P.M. Influência da contagem de células somáticas na composição do leite cru refrigerado. In: SIMPAC, 7., 2015, Viçosa – MG, **Anais VII SIMPAC**. Viçosa: 2015. p. 107-113.
- BAKER, M.D.; ACHARYA, K.R. Superantigens: structure-function relationships. **International Journal of Medical Microbiology**, v. 293, p. 529-537, 2004.
- BELOTI, V.; RIBEIRO JÚNIOR, J.C.; TAMANINI, R.; SILVA, L.C.C. Impacto da implantação de boas p'áticas de higiene na ordenha sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 67, n. 388, p. 05-10, 2012.

- BERSOT, L.S.; PEREIRA, J.G.; BARCELLOS, V.C.; ZANETTE, C.M.; PIEROZAN, E.A.; MAZIERO, M.T. Quantificação de microrganismos indicadores de qualidade de leite cru e comportamento da microbiota ao longo do transporte. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 65, n. 373, p. 9-13, 2010.
- BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; PEREIRA, J.L.; ANDRADE, A.P.C.; KUAYE, A.Y. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo coalho. **Ciência Rural**, v. 38, n.5, 2008.
- BRASIL. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, 1998.
- BRASIL. **Instrução Normativa Nº 51 de 18/09/2002**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2002.
- BRASIL. **Instrução Normativa Nº 62 de 29/12/2011**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2011.
- BRASIL. **Modernização do RIISPOA**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/modernizacao-do-riispoa>>. Acesso em: 30 de outubro de 2017.
- BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 30.691 de 29/03/1952**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1952.
- BRASIL. **Instrução Normativa Nº 31, de 29 de junho de 2018**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2018.
- CARMO, L.S.; DIAS, R.S.; LINARDI, V.R.; SENA, M.S.; SANTOS, D.A.; *et al.* Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and raw milk in Brazil. **Food Microbiology**, v. 19, p. 9-14, 2002.
- CASEY, A.; LAMBERT, P.A.; ELLIOTT, T. *Staphylococci*. **International journal of antimicrobial agentes**, v. 29, p. 23-32, 2007.
- CHOUMAN, K.; PONSANO, E.H.G.; MICHELIN, A.F. Qualidade microbiológica de alimentos servidos em restaurantes self-service. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 69, n.2, p. 261-266, 2010.
- FAGUNDES, H.; BARCHESI, L.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L.M.; OLIVEIRA, C.A.F. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em leite cru produzido em fazendas leiteiras no estado de São Paulo, Brasil. **Braz. J. Microbiol.** v. 41, n. 2, 2010.
- FERREIRA, A.L.; DIAS, M.B.N.; JÚNIOR, A.T.J. Avaliação da contaminação por *Staphylococcus aureus*, Coliformes e *Salmonella* sp. em espetinhos comercializados por ambulantes no centro de Caruaru – PE. **Repositório Ascens**, 2016.

- FERREIRA, S.M.S. **Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores**. Trabalho de Conclusão de Curso em Qualidade em Alimentos para obtenção do grau de especialista. Universidade de Brasília. 2006.
- FRANCO, C.R.; UENO, M. Comércio Ambulante de Alimentos: Condições Higiênico-Sanitárias nos Pontos de Venda de Taubaté – SP. **Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v. 12, n. 4, p. 9-13, 2010.
- FRASER, J.D. *et al.* The bacterial superantigen and superantigen-like proteins. **Immunological reviews**, v. 225, p. 226-243, 2008.
- FREITAS, M.F.L.; LUZ, I.S.; SILVEIRA-FILHO, V.M.; JÚNIOR, J.W.P.; STAMFORD, T.L.M.; MOTA, R.A.; SENA, M.J.; ALMEIDA, A.M.P.; BALBINO, V.Q.; LEAL-BALBINO, T.C. Staphylococcal toxin genes in strains isolated from cows with subclinical mastitis. **Pesq. Vet. Bras.** v. 28, n. 12, p.617-621, 2008.
- GOULART, A.E.R.; LACERDA, I. C.A.; DIAS, R.S. Potencial risco de intoxicação alimentar por *Staphylococcus* spp. enterotoxigênicos isolados de bolos com cobertura e recheio. **Periódico Científico do Núcleo de Biociências**. Belo Horizonte, v. 6, n.11, 2016.
- HENNEKINNE, J.; DE BUYSER, M.; DRAGACCI, S. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 36, n. 4, p. 815-36, 2011.
- HENRICHES, S.C.; MACEDO, R.E.F.; KARAM, L.B. Influência de indicadores de qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre esses parâmetros. **Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.**, v. 12, n. 3, p. 199-208, 2014.
- IBGE. Pesquisa de Produção Pecuária Municipal. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/2041-np-producao-da-pecuaria-municipal/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?&t=downloads>>. Acesso em 10 out. 2017.
- JUNG, C.F.; MATTE JÚNIOR, A.A. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v. 19, n. 01, p. 34-47, 2017.
- JÚNIOR RIBEIRO, J.C.; BELOTI, V.; SILVA, L.C.C.; TAMANINI, R. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido na região de Ivaiporã, Paraná. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 68, n.392, p. 5-11, 2013.
- LANGONI, H.; PENACHIO, D.S.; CITADELLA, J.C.C.; LAURINO, F.; FACCIOLI-MARTINS, P.Y.; LUCHEIS, S.B.; MENOZZI, B.D.; SILVA, A.V. Aspectos microbiológicos e qualidade do

- leite bovino. **Pesq. Vet. Bras.** v. 31, n. 12, p. 1059-1065, 2011.
- LETERTRE, C.; PERELLE, S.; DILASSER, F.; FACH, P. Identification of a new putative enterotoxin SEU encoded by the *egc* cluster of *Staphylococcus aureus*. **Journal of applied microbiology**, v. 95, p. 38-43, 2003.
- LIN, Z.; KOTLER, D.P.; SCHLIEVERT, P.M.; SORDILLO, E.M. Staphylococcal enterocolitis: forgotten but not gone? **Dig Dis Sci**, v. 55, p. 1200-1207, 2010.
- LOIR, Y.L.; BARON, F.; GAUTIER, M. *Staphylococcus aureus* and Food Poisoning. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 2, p. 63-76, 2003.
- MACEDO, V.F.; ZANARDO, J.G.; LOPES, R.P.C. et al. Prevalência de coliformes e *Staphylococcus aureus* em mãos de manipuladores de alimentos de feira livre de Vitória –ES. **Revista Salus J Health Sci**, v. 2, n. 2, p. 27-38, 2016.
- MAGALHÃES, J.A.; CARVALHO, S.S.; MELQUIADES, R. et al. Comércio ambulante de alimentos: Condições higiênico-sanitárias nos pontos de venda no município de Umuarama, Paraná, Brasil. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** Umuarama, v. 19, n.3, p. 147-152, jul./set. 2016.
- MARTIN, M.; FUEYO, J.; GONZÁLEZ-HEVIA, M.; MENDOZA, M.C. Genetic procedures for identification of enterotoxigenic strains of *Staphylococcus aureus* from three food poisoning outbreaks. **International journal of food microbiology**, v. 94, p. 279-286, 2004.
- MARTINS, S.C.S.; MARTINS, C.M.; ALBUQUERQUE, A.M.B. Perfil de resistência de cepas de *Staphylococcus coagulase positivas* isoladas de manipuladores de alimentos. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 43-52, jan./jun., 2009.
- MATA, N.F.; TOLEDO, P.S.; PAVIA, P.C. A importância da pasteurização: comparação microbiológica entre leite cru e pasteurizado, do tipo B. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 384, p. 66-70, 2012.
- MATIAS, A.A.C.D. **Analisar as condições higiênico-sanitárias de salgados vendidos em uma região administrativa do Distrito Federal.** Centro universitário de Brasília, Brasília, 2016.
- MILINSKI, C.C.; VENTURA, C.A.A. Os impactos do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite – PNMQL na região de Franca – SP. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 7, n. 1, p. 170-198, 2010.
- MONTANHINI, M.T.M.; HEIN, K.K. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Piraí do Sul, Estado do Paraná, Brasil. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 393, p. 10-14, 2013.

- NETO, A.C.; ROSA, O.O. Determinação de microrganismos indicadores de condições higiênicas sanitárias nas mãos de manipuladores de alimentos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 8, n. 1, p. 1251-1261, 2014.
- NEVES, M.C.M. **Levantamento de dados oriundos do DATASUS relativos à ocorrências/surtos de intoxicação alimentar no Brasil de 2007-2014**. 2015. 37p. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Farmácia. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.
- NOGUEIRA, J.P. **Análise microbiológica de superfícies de manipulação de alimentos em cantinas de uma universidade pública**. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Nutricionista. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.
- NOVICK, R.P.; SCHLIEVERT, P.; RUZIN, A. Pathogenicity and resistance islands of staphylococci. **Microbes and infection**, v. 3, p. 585-594, 2001.
- OLIVEIRA, K.M.L.; CARVALHO, J.B.; RAMOS, L.P.S.; GELATTI, L.C. Presença de *Staphylococcus aureus* em queijos artesanais comercializados na cidade de Uruaçu – Goiás. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2015.
- ORNELLAS, L.H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8 ed. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 67-78.
- ORTEGA, E.; ABRIOUEL, H.; LUCAS, R.; GÁLVEZ, A. Multiple roles of *Staphylococcus aureus* enterotoxins: pathogenicity, superantigenic activity, and correlation to antibiotic resistance. **Toxins**, v. 2, p. 2117-2131, 2010.
- ORWIN, P.M.; FITZGERALD, J.R.; LEUNG, D.Y.; GUTIERREZ, J.A.; BOHACH, G.A. *et al.* Characterization of *Staphylococcus aureus* enterotoxin L. **Infection and immunity**, v. 71, p. 2916-2919, 2003.
- ORWIN, P.M.; LEUNG, D.Y.; DONAHUE, H.L.; NOVICK, R.P.; SCHLIEVERT, P.M. Biochemical and biological properties of staphylococcal enterotoxin K. **Infection and immunity**, v. 69, p. 360-366, 2001.
- PACHECO, M. **Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2011. p. 167.
- PARHAM, P. O Sistema Imune. Porto Alegre: **Artmed**, 2001.
- PASSOS, E.C.; ALMEIDA, A.S.; MELLO, A.R.P. Presença de *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em surto de toxinfecção alimentar ocorrido na região do Vale do Ribeira. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, p. 713-717, 2012.
- PEREIRA, P.F.; SANTOS, O.A.R.; RESENDE, R.C.M.; HENRIQUES, B.O. Avaliação comparativa da composição

nutricional do leite de soja em relação ao leite de vaca com e sem lactose. **Rev. Acadêmica Conecta FASF**, v. 2, n. 1, p. 378-392, 2017.

PINCHUK, I.V.; BESWICK, E.J.; REYES, V.E. Staphylococcal enterotoxins. **Toxins**, v. 2, p. 2177-2197, 2010.

PORTAL SAÚDE. Situação Epidemiológica – DADOS. Disponível em: <  
<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/653-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos-dta/11220-situacao-epidemiologica-dados>>. Acesso em: 15 Abril/2017.

REIS, K.T.M.G; SOUZA, C.H.B; SANTANA, E.H.W; ROIG, S.M. Qualidade Microbiológica do Leite Cru e Pasteurizado Produzido no Brasil: Revisão. **Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, p. 411-421, 2013.

RODRIGUES, A.M.S.B. **Ocorrência de espécies patogênicas do gênero Staphylococcus em artigos médicos e profissionais de saúde em duas Unidades Básicas de Saúde no Município do Rio de Janeiro, no período de 2009 a 2011, Brasil**. Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Vigilância Sanitária Instituto Nacional de Controle de Qualidade, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

SAEKI, E.K.; MATSUMOTO, L.S. Contagem de mesófilos e psicrotróficos em amostras de leite pasteurizado e UHT. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 65, n. 377, p. 29-35, 2010.

SALVADOR, F.C.; BURIN, A.S.; FRIAS, A.A.T.; FAILA, N. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado e comercializado em Apucarana-PR e região. **Revista F@pciência**, v. 9, n. 5, p. 30-41, 2012.

SANTOS, J.K.; BARROS E SOARES, L.S.; MEDEIROS, E.S.; SILVA, T.M.S.; SOARES, K.D.A.; SILVA, A.E. Caracterização fenotípica de biofilme e resistência antimicrobiana de estafilococos coagulase positiva presentes em leite pasteurizado sob inspeção estadual. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.2, p. 190 -197, 2018.

SANTOS, J.M.R.; RIBEIRO, M. C.;RIBEIRO, G.C.; SOUZA, A.P.F.; NASCIMENTO, C.D.; LOPES, R.C.R. Estudo sobre a ocorrência de surtos alimentares em uma região do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Rev. Vigil. Sanit. Debate**, v. 5, n.3, p. 30-36, 2017.

SILVA, A.C.M. **Impacto da capacitação em Boas Práticas de Fabricação na presença de Staphylococcus aureus e Escherichia coli em mãos e fossas nasais de manipuladores de panificadoras e confeitarias da região central de Goiânia – Goiás**. Dissertação de Mestrado para

obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

SILVA, S.S.P. **Genes para enterotoxinas em *Staphylococcus* sp. isolados de manipuladores de alimentos de um restaurante universitário na cidade do Natal – RN.** Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Biologia Parasitária na área de Microbiologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

SILVA, V.N.; RANGEL, A.H.N.; NOVAES, L.P.; BORBA, L.H.F.; BEZERRIL, R.F.; LIMA JÚNIOR, D.M. Correlação entre a contagem de células somáticas e composição química no leite cru resfriado em propriedades do Rio Grande do Norte. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 165-172, 2014.

ULSENHEIMER, B.C.; TOSA, S.K.D.; VIEIRO, M.; MARTINS, L.R.V. Perfil microbiológico do leite analisado no laboratório de microbiologia veterinária da UNIJUÍ. In: **XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 2017, Ijuí – RS: 2017.

VILELA, D.; RESENDE, J.C.; LEITE, J.B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, n. 1, 2017.

WELKER, C.A.D.; BOTH, J.M.C.; LONGARAY, S.M.; HAAS, S.; SOEIRO,

M.L.T.; RAMOS, R.C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 8, n.1, p. 44-48, 2010.

WHITE, J.; HERMAN, A.; PULLEN, A.M.; KUBO, R; KAPPLER, J.W. *et al.* The V $\beta$ -specific superantigen staphylococcal enterotoxin B: stimulation of mature T cells and clonal deletion in neonatal mice. **Cell**, v. 56, p. 27-35, 1989.

XAVIER, C.A.C.; OPORTO, C.F.O.; SILVA, M.P. Prevalência de *Staphylococcus aureus* em manipuladores de alimentos das creches municipais da cidade do Natal- RN. **RBAC**, v. 39, n. 3, p. 165-168, 2007.

XU, S.X.; MCCORMICK, J.K. Staphylococcal superantigens in colonization and disease. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 2, 2012.

ZAFALONI, L.F.; ARCARO, J.R.P.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L.M.; CASTELANI, L.; BENVENUTTO, F. Investigação de perfis de resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados na ordenha de vacas em lactação. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 67, n.2, p. 118-125, 2008.