

Microbiologia de hambúrgueres consumidos pelos soteropolitanos

Microbiology of hamburgers consumed by soteropilitans

DOI:10.34117/bjdv6n12-415

Recebimento dos originais:17/11/2020

Aceitação para publicação:17/12/2020

Raquel Nunes Almeida da Silva

Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Ciências de Alimentos, Faculdade de Farmácia,
Universidade Federal da Bahia.

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Rua Barão de Jeremoabo, 147 - Ondina, Salvador - BA, 40170-115

E-mail: raquel.nasil@gmail.com

Andrea Rebouças Rocha

Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Ciências de Alimentos, Faculdade de Farmácia,
Universidade Federal da Bahia

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Rua Barão de Jeremoabo, 147 - Ondina, Salvador - BA, 40170-115

E-mail: andrea.engal@gmail.com

Joelaine de Jesus Santana

Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Ciências de Alimentos, Faculdade de Farmácia,
Universidade Federal da Bahia

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Rua Barão de Jeremoabo, 147 - Ondina, Salvador - BA, 40170-115

E-mail: joelaineufba@hotmail.com

Luan da Palma Santos

Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Ciências de Alimentos, Faculdade de Farmácia,
Universidade Federal da Bahia

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Rua Barão de Jeremoabo, 147 - Ondina, Salvador - BA, 40170-115

E-mail: luan-palma@hotmail.com

Karina Teixeira Magalhães Guedes

Doutora em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras e Universidade do Minho,
Portugal

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Rua Barão de Jeremoabo, 147 - Ondina, Salvador - BA, 40170-115

E-mail: karynamagat@gmail.com

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de carnes de hambúrguer comercializadas na cidade de Salvador, Bahia. Foram realizadas as análises microbiológicas: aeróbios mesófilos,

psicrotróficos, bolores e leveduras, coliformes 45 °C, Clostridium sulfito redutor, Staphylococcus sp e Salmonella sp, as análises foram realizadas segundo a metodologia descrita por Silva et al. (2017) e os resultados comparados com o padrão estabelecido pela RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Os resultados demonstram que as amostras estão de acordo com os parâmetros dispostos pela legislação e não oferecem risco à saúde do consumidor do ponto de vista microbiológico.

Palavras-chave: Hambúrguer Industrializado, Contaminação, Qualidade Microbiológica.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate a microbiological quality of hamburger meat sold in the city of Salvador, Bahia. Microbiological analyzes were performed: aerobic mesophiles, psychrotrophic, molds and yeasts, coliforms 45 °C, Clostridium sulfite reducer, Staphylococcus sp and Salmonella sp, the analyzes were according to the methodology developed by Silva et al. (2017) and the results compared with the standard established by RDC nº 12/2001 of the National Health Surveillance Agency. The results demonstrate that as they are in accordance with the parameters provided by the legislation and there is no risk to the consumer's health from a microbiological point of view.

Keywords: Industrialized Hamburger, Contamination, Microbiological Quality.

1 INTRODUÇÃO

O hambúrguer é o produto obtido de carne moída das diferentes espécies animais, com adição ou não de ingredientes, moldado na forma de disco ou na forma oval e submetido a processo tecnológico específico. Poderá ser moldado em outros formatos mediante especificação no registro e na rotulagem do produto (Brasil, 2017).

É uma alternativa para o reaproveitamento de carnes menos nobres, o que vem aumentar o lucro dos abatedouros, além de ser um produto bastante consumido, devido a sua praticidade de preparo (Pinheiro, 2013). O consumo de hambúrguer mal cozido também vem sendo associado a doenças veiculadas por alimentos (DVA's), isto se deve às condições de higiene precárias durante o processamento, como o uso de equipamentos e utensílios higienizados de maneira inadequada, assim como, a manipulação inadequada do produto pode propiciar a contaminação e o crescimento de microrganismos (SALES et al., 2015). Entre os surtos relacionados ao hambúrguer pode-se destacar as colites hemorrágicas causadas por *Escherichia coli* e as gastroenterites ocasionadas por *Salmonella* sp (MELO et al, 2012).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamenta os padrões microbiológicos para a comercialização de hambúrgueres, e estabelece limites de tolerância máxima, visando preservar a saúde da população (Brasil, 2001). Dessa forma, torna-se fundamental utilizar medidas de controle higiênico-sanitário durante e após o processamento, visando prevenir a contaminação destes produtos e garantir a

segurança alimentar (Menezes e Alexandrino, 2014). Segundo a RDC nº 216/2004 (Brasil, 2004), os hambúrgueres devem ser acondicionados corretamente em sacos plásticos estéreis, estocados e conservados congelados, preferencialmente a -18 °C com tolerância de -12 °C; sob refrigeração, os produtos cárneos de origem bovina devem ser armazenados a 4 °C por até 72 horas.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de carnes de hambúrguer industrializados e verificar se estão de acordo com os padrões microbiológicos dispostos pela RDC nº 12/2001.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As carnes de hambúrgueres industrializadas foram adquiridas nos supermercados da cidade de Salvador, Bahia. Foram selecionadas quatro marcas diferentes sendo dentre estas duas mistas, uma de carne e uma de frango, as quais foram identificadas pelas letras A, B, C, D. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas, em temperatura adequada e conduzidas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) para a realização das análises. Para cada marca avaliada, foram retiradas cinco amostras do mesmo lote e as análises foram realizadas em triplicata.

Foram realizadas as análises microbiológicas para quantificar aeróbios mesófilos, psicotróficos, bolores e leveduras, coliformes 45°C, *Clostridium sulfito redutor*, *Staphylococcus* sp e pesquisar *Salmonella* sp, as análises foram realizadas segundo a metodologia descrita por Silva et al. (2007) e os resultado das análises foram comparados com o padrão estabelecido pela RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que preconiza em produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados.

2.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para as análises de aeróbios mesófilos, psicotróficos, bolores e leveduras, coliformes 45 °C, *Clostridium sulfito redutor* e *Staphylococcus* sp foram pesadas 25 g da amostra e homogeneizadas em 225 mL de água peptonada 0,1%, estéril. A partir desta diluição inicial 10^{-1} , foram realizadas as demais diluições decimais 10^{-2} e 10^{-3} . As placas que apresentaram crescimento de colônias típicas foram selecionadas para contagem. Os resultados da contagem foram analisados e expressos por Unidades Formadoras de Colônias (UFC). A pesquisa de *Salmonella* sp seguiram as etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento, plaqueamento diferencial e seu resultado expresso em ausência em 25 g.

As análises de mesófilos e psicrotróficos foram realizadas inoculando-se alíquotas de 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas de ágar Padrão para Contagem (PCA), espalhando-se com a alça de Drigalski. As placas foram incubadas, invertidas, sendo as de mesófilos a 35 °C por um período de 48 horas e as de psicrotróficos a 7 °C por um período de dez dias. A contagem de bolores e leveduras foi realizada inoculando-se alíquotas de 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas de ágar Batata Dextrose (PDA) acidificado com ácido tartárico 10%. As placas foram incubadas, invertidas, a 25 °C por um período de cinco dias.

A determinação de Coliformes 45 °C foi realizada através da técnica de número mais provável (NMP). Realizando-se o teste presuntivo, sendo inoculadas três alíquotas de três diluições da amostra em uma série de três tubos com Lauril Sulfato Tryptose (LST) e tubo de Durham invertido. Os tubos foram incubados a 35 °C por um período de 24 a 48 horas e após realizou-se a observação do crescimento através da turvação do meio e produção de gás nos tubos. Após foi realizada a prova de confirmação para coliformes termotolerantes (45 °C) transferindo-se uma alçada de cada tubo positivo de LST suspeito para tubos de caldo E. coli (EC), incubando por 24 horas a 45,5 °C. A presença de coliformes 45 °C foi observada a partir da turvação do meio e produção de gás nos tubos. Os resultados foram analisados de acordo com a tabela de NMP/g.

A identificação dos Clostridium sulfito redutor foi realizada inoculando-se alíquotas de 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas contendo ágar Sulfito Polimixina Sulfadiazina (SPS). Após a completa absorção do inóculo, foi adicionada outra camada de ágar SPS fundido e com temperatura de aproximadamente 45 °C. As placas foram incubadas em jarras de anaerobiose a 43 °C por 48 horas.

Para a contagem de Staphylococcus sp inoculando-se alíquotas de 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas de ágar Baird-Parker suplementado com telurito de potássio e solução de gema de ovo. As placas foram incubadas, invertidas, a 35 - 37 °C por um período de 45 a 48 horas. Após a contagem das colônias típicas, elas foram confirmadas, transferindo-se as colônias para tubos contendo ágar Trypticase de Soja inclinados. Os tubos foram incubados 35 - 37 °C por 18 a 24 horas. Após realizar a confirmação bioquímica com o teste de catalase através da reação com o peróxido de hidrogênio 3%.

Para a pesquisa de Salmonella sp, foram pesadas 25 g das amostras em 225 mL de água peptonada tamponada 1% estéril. Em seguida, as soluções foram incubadas a 35 °C por 24 horas. Após este período, 1 mL foi semeado em 10 mL de caldo Tetracionato (TT) e 0,1 mL em 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis (RV). Os tubos com caldo RV foram incubados a 43 °C por 24 horas e com TT a 37 °C por 24 horas. Após este período, uma alçada de cada tubo foi semeada em placas contendo ágar

Sulfito Bismuto (BS), ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e ágar Hektoen Enteric (HE). As placas foram incubadas a 35-37 °C por 24 horas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados (Tabela 1) estão de acordo com o limite máximo estabelecido pela RDC n° 12/2001 para hambúrguer. A legislação permite uma contagem de até 5×10^3 NMP/g para Coliformes a 45 °C, 5×10^3 UFC/g para *Staphylococcus*, 3×10^3 UFC/g para *Clostridium* e ausência de *Salmonella sp* em 25 g da amostra. No presente estudo foi identificada uma contaminação por Coliformes a 45 °C inferior a 3 NMP/g, por *Clostridium sulfito redutor* de 1×10^1 UFC/g e ausência de *Salmonella* em 25 g da amostra.

Tabela 1 – Contagem de microrganismos nas marcas A, B C e D

Marcas	Mesófilos (UFC/g)	Psicrotróficos (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	Coliformes 45 °C (NMP/g)	<i>Clostridium sulfito redutor</i> (UFC/g)	<i>Salmonella sp</i> Presença/Ausência
A	$3,4 \times 10^3$	$4,9 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência
B	$>2,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^3$	1×10^2	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência
C	$>2,5 \times 10^5$	$6,7 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência
D	$>2,5 \times 10^5$	$3,1 \times 10^2$	1×10^1	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência

Bernadinho et al. (2013) encontraram um nível de contaminação superior ao deste estudo para Coliformes a 45 °C em carne de hambúrguer prebiótica com baixo teor de gordura. Os autores relatam ainda uma variação de $2,1 \times 10^2$ a $3,6 \times 10^2$ NMP/g, esses resultados estão de acordo com o limite estabelecido pela RDC n° 12/2001. Enquanto Souza et al. (2018) obtiveram resultados similares aos descritos no presente estudo. A contaminação por psicrotróficos deste estudo foi inferior ao que foi relatada por Melo et al. (2012) que encontraram uma faixa de $2,2 \times 10^4$ a 8×10^7 UFC/g, mas ainda assim, esses resultados estão abaixo do que é preconizado pela RDC n° 12/2001.

Melo et al. (2012), Bernadinho et al. (2013) e Souza et al. (2018) descrevem ausência de *Salmonella sp* nas carnes de hambúrguer analisadas. Fortuna et al. (2013) encontraram a presença de *Salmonella sp* em 27, 5% das amostras de carnes de hambúrguer cruas que foram analisadas. Estes autores investigaram se existe correlação entre a contagem de bactérias heterotróficas e a presença de *Salmonella*. De acordo com Brant et al. (2017) pode existir uma relação entre a ocorrência de *Salmonella* e das bactérias heterófilas devido a uma competição entre esses grupos de microrganismos.

E assim, a Salmonella por ter uma menor capacidade de competição teria menor probabilidade de ocorrer quando o alimento tem alta contagem de bactérias heterófilas. Entretanto, os autores não encontraram em seus estudos dados que sustentem essa correlação.

As carnes de hambúrgueres do presente estudo foram comercializadas em embalagem secundária, sendo assim o autor Menezes e Alexandrino (2014) também realizaram um estudo com análises microbiológicas de carne de hambúrguer em embalagem primária e secundária. Todas as amostras analisadas estavam com contaminação acima dos valores preconizados pela RDC nº 12/2001. Os autores não encontraram diferença entre a contaminação do hambúrguer com embalagem primária e secundária e afirmam que a temperatura é um ponto crítico de controle durante o armazenamento. Além disso, os autores atribuem à alta contaminação a falta de condições higiênico-sanitárias adequadas durante o processamento e afirmam que a temperatura de armazenamento é um ponto crítico de controle para a garantia da qualidade do produto.

Segundo Melo et al., (2012), os fungos filamentosos e as leveduras, aeróbios mesófilos e psicrotróficos são deteriorantes, portanto, não são exigidos pela legislação. Nesse contexto, sua pesquisa para bolores e leveduras, apresentou valores inferiores aos encontrados no presente estudo, com quantificação média de $0,6 \times 10^4$ UFC/g; a marca "B": 1×10^4 UFC/g; a marca "C": $1,2 \times 10^4$ UFC/g; marca "D": 6×10^4 UFC/g e a marca "E": 2×10^4 UFC/g. Souza, et al. (2012) indicou uma contagem de bolores e leveduras de $1,1 \times 10^2$ UFC/g a $4,4 \times 10^4$ UFC/g. No entanto, Lundgren et al. (2009) ao analisar a qualidade da carne bovina em feiras livres determinou bolores e leveduras encontrando um valor médio de $2,7 \times 10^5$ UFC/g. É importante ressaltar que embora a legislação brasileira não estabeleça limites para bolores e leveduras em carne moída, esse grupo de microrganismos pode produzir micotoxinas, que além de acelerar o processo de deterioração dos alimentos, sua alta contagem indica condições precárias no processamento dos alimentos (MELO, et al. 2012).

Para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, de acordo com Melo, et al. (2012) a contagem mostrou-se alta sendo que a marca "A" apresentou média de $2,5 \times 10^5$ UFC/g; a marca "B": $2,1 \times 10^5$ UFC/g; marca "C": $2,3 \times 10^8$ UFC/g; marca "D": $1,5 \times 10^5$ UFC/g e a marca "E": $5,3 \times 10^7$ UFC/g. Sendo que a contagem do presente estudo, variou entre $3,4 \times 10^3$ e valores superiores a $2,5 \times 10^5$. Para Souza, et al. (2012) as bactérias aeróbias mesófilas nas amostras de carne moída comercializadas na cidade de Barras dos Graças, MT, variaram entre $1,3 \times 10^3$ UFC/g a $2,7 \times 10^5$ UFC/g. No estudo de Lundgren et al. (2009), foi observado o valor médio do número de bactérias aeróbias mesófilas de $3,0 \times 10^7$ UFC/g, uma contagem considerada alta.

O limite estabelecido pela RDC n° 12/2001 para contagem de *Clostridium sulfito redutor* em carne de hambúrguer é de 3×10^3 UFC/g, já o presente estudo indica uma contagem de 1×10^1 UFC/g, ou seja, 300 vezes inferior ao que preconiza a presente legislação. É importante que durante o processamento da carne de hambúrguer, seja assegurada a qualidade higiênico-sanitária que está estabelecida pelas diretrizes da RDC n°12/2001 para prevenir ou minimizar o número de doenças veiculadas por estes alimentos.

4 CONCLUSÕES

Todas as amostras de carne de hambúrguer analisadas estavam de acordo com os parâmetros microbiológicos dispostos pela RDC n° 12/2001, e assim estão aptas para o consumo. É importante ressaltar que a temperatura de armazenamento é muito importante para o controle do crescimento microbiano, e esse monitoramento deve ser feito desde a comercialização até o consumo. A aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) é fundamental para o controle da contaminação microbiana nos alimentos e garantia da qualidade. Os órgãos de inspeção sanitária devem fiscalizar os estabelecimentos que produzem carne de hambúrguer para garantir as condições higiênico-sanitárias necessárias.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária– ANVISA . Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, 10 jan. 2001.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 set. 2004.

Brasil. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 mar 2017, Edição 62, Seção 1, Página 3.

Bernadinho, R., et al. Avaliação microbiológica e sensorial de hambúrguer bovino prebiótico com baixo teor de gordura. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 2, p. 190 - 195, abr – jun , 2013.

Fortuna, J. L. et al. Correlação entre contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e isolamento de *Salmonella* spp. em hambúrgueres crus. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 20, n. 1, p. 59-63, jan./mar. 2013.

Lundgren, P. U.; Silva, J. A.; Maciel, J. F.; Fernandes, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB.

Melo, L. F., et al. Qualidade higiênico - sanitária da carne de hambúrguer Industrializada. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 10, n. 2, p. 370-375, ago./dez. 2012.

Menezes, A. C; Alexandrino, A. M. Análise microbiológica de hambúrgueres comercializados em embalagens primárias e secundárias. SaBios: Rev. Saúde e Biol., v.9, n.3, p.94-100, out./dez, 2014.

Pinheiro, I. M. Avaliação da qualidade higiênico sanitária de hambúrgueres comercializados em lanchonetes da cidade de Andaraí-PR / Isabela Moreira Pinheiro. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2013. 48p.

Sales, P. V. G.; Sales, V. H. G.; OLIVEIRA, E. M. Avaliação sensorial de duas formulações de hambúrguer de peixe. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. v. 17, n. 1, p.17-23, 2015.

Silva, N., et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. São Paulo: editora Blucher, 5 edição, 2017.

Souza, E. C. Avaliação microbiológica de hambúrguer industrializados congelados comercializados na cidade de Maceió, AL. Higiene Alimentar, v 32, n.. 282/283- jul/ago. 2018.