

**DINÂMICA DA CARGA MICROBIANA DE UMA UNIDADE DE  
BENEFICIAMENTO DE CARNE E PRODUTOS CÁRNEOS, DURANTE A  
JORNADA DE TRABALHO**

*DYNAMICS OF THE MICROBIAL LOAD OF A MEAT BENEFITING UNIT AND MEAT  
PRODUCTS DURING THE WORKING DAY*

**RESUMO**

A excessiva manipulação para fabricação de linguiças frescas, associada a matéria-prima rica em nutrientes e com condições favoráveis para a multiplicação de micro-organismos, determina a preocupação com o ambiente de processamento destes produtos. Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a carga microbiana de superfícies de equipamentos e utensílios em uma unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual, antes do início da jornada de trabalho e após o início das atividades. Para isso foram selecionados equipamentos e utensílios para realização de “swab” de superfície para contagem de micro-organismos mesófilos. Os resultados demonstraram que 67% dos equipamentos e 25% dos utensílios (faca e chaira) apresentaram contagens superiores ao padrão máximo estabelecidos. Os pontos de colheita A, D, E, F e J tiveram uma redução de até 0,5 log UFC/superfície ou utensílio e os pontos B, G, H, I e K tiveram aumento de até 1,0 log UFC/superfície ou utensílio, nos 30 minutos após o início das atividades diárias. O ponto de colheita C manteve-se com os mesmos resultados antes e após o início das atividades. Essa contagem microbiológica identificada mostra a necessidade de melhoria no processo de higienização pré-operacional realizado pela indústria avaliada, visando a redução dos riscos de contaminação do produto final.

**PALAVRAS-CHAVE:** Linguiça cuiabana. Mesófilos. Superfície.

**ABSTRACT**

The excessive handling for the manufacture of fresh sausages, associated with raw material rich in nutrients and with favorable conditions for the multiplication of microorganisms, determines the concern with the processing environment of these products. Thus, the present study aimed to evaluate the microbial load of surfaces of equipment and utensils in a meat and meat processing unit under the supervision of the State Inspection Service, before the start of the working day and after the start of activities. For this, equipment and utensils were selected to perform a surface swab to count mesophilic microorganisms. The results showed that 67% of the equipment and 25% of the utensils (knife and flame) had counts higher than the maximum established standard. Harvest points A, D, E, F and J had a reduction of up to 0.5 log CFU / surface or utensil and points B, G, H, I and K had an increase of up to 1.0 log CFU / surface or utensil, within 30 minutes of starting daily activities. Harvest point C maintained the same results before and after the start of activities. This identified microbiological count shows the

need for improvement in the pre-operational hygiene process carried out by the evaluated industry, aiming at reducing the risks of contamination of the final product.

**KEYWORDS:** Cuiabana sausage. Mesophiles. Surface.

## **INTRODUÇÃO**

O processamento tecnológico de carnes em derivados como ocorre nos embutidos, é considerado uma das formas mais antigas de alimentos preparados com a capacidade de propiciar aumento na vida de prateleira e diversidade de produtos no varejo (MENÉNDEZ et al., 2018; SANTOS, 2016).

O processo de fabricação das linguiças frescas envolvem manipulação excessiva do produto capaz de elevar a contaminação por uma ampla gama de micro-organismos patogênicos e deteriorantes responsáveis pelo comprometimento da qualidade do produto final (MARQUES et al., 2006). Outra possibilidade de comprometimento da qualidade está relacionada ao contato desses produtos com superfícies higienizadas de forma inadequada ou mesmo não higienizadas, podendo ocasionar contaminação e ainda afetar outros alimentos gerando o processo conhecido como contaminação cruzada (SOUZA et al., 2017).

A presença de micro-organismos em superfícies de equipamentos de plantas processadoras de alimentos pode resultar na formação de biofilmes, que são descritos como uma agregação de micro-organismos ligados e multiplicando-se em uma superfície (SREY et al., 2013).

A formação de biofilmes microbianos é prejudicial em muitos processos industriais de alimentos, onde facilmente causam contaminação de produtos alimentares (MURPHY et al., 2016). As células de biofilme são mais resistentes aos agentes antimicrobianos do que as bactérias planctônicas, pois possuem uma barreira que impede ou diminui o contato com agentes antimicrobianos (YU et al., 2020; KASNOWSKI et al., 2010).

A qualidade do produto para verificação da contaminação por micro-organismos patogênicos ocorre pela contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos, que identificam as condições higiênicas no processo de fabricação. Tais micro-organismos se multiplicam em temperaturas que variam de 15 a 45°C e se desenvolvem em meio aeróbio ou facultativo (MARRA, 2009). Contagens exacerbadas deste tipo de bactérias em alimentos perecíveis pode ser indício de mau processamento ou matéria-prima contaminada (SANTOS, 2017).

A “American Public Health Association” (APHA) estabelece o padrão máximo para presença de aeróbios mesófilos em utensílios de  $<2,00 \log \text{ UFC/utensílio}$  e para superfície de equipamentos  $<1,0 \log \text{ UFC/cm}^2$ , segundo a Decisão 471 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2002; APHA, 1992).

Com base na importância da manutenção da higiene de equipamento e utensílios de plantas processadoras de alimentos, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a carga microbiana de superfícies de equipamentos e utensílios em uma unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos, antes do início da jornada de trabalho e após o início das atividades.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Seleção do estabelecimento**

O trabalho foi realizado em uma unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos, processadora de linguiça frescal, denominada de “Linguiça Cuiabana”, que se refere a uma variedade regional, consagrada e de grande aceitação no noroeste do Estado de São Paulo.

Tradicionalmente a linguiça cuiabana é elaborada com a adição de carne suína, leite, cebolinha, pimenta bode, alho, queijo fresco, pimenta do reino e sal refinado (CARVALHO et al., 2010). Dois ingredientes geram preocupação na elaboração da linguiça cuiabana, o leite que é adicionado em substituição a água e o queijo fresco, utilizado como recheio. Ambos os

ingredientes possuem fatores intrínsecos favoráveis a multiplicação de micro-organismos patogênicos, como pH de 6,0 a 7,0, alta atividade de água, entre outros.

A unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos selecionada para a execução do presente trabalho é fiscalização pelo Serviço de Inspeção Estadual (SISP), no Estado de São Paulo. A colheita das amostras foi realizada durante os meses de março a julho de 2018. Após a colheita das amostras, estas foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Análises Microbiológicas do Centro Universitário do Norte Paulista – Unorp e imediatamente processadas.

### **Pontos de colheita de amostras**

Para avaliação a carga microbiana da superfície foram colhidas amostras de diferentes equipamento e utensílios pelo método de “swab”. A colheita foi realizada em dois momentos diferentes: (1) 30 minutos antes da jornada de trabalho, tendo a fábrica sido higienizada no dia anterior após a finalização das atividades industriais, por volta das 17h00 e (2) 30 minutos após o início da jornada de trabalho. Na colheita antes do início das atividades, foi realizada uma avaliação visual quanto as condições de higiene dos equipamentos e utensílios e somente após confirmada a ausência de sujeira visualmente perceptível é que se realizou o “swab”.

Foram então selecionados os pontos amostrados e estes divididos em: (A) mesa de matéria-prima; (B) picador de queijo; (C) moedor; (D) misturador; (E) faca de manipulação de matéria-prima; (F) chaira de faca de manipulação de matéria-prima; (G) mesa de embutimento de linguiça I; (H) mesa de embutimento de linguiça II; (I) parede da sala de cura; (J) cortina plástica da sala de cura e (K) mesa de embalagem de linguiça.

Para a colheita de amostras dos pontos A, G, H, I e K, delimitou-se por molde de aço inoxidável uma área de 20 cm<sup>2</sup>. Para as amostras dos pontos E, D e J, delimitou-se por um molde de aço inoxidável uma área de 10 cm<sup>2</sup>. O ponto de amostragem F, por tratar-se da chaira,

foi feita a colheita em toda superfície, ou seja, oito polegadas, que corresponde a 20,32 cm<sup>2</sup>. E por fim, para a colheita de amostra nos pontos B e C foi feito o “swab” nas áreas de maior contato com o produto (MARRA, 2009).

### **Microbiologia**

O método “swab” ou suabe em superfície, também conhecido como técnica de esfregação em superfície, refere-se à aplicação de um “swab” umedecido em uma área ou superfície para contagem de micro-organismos presentes (JAY, 2005). Para a técnica de esfregação em superfície, foram utilizados “swab” estéreis., que foram previamente retirados da embalagem e segurando a haste na extremidade oposta à do algodão foram umedecidos em 10 mL de Água Salina Peptona e então o “swab” foi aplicado com pressão, em movimentos da esquerda para direita e depois de baixo para cima, rodando o mesmo continuamente, para que toda a superfície de algodão entrasse em contato com a amostra. Após a aplicação o “swab” foi inserido no tubo de ensaio com diluente, quebrando a porção que entrou em contato com as mãos (SILVA et al., 2010). A avaliação microbiológica foi realizada por meio da contagem de micro-organismos mesófilos, conforme metodologia descrita na Instrução Normativa 62/2003 (BRASIL, 2003).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na figura 1 é possível observar que 67% dos equipamentos analisados apresentaram contagens superiores ao estabelecido pela Decisão 471 (MAPA, 2002), que determina como limite para micro-organismos aeróbios mesófilos em superfícies de equipamentos, contagem igual ou inferior a 1,0 log UFC/superfície.

Marra (2009), encontraram resultados superiores ao presente trabalho, onde 80% das superfícies analisadas na sala de desossa de um abatedouro-frigorífico apresentavam-se acima do padrão máximo estabelecido. Souza et al. (2017), avaliaram as condições microbiológicas

de superfícies utilizadas para corte de carnes em supermercados da região metropolitana de Curitiba/PR e identificaram que 91% das superfícies analisadas foram consideradas insatisfatórias frente a legislação vigente, estando acima do valor máximo estabelecido.

Resultados elevados na execução de “swab” de superfície podem ser atribuídos à deficiente prática higiênica adotada nos pontos analisados (CASARIL e ABREU, 2016; GERMANO, 2009). Samulak et al. (2011) afirmaram que o elevado número de micro-organismos aeróbios mesófilos está diretamente relacionado a condições higiênico-sanitárias desfavoráveis. Boas práticas de fabricação, associadas a procedimentos de higiene aplicados de forma correta e elaboração de programas de educação continuada em saúde para os colaboradores envolvidos na manipulação de alimentos, garantem qualidade higiênico-sanitária dos produtos elaborados (PRAXEDES, 2003).

Na figura 1 é possível ainda identificar que para os utensílios analisados (faca e chaira), 75% apresentaram-se dentro dos valores estabelecidos pela APHA (1992),  $<2,00 \log$  UFC/utensílio, sendo que os 25% acima do valor máximo estabelecido foram identificados na colheita realizada 30 minutos antes do início dos trabalhos.

Faca e chaira analisadas por Marra (2009), apresentaram contagem de aeróbios mesófilos superior ao valor estabelecido pela legislação em 40% e 100%, respectivamente. Os autores justificam os resultados elevados para faca e chaira pelo fato de no momento de a coleta ter sido observado o acúmulo de matéria orgânica na junção da lâmina com o cabo dos utensílios, afirmando a importância de uma rigorosa higienização dos instrumentos de trabalho, durante o trabalho.

Secchi et al. (2015), sugerem que o procedimento de troca de facas a cada duas horas, podem atender de forma satisfatória o objetivo de não oferecer risco ao alimento devido a ocorrência de uma contaminação cruzada. No estabelecimento onde realizou-se o presente trabalho, não ocorria o procedimento de troca de facas ou chairas, ficando a cargo do

colaborador a realização de higiene após o uso dos utensílios, fato este que gera dúvidas quanto ao procedimento correto, pois 30 minutos antes do início dos trabalhos, a contaminação destes utensílios foi superior a contagem após o início das atividades, conforme mostrado na figura 2 (E e F).

Na figura 2 é possível visualizar os resultados das médias das colheitas realizadas nos diferentes pontos de análises, permitindo a identificação que nos pontos A, D, E, F e J ocorreu uma redução de aproximadamente 0,5 log UFC/superfície ou utensílio no “swab” realizado 30 minutos após o início da jornada de trabalho. Porém, nos pontos B, G, H, I e K houve um aumento de aproximadamente 1,0 log UFC/ superfície ou utensílio, na contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos, enquanto o ponto de coleta C manteve-se igual a contagem nos dois períodos analisados.

Os elevados resultados obtidos antes do início do trabalho revelam uma deficiência no Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) do estabelecimento. Segundo Elias e Madrona (2008), o PPHO representa um programa de qualidade a ser desenvolvido, implantado e monitorado pelos estabelecimentos industriais, sendo estes específicos para cada linha de produção. O programa é dividido em PPHO pré-operacional e PPHO operacional, o primeiro sendo executado antes do início das atividades com o procedimento completo de higienização que envolve: remoção de resíduos sólidos, pré-lavagem, lavagem, enxágue e aplicação de sanitizante; já o PPHO operacional é realizado em intervalos de tempo menor, como almoço e jantar com as etapas que envolvem: remoção de resíduos sólidos e pré-lavagem (ANTONIO e SALOTTI-SOUZA, 2019).

O estabelecimento de realização do presente trabalho contemplava o PPHO, porém o intervalo entre a higienização após o final das atividades diárias e o início das mesmas no outro dia era de aproximadamente 10 horas. Após este intervalo os colaboradores iniciavam os

trabalhos novamente sem uma prévia higienização demonstrando uma fragilidade no controle microbiológico, confirmado pelos resultados elevados antes do início das atividades.

Além dos procedimentos de higienização outro ponto a atentar-se está relacionado à superfície que não são lisas e que sejam de material que favorecem a contaminação dos alimentos, normalmente gerados pelo desgaste destes materiais que aumentam progressivamente com o uso, favorecendo a multiplicação de micro-organismos (KOCHANSKI et al., 2009).

## **CONCLUSÃO**

Baseado nos resultados expostos torna-se possível concluir que uma elevada contagem microbiológica foi identificada nos equipamentos analisados, demonstrando a necessidade de melhoria no processo de higienização pré-operacional realizado pela indústria, visando assim redução dos riscos de contaminação do produto final.

## **REFERÊNCIAS**

ANTONIO, L. S.; SALOTTI-SOUZA, B.M. Programas de qualidade. In: SALOTTI-SOUZA, B.M. Processamento tecnológico e inspeção sanitária de produtos de origem animal: Guia para Concursos. Curitiba: Medvep, p. 13-34, 2019.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3 Ed. Washington, DC, 1992.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62, de 18 de setembro de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília, 2003.

CARVALHO, C.C.P.; LOPES FILHO, F.; HOFFMANN, F.L.; ROMANELLI, P.F. Histórico e aspectos tecnológicos do processamento de linguiça cuiabana. Revista Instituto Adolfo Lutz, v. 69, p. 428-433, 2010.

CASARIL, K.B.P.B.; ABREU, A.S. Verificação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras em Francisco Beltrão/PR. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v. 10, p. 2110-2125, 2016.

ELIAS, A.H.; MADRONA, G.S. Avaliação de uma indústria produtora de embutidos cárneos quanto a legislação vigente no Brasil. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 02, p. 71-81, 2008.

GERMANO, M.I.S.; BOANOVA, A.B.; MATTÉ, M.H.; GERMANO, P.M.L. Padarias: a visão do consumidor sobre as condições higiênico-sanitárias. *Revista Higiene Alimentar*, v. 23, n. 172/173, p. 87-93, 2009.

JAY, K.M. Biofilmes. In: \_\_ Microbiologia de alimentos. Porto Alegre: Artmed. 6ed., p. 673-674, 2005.

KOCHANSKI, S.; PIEROZAN, M.K.; MOSSI, A.J.; TREICHEL, H.; CANSIAN, R.L.; GHISLENI, C.P.; TONIAZZO, G. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. *Alimentos e Nutrição*, v. 20, n.4, p. 663-668, 2009.

KASNOWSKI, M.C.; MANTILLA, S.P.S.; OLIVEIRA, L.A.T.; FRANCO, R.M. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, V. 15, P. 1-23, 2010.

MAPA/DAS/DIPOA/DCI – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Defesa Agropecuária / Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal / Divisão de Controle do Comércio Internacional. Especificação da Decisão da Comissão n 2001/471/CE.

MARQUES, S.C.; BOARI, C.A.; BREKO, C.C.; NASCIMENTO, A.R.; PICCOLI, R.H. Avaliação higiênico-sanitária de linguças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras-MG. *Ciência Agrotécnica Lavras*, v. 30, n. 6, p. 1120-1123, 2006.

MARRA, K.N. Dinâmica da carga microbiana da sala de desossa em matadouro-frigorífico de Goiânia-GO, durante a jornada de trabalho. 2009. 68 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Goiás. 2009.

MENÉNDEZ, R.A.; RENDUELES, E.; Sanz, J.J.; SANTOS, J.A.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, M.C. Physicochemical and microbiological characteristics of diverse Spanish cured meat products. *CyTA Journal of Food*, v. 16, p. 199–204, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1379560>.

MURPHY, M.F.; EDWARDS, T.; HOBBS, G.; SHEPHERD, J.; BEZOMBES, F. Acoustic vibration can enhance bacterial biofilm formation. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, v. 122, p. 765-770, 2016.

PRAXEDES, P.C.G. Aspectos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos e comercializados na comunidade de São Remo, São Paulo, Capital. 120 f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SAMULAK, R.L.; ZANETTI, G.F.; RODRIGUES, S.A.; BITTENCOURT, J.V.M. Condição higiênico-sanitária de abatedouro frigorífico e fábrica de embutidos no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 5, p. 408-417, 2011.

SANTOS, R.P. Avaliação microbiológica do ambiente, utensílios, superfícies e mãos dos manipuladores em uma unidade de abate de suínos na cidade de Jenuária – MG. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 9, n. 1, p. 44-48, 2017.

SANTOS, C.Y. Diagnóstico de situação da produção de linguiça fresca suína no município de Rio Verde, GO. 2016. 112 p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista. 2016.

SECCHI, L.; SALAZAR, L.N.; WENDT, R. Avaliação microbiológica em serras e facas em um frigorífico da Região Norte do Rio Grande do Sul. *Revista Ciência e Tecnologia*, v. 1, n. 1, p. 40-43, 2015.

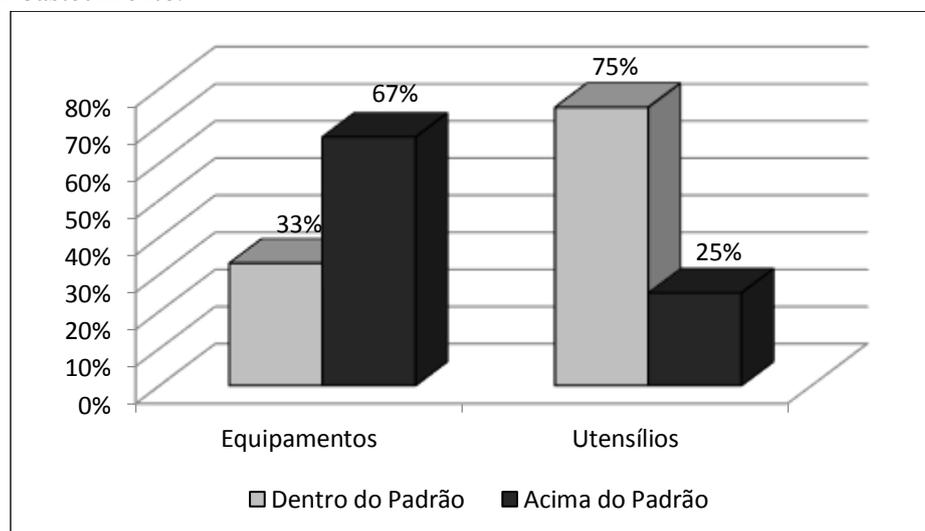
SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. São Paulo: Varela, 2010.

SOUZA, V.R.; PRIETO, A.H.; SANTOS, D.M.; ABRAHÃO, W.M.; BORGES, E.M. J.; LOPES, M.O. Avaliação das condições higiênicas de superfícies de corte de carne em supermercados de um município na região metropolitana de Curitiba-PR. *Archives of Veterinary Science*, v. 22, n. 1, p. 01-09, 2017.

SREY, S.; JAHID, I.K.; HA, S.D. Biofilm formation in food industries: a food safety concern. *Food Control*, v. 31, p. 572-585, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.12.001>

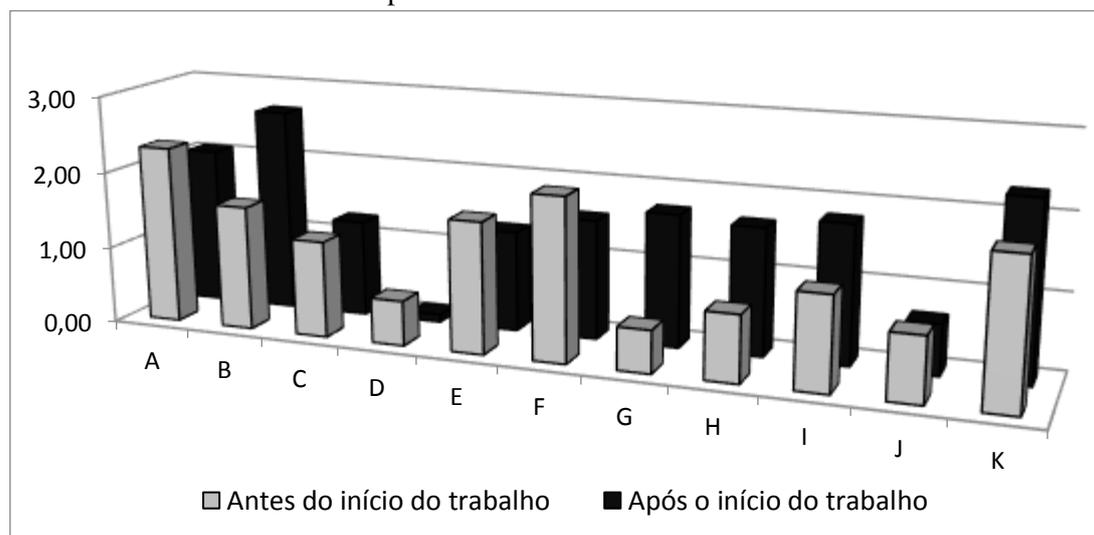
YU, H.; LIU, Y.; LI, L.; GUO, Y.; XIE, Y.; CHENG, Y.; YAO, W. Ultrasound-involved emerging strategies for controlling foodborne microbial biofilms. *Trends in Food Science & Technology*, v. 96, p. 31-101, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.010>

Figura 01 - Porcentagem de equipamentos e utensílios dentro e fora do padrão estabelecido pela Decisão 471 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Figura 02: Médias das contagens de aeróbios mesófilos, correspondente a coleta de amostras antes do início dos trabalhos e após o início dos trabalhos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).