

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

BRUNA ARAUJO DE FARIAS
THAINA CRISTINA SERAFIM

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE SANITIZANTES UTILIZADOS
ROTINEIRAMENTE EM ABATEDOURO DE AVES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2021

BRUNA ARAUJO DE FARIAS
THAINA CRISTINA SERAFIM

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE SANITIZANTES UTILIZADOS ROTINEIRAMENTE EM ABATEDOURO DE AVES

Evaluation of the efficiency of sanitizers routinely used in poultry slaughterhouse

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mayka Reghiany Pedrão

LONDRINA
2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es).

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

BRUNA ARAUJO DE FARIAS

THAINA CRISTINA SERAFIM

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE SANITIZANTES UTILIZADOS
ROTINEIRAMENTE EM ABATEDOURO DE AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação para
obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 23 de agosto de 2021.

Mayka Reghiany Pedrão - Orientadora
Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rodolfo Campos Zanin – Membro avaliador
Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Margarida Masami Yamaguchi – Membro avaliador
Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO

Os sanitizantes são utilizados rotineiramente em abatedouros de aves no processo de higienização dos equipamentos para evitar contaminação durante o processo de produção. A falta de higiene e o uso inadequado levam à presença de microrganismos patogênicos, aeróbios mesófilos e bactérias do grupo coliforme. Por isso é importante saber a eficiência dos sanitizantes usados no abatedouro, pois muitas dessas bactérias acabam adquirindo resistência a alguns desses produtos. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a eficiência dos sanitizantes Bracsan, Enztrat®; Cloro; Whisper; B-Quart-Sept®, Polihexametileno biguanida e sua ação frente aos seguintes microrganismos: *Staphylococcus* sp (coagulase positivo), *Escherichia coli* e *Salmonella* sp por meio de antibiogramas. A metodologia utilizada consiste em teste de difusão em disco. Os dados foram analisados por Teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados obtidos demonstraram que o uso dos sanitizantes, especificamente para o frigorífico em estudo, está sendo eficaz para a desinfecção de microrganismos tais como *Salmonella* spp, *Escherichia Coli* e *Staphylococcus* spp. Destacando-se o Bracsan como o mais eficiente para os três microrganismos e o Enztrat eficiente somente para *Staphylococcus* sp. Esses resultados sugerem que a empresa deve analisar melhor o custo-benefício de cada um dos sanitizantes aplicados, uma vez que pode haver despesas desnecessárias sendo um custo talvez desnecessário para a indústria. Todavia sugere-se novas repetições devam ser realizadas para comprovação dos testes, uma vez que é necessário um acompanhamento *in loco* da ação destes sanitizantes. Mas de forma preliminar conclui-se que o Bracsan possui a maior eficiência contra os microrganismos testados, enquanto o Enztrat a menor. Os demais apresentam eficiência diferenciada para cada um dos microrganismos testados.

Palavras-chave: Bracsan; Enztrat; Cloro; B-Quart-Sept; Polihexametileno biguanida.

ABSTRACT

Sanitizers are routinely used in poultry abattoir in the process of cleaning equipment to avoid contamination during the production process. The lack of hygiene and leads to misuse the presence of pathogenic microorganisms, mesophilic aerobic bacteria and coliform. So it is important to know the effectiveness of sanitizers used in the abattoir, as many of these bacteria end up acquiring resistance to some of these products. The present work aims to evaluate the efficiency of sanitizers Bracsan, Enztrat®; Chlorine; Whisper; B-Quart-Sept®, Polyhexamethylene biguanide and its action against the following microorganisms: *Staphylococcus* sp (positive coagulase), *E. coli* and *Salmonella* sp by means of antibiograms. The methodology used was on disk diffusion test. Data were analyzed by Tukey test at 5% significance. The results showed that the use of sanitizers, specifically for the refrigerator under study being effective for disinfecting microorganisms such as *Salmonella*, *E. coli* and *Staphylococcus* spp. Highlighting Bracsan as the most efficient for the three microorganisms and Enztrat as efficient only for *Staphylococcus* sp. These results suggest that the company should better analyze the cost-effectiveness of each of the sanitizers applied, since there may be unnecessary expenses, which may be an unnecessary cost for the industry. However, it is suggested that new reps should be performed to prove the test since it requires an on-site monitoring of the action of these sanitizers. But in a preliminary way, it is concluded that Bracsan has the highest efficiency against the tested microorganisms, while Enztrat the lowest. The others have different efficiency for each of the tested microorganisms.

Keywords: Bracsan; Enztrat; Cloro; B-Quart-Sept; Polihexametileno biguanida.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para Bracsan.....	17
Figura 2 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para Enztrat.....	17
Figura 3 - Imagem da Placa de <i>Salmonella sp</i> para sanitizante Bracsan.....	17
Figura 4 - Imagem Placa de <i>Salmonella</i> para Enztrat.....	18
Figura 5 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para Enztrat.....	18
Figura 6 - Imagem da Placa de <i>Salmonella sp</i> para B-Quart-Sept.....	20
Figura 7 - Imagem da Placa de <i>Salmonella sp</i> para Biguantin.....	20
Figura 8 - Imagem da Placa de <i>Salmonella sp</i> para Whisper.....	20
Figura 9 - Imagem da Placa de <i>Salmonella sp</i> para Cloro.....	20
Figura 10 - Imagem da Placa de <i>Escherichia coli</i> para B-Quart-Sept.....	22
Figura 11 - Imagem da Placa de <i>Escherichia coli</i> para Biguantin.....	22
Figura 12 - Imagem da Placa de <i>Escherichia coli</i> para Whisper.....	22
Figura 13 - Imagem da Placa de <i>Escherichia coli</i> para Cloro.....	19
Figura 14 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para B-Quart-Sept.....	24
Figura 15 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para Biguantin.....	24
Figura 16 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para Whisper.....	25
Figura 17 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para Enztrat.....	25
Figura 18 - Imagem da Placa de <i>Staphylococcus sp</i> para Enztrat.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados dos halos de inibição dos sanitizantes para <i>Salmonella spp</i>	19
...	
Tabela 2 - Resultados dos halos de inibição dos sanitizantes para <i>Escherichia coli</i>	21
.	
Tabela 3-Resultado dos halos de inibição dos sanitizantes para <i>Staphylococcus sp</i>	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Diferença entre as médias dos sanitizantes para <i>Salmonella sp.</i>	18
Gráfico 2 – Diferença entre os sanitizantes <i>Escherichia coli</i>	20
Gráfico 3- Diferença entre as médias dos sanitizantes para <i>Staphylococcus sp</i>	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 MECANISMOS DE AÇÕES SANITIZANTES INDUSTRIAIS.....	10
3.1.1 ENZTRAT.....	11
3.1.2 CLORO.....	11
3.1.3 B-QUART- SEPT.....	13
3.1.4 POLIHEXAMETILENO BIGUANIDA.....	13
3.1.5 WHISPER.....	14
3.1.6 BRACSAN.....	15
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	
4.1 MATERIAL EM ESTUDO.....	15
4.2 DETERMINAÇÃO DE INIBIÇÃO.....	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
6 CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Segundo Boulos (1999), a carga microbiana das carcaças é originária principalmente das próprias aves vivas e também podem ser introduzidas em outras etapas da linha de abate. A microbiota da ave viva se encontra essencialmente na superfície externa, no trato digestivo e, em menor grau, no aparelho respiratório.

Na avaliação da qualidade de aves, o monitoramento de indicadores microbiológicos são empregados principalmente na análise do produto final, todavia este monitoramento é cada vez mais solicitado para acompanhamento do processo de abate desses animais. O número de mesófilos e de coliformes totais e termotolerantes foram os parâmetros mais indicados entre os estudados para monitoramento e verificação de um plano APPCC (Sistema de Análise de Perigos Críticos de Controle) no abate de aves, pois sempre estiveram presentes na linha de abate (Rodrigues et al., 2008).

Segundo material técnico produzido pela TECSA (2014, p 1-4).

a contaminação ocorre quando o trato digestivo se rompe ou é cortado, ou quando as fezes são expulsas. Entretanto, deve-se ter em mente que não só o "chiller", mas também as caixas de transporte, a depenadeira e a escaldadeira são fontes importantes de contaminação cruzada no abatedouro, pois as sujidades presentes na superfície externa das aves abrigam um número muito grande de microrganismos, com valores de 220 milhões a um bilhão por grama. Esses microrganismos causam a deterioração da carcaça, alterando a vida de prateleira e, alguns desses microrganismos são um risco para a saúde pública, ao causar toxinfecções alimentares

Existe uma variação significativa nos índices de contaminação na linha de abate de aves, sendo os mais críticos nas etapas de escalda e depenagem. Uma elevação do número de microrganismos após a escalda pode, na maioria das vezes indicar uma contaminação cruzada oriunda da água de lavagem, já um aumento da contaminação após a etapa de escaldagem indica contaminação cruzada; como o volume de água na linha de abate é enorme, isso pode potencializar o problema.

Para que os indicadores microbiológicos permaneçam aceitáveis, existem sistemas de monitoramento focados na realização de testes nos equipamentos e utensílios da linha de abate/produção, são condições essenciais para que não haja problemas microbiológicos decorrentes de qualquer tipo de contaminação não mapeada. Estes testes são realizados por meio de coleta por *swab* que são realizados

rotineiramente objetivando-se a contagem de mesófilos e de coliformes termotolerantes.

De acordo com Lima (2013), para resolver problemas semelhantes aos citados há os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional que envolve procedimentos de higienização pré-operacionais e operacionais. Os procedimentos pré-operacionais abrangem a limpeza e sanitização realizados antes do início das atividades. Logo, os sanitizantes utilizados são determinantes para um bom resultado desta etapa da linha de abate

2 OBJETIVO

Avaliar os sanitizantes utilizados na rotina de abatedouro de aves na região de Londrina – PR, por meio de antibiogramas por medidas de halo de inibição.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a eficiência dos seguintes sanitizantes:

- a) Enztrat
- b) Cloro
- c) B-Quart-Sept
- d) Polihexametileno biguanida
- e) Whisper
- f) Bracsan

Para os seguintes microrganismos:

- a) *Staphylococcus spp.*
- b) *Escherichia coli*
- c) *Salmonella spp.*

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das maiores exigências dos abatedouros é garantir a qualidade da carne e derivados que comercializam principalmente que estes sejam livres de contaminação. Sabe-se que a linha de abate de aves, por si só, é uma fonte enorme de possíveis contaminações, pois há possibilidade de contaminação provenientes dos colaboradores, das granjas e da própria ave (PACHECO, 2013).

Segundo AVMA (AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION) (2016), práticas de acompanhamento da eficiência da limpeza de todos os equipamentos que entram em contato com alimentos nos abatedouros/frigoríficos devem ser comuns. Em alimentos processados, a presença de níveis elevados de microrganismos aeróbios mesófilos e de bactérias do grupo coliforme indica tratamento inadequado e/ou contaminação pós-processamento, principalmente, pelo contato do produto acabado com matérias-primas e equipamentos sujos ou de higiene na manipulação.

3.1 MECANISMOS DE AÇÃO DE SANITIZANTES INDUSTRIAIS

De acordo com a Resolução nº 14 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a RDC 14/2007 (BRASIL, 2007), a metodologia chamada de sanitização é a prática de diminuir a população microbiana crítica para saúde pública em níveis considerados seguros. É um processo que deixa o ambiente seguro quando se refere a microrganismos. A sanitização de ambientes é amplamente divulgada como forma de desinfecção preventiva, entretanto é muito comum como forma de combater fungos em qualquer tipo de edificação, residências ou empresas, além de prevenir contaminação por bactérias, principalmente nos segmentos de saúde e alimentação (HOFFMANN, 2020).

A desinfecção trata-se de um processo químico ou físico capaz de eliminar microrganismos patogênicos de objetos, superfícies e demais possíveis superfícies passíveis de contaminação. Pode ser afetada por diversos fatores: a) concentração da solução germicida e temperatura e b) pH do processo (BORGES; MONTEIRO; CASCORELLI, 2008).

Esses mesmos autores relatam que na classe dos desinfetantes químicos são incluídas as formulações a base de cloro, iodo, quaternário de amônio, formaldeído

entre outros. Para serem eficientes, os sanitizantes precisam ser utilizados corretamente, no que se refere à concentração final de uso, seu tempo de ação e durabilidade. No Brasil, a comprovação da eficácia bactericida dos desinfetantes é um requisito fundamental para registro, controle e fiscalização pela Anvisa, que também estabelece padrões para as substâncias que os compõem.

3.1.1 Enztrat

O Enztrat é um sanitizante constituído de uma mistura líquida de enzimas naturais para tratamento preventivo e corretivo. Essas enzimas são amilase, peptidase e lipases em uma mistura de solventes e detergentes neutros. Atua no controle da contaminação microbiana, remove biofilmes de superfície, atua no desentupimento de caixas de gordura e controle de odores desagradáveis provenientes do acúmulo de matéria orgânica, gordura e proteína.

De acordo com a RDC 14/2007 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), seus componentes são: detergente líquido preparado a partir de tensoativos. É um líquido não viscoso, solúvel amarelado de tonalidade clara e translúcido com odor característico. Trabalha em pH na faixa de 8,5 – 9,5.

3.1.2 Cloro

O cloro, em suas várias formas, especialmente como sais de hipoclorito, é um dos sanitizantes empregados a nível mundial com mais sucesso nas indústrias de alimentos. São eficientes e de baixo custo com ampla aplicabilidade.

O cloro é encontrado normalmente combinado com outros elementos, principalmente na forma de cloreto de sódio, NaCl, e em outros minerais como a silvina, KCl, ou na carnallita, $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Apresenta boa ação fungicida, algicida, protozoocida, viricida e contra formas vegetativas de bactérias, mas não é eficiente contra esporos bacterianos, todavia sua atividade aumenta na presença de água quente ou fervente (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006). Trata-se de um produto corrosivo com grande afinidade com a maioria das substâncias e em temperaturas elevadas, reage fortemente com metais. É interessante trabalhar com essa substância uma vez que não é inflamável nem explosivo, mas deve-se tomar cuidados uma vez que alimentar a combustão de outras substâncias.

O cloro reage com a água liberando o ácido hipocloroso, que em sua forma não dissociada (não iônica), com capacidade de penetrar nas células bacterianas e liberar o oxigênio, o qual oxida componentes essenciais do citoplasma, causando a morte celular (SPINOSA et al., 2006).

É uma possibilidade o cloro se combinar com as proteínas da membrana celular ou do próprio citosol, formando os cloronitrogenados, que por sua vez são tóxicos para os microrganismos, causando danos ou morte celular. Sendo que o mecanismo de ação mais aceito é a capacidade do cloro de inibir certos sistemas enzimáticos vitais para o metabolismo bacteriano, através da oxidação dos grupos sulfidrílicos (-SH) dos aminoácidos sulfurados, presentes nas enzimas bacterianas (SPINOSA et al., 2006). Ação essa que justifica o fato de os teores residuais de cloro na água da bebida serem suficientes para eliminar formas vegetativas bacterianas.

Em água clorada, certa quantidade de cloro será consumida pelas impurezas da água e o cloro não consumido permanecerá como cloro residual disponível. A diferença entre o cloro aplicado e o cloro remanescente na água é chamada de demanda de cloro desta água. Na cloração, é adicionado cloro suficiente para atender a demanda inicial da água e é adicionado cloro extra para fornecer um resíduo de cloro livre disponível (SPINOSA et al., 2006; GREZZI, 2009). Isto é útil quando se prepara um protocolo de desinfecção de sistemas de água em granjas avícolas, quando se deseja cloração marginal. Isso gera uma margem de segurança no processo de sanitização. Os compostos clorados são usados na cloração de água de bebida, para o consumo humano e veterinário, e de água para uso industrial inclusive em indústrias de alimentos, na assepsia de feridas, na lavagem de equipamentos e ambientes (SPINOSA et al., 2006; GREZZI, 2009).

Esses mesmos autores destacam que os desinfetantes clorados são comercializados como hipoclorito de sódio, de cálcio ou como dióxido de cloro, os desinfetantes a base de dióxido de cloro são usados para a desinfecção da água, tratamento da água servida, controle de limo e como desinfetantes em abatedouros avícolas.

Em contrapartida os hipocloretoes podem ser líquidos e sólidos, são comumente usados em granjas no processo de limpeza e na desinfecção do sistema de água. Os desinfetantes à base de hipoclorito são corrosivos e afetados por matéria orgânica, temperatura e pH, mas não pela dureza da água (GREZZI, 2009).

Como características destaca-se que é um líquido âmbar. Seu odor é pungente, penetrante e irritante. Seu pH é de 5,5 (0,7% em solução de cloro) e sua solubilidade de 0,7% em água a 20°C Temperatura crítica: 144°C Densidade: 1,424 g/cm³ do líquido a 15°C. Produto estável em condições normais de temperatura e pressão.

3.1.3 B-Quart-Sept

Trata-se de um sanitizante a base de Quaternário de Amônia (Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio, Cloreto de didecil dimetil amônio) com EDTA, corante azul CI 61.585, Coadjuvante, Sequestrante e água. Os compostos Quaternários de Amônio são agentes tensoativos catiônicos possuindo atividade desinfetante em bactérias em sua forma vegetativa, também nos vírus e fungos. Normalmente os Quaternário de Amônios são definidos como desinfetantes de baixo nível, não apresentando capacidade de combater endósporos bacterianos, logo não são recomendados para a higienização de materiais críticos onde se tem uma grande carga de microrganismos. (Microambiental, 2020).

Como características, trata-se de um líquido transparente, miscível de cor azulada e odor característico, com pH (1% - 25°C) 9,0 - 10,0. Em relação à estabilidade e reatividade é um produto estável. É biodegradável e econômico, pois pode ser utilizado em baixa concentração de uso. É eficiente contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella choleraesuis*. Esse desinfetante não causa corrosão em aço inox, alumínio, plástico, vidro, teflon, borracha nitrílica se usado nas concentrações recomendadas.

3.1.4 Polihexametileno biguanida

O Polihexametileno biguanida é um ingrediente ativo em formulações de desinfetantes, possuindo uma maior atividade de controle dos microrganismos patogênicos, tais como, *Staphylococcus spp*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* bem como endósporos e bactérias termorresistentes

Deve-se ter a preocupação em reduzir a contaminação microbiana de equipamentos e utensílios que são utilizados nas indústrias alimentícias, a fim de reduzir alterações no produto. O princípio de atuação do Polihexametileno biguanida

sobre microrganismos é mais eficiente do que qualquer outro sanitizante, obtendo um custo/benefício maior. [FRANZIN, M. 2005].

Desinfetantes contendo PHMB podem ser utilizados em instalações, equipamentos, utensílios em indústrias de alimentos e bebidas em geral, destacando-se seu grande uso em frigoríficos, sua aplicação manual pode se dar através de imersão ou recirculação seguida de enxágue com água potável conforme “Resolução 211/MS/ANVS, de 18 de Junho de 1999 publicada no D. O. U em 26 de Junho de 1999”. Um exemplo de desinfetante é o BIGUATIN 400, um produto biodegradável com ação biocida comprovada e conforme NBR14725-4:2012 e 91/155 EC. Seus componentes são: Polihexametileno biguanida - CAS 184472-51-0 = 4,0 - 6,0 % - Ativo. É um Líquido límpido, miscível, incolor e odor característico, pH (puro - 25°C) 8,0 - 9,0, com densidade a 25°C 0,99 a 1,03 g/mL, viscosidade a 25°C não determinado e ponto de fulgor não aplicável. Em relação à estabilidade e reatividade é um produto estável.

3.1.5 Whisper

É um desinfetante a base de quaternário de amônio de 5ª geração, que pode ser utilizado em indústrias alimentícias, frigoríficos, laticínios e na desinfecção de superfícies cerâmicas, de aço inoxidável, podendo incluir equipamentos processadores de alimentos. Ele é projetado principalmente para uso em instalações de processamento de carne e aves, sendo eficaz contra organismos normalmente encontrados no processamento de carne pronta para consumo. [ECOLAB, 2016]

Ele atua reduzindo a tensão superficial da solução e penetra diretamente na parede celular do microrganismo alterando sua permeabilidade. Seu estado físico é um líquido límpido incolor e amarelado, seu odor é característico e pH 1% 5,5,- 7,5 com densidade (25°C) 0,970 – 1,010 g/cm³.

3.1.6 Bracsan

Trata-se de um produto a base de Ácido Peracético 15%, mas com formulação tem-se Ácido Acético, Peróxido de Hidrogênio como sequestrante e água e seu ativo é a mistura de Peróxido de Hidrogênio 22% e Ácido Peracético 15%. Tem seu registro na ANVISA/MS nº 3.4192.0010. Sua finalidade é para ser usado como desinfetante

de superfícies de processo industrial, aplicando-se após a limpeza total das superfícies em uma concentração a 0,2% a 0,5%. É utilizado à temperatura ambiente, com uma permanência de no mínimo 10 minutos na superfície. Com ação biocida comprovada contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp*, *Pseudomonas Aeruginosa* e *Salmonella choleraesuis*. Ele não causa corrosão em alumínio, aço inox, plástico, vidro, teflon, borracha nitrílica, nas concentrações de uso recomendadas (Ficha Técnica NewDrop). É um líquido límpido, incolor a amarelo. pH (1%) 2,0 – 4,0, ácido peracético: 14,0 a 17,0% e peróxido de hidrogênio: 18,0 a 26,0%.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de caráter científico e experimental, de cunho descritivo, com apresentação de análises quantitativas. Os testes foram realizados no Laboratório de Carnes e Derivados (A004) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina.

4.1 MATERIAL EM ESTUDO

Estudados os sanitizantes: Bracsan, Enztrat; Cloro; Whisper; B-Quart-Sept e Polihexametileno biguanida e sua ação frente aos seguintes microrganismos: *Staphylococcus spp.*; *Escherichia Coli* e *Salmonella sp.* Os sanitizantes usados para os testes foram fornecidos pelo frigorífico e os demais reagentes pela UTFPR Londrina.

4.2 DETERMINAÇÃO DE INIBIÇÃO

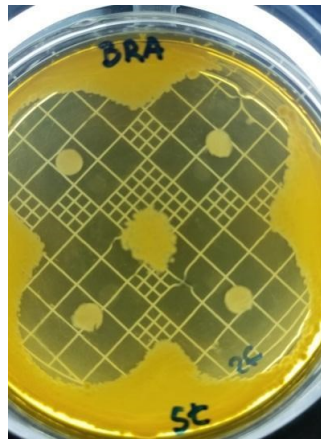
A determinação de inibição foi realizada pelo método utilizado por De Biasi, Grazziotin e Hofmann Jr. (2009) de teste de difusão em disco. Em cada placa de microrganismo semeado se distribui discos de papel filtro com 6 mm de diâmetro, contendo 10 µl dos sanitizantes a serem testados. As diluições dos sanitizantes foram preparadas diretamente no frigorífico de forma a serem exatamente as mesmas que foram aplicadas na linha de abate. Após serem diluídos foram encaminhados para o laboratório A004 da UTFPR Câmpus Londrina. Os microrganismos foram inoculados em ágar BHI, por 24 h a temperatura de 35 °C. Após este período, preparou-se uma suspensão com os mesmos em água destilada autoclavada, obtendo-se uma turvação equivalente ao padrão 0,5 da escala de MacFarland ($1,5 \times 10^6$ UFC/mL). Uma alíquota de 100 µl desta suspensão foi transferida para placa de Petri com ágar Mueller Hinton ágar. Em cada placa de microrganismo semeado distribuiu-se discos de papel filtro com aproximadamente 6 mm de diâmetro, contendo 10 µl dos sanitizantes. O procedimento foi realizado em triplicata.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da realização das análises os resultados obtidos foram submetidos a uma análise das variações de carga microbiana por teste estatístico de Tukey utilizando o programa BioStat.

Dentre os sanitizantes estudados, não foi possível medir o halo do sanitizante Bracsan devido à alta eficiência frente a *Staphylococcus* sp., *Salmonella* sp e *Escherichia coli* que pode ser visualizado na figura 1, 2 e 3 respectivamente.

Figura 1 - Placa de *Staphylococcus* sp para sanitizante Bracsan



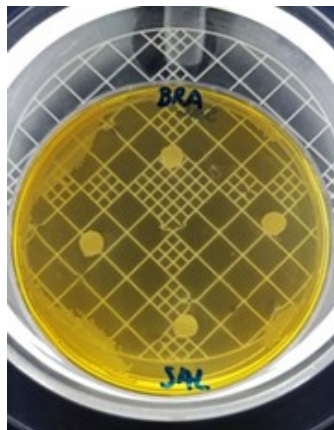
Fonte: Autoria própria

Figura 2 - Placa de *Escherichia Coli* para sanitizante Bracsan



Fonte: Autoria própria

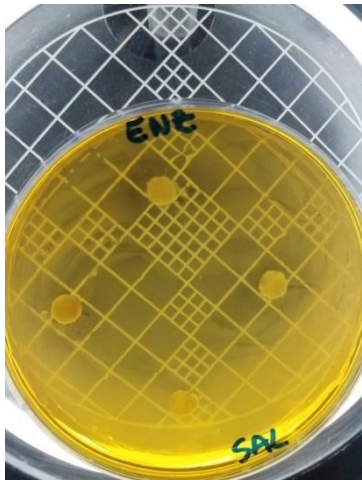
Figura 3 - Placa de *Salmonella* sp para sanitizante Bracsan



Fonte: Autoria própria

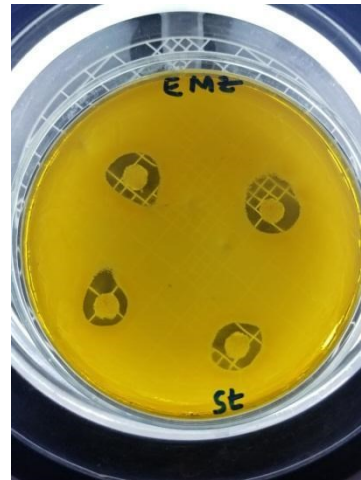
Em relação ao sanitizante Enztrat, não houve formação do halo de inibição. Para *Salmonella sp* (figura 4) e *Escherichia coli*, não foi ação percebida pela formação de halos, logo conclui-se que esse sanitizante não apresenta potencial de eliminação deste microrganismo, entretanto houve eficiência para *Staphylococcus sp* (figura 5).

Figura 4 - Placa de *Salmonella sp* para Enztrat



Fonte: Autoria própria

Figura 5- Placa de *Staphylococcus sp* para Enztrat



Fonte: Autoria própria

5.1 EFICIÊNCIA DOS SANITIZANTES ANALISADOS EM RELAÇÃO AOS MICRORGANISMOS

Foram analisados os sanitizantes Cloro, Whisper, Biguantin e B-quart-Sept, para eficiência contra *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.* e *Escherichia coli*. No gráfico 1 para *Salmonella* o Cloro e Biguantin, Cloro e B-quart-Sept, Whisper e B-quart-Sept, não possuem diferença significativa entre si, entretanto o Cloro e Whisper possuem uma diferença $p < 0,05$, Whisper e Biguantin $p < 0,01$, Biguantin e B-quart-Sept $p < 0,05$.

Cloro e Biguantin são os sanitizantes mais eficientes para *Salmonella* demonstrado na tabela 1, em seguida Whisper e B-Quart-Sept, isso pode ser explicado pelo fato do microrganismo ser gram negativa e possuir parede celular complexa como a membrana externa, servindo como uma proteção extra da membrana citoplasmática contra o ataque de toxinas, tornando mais difícil a ação de

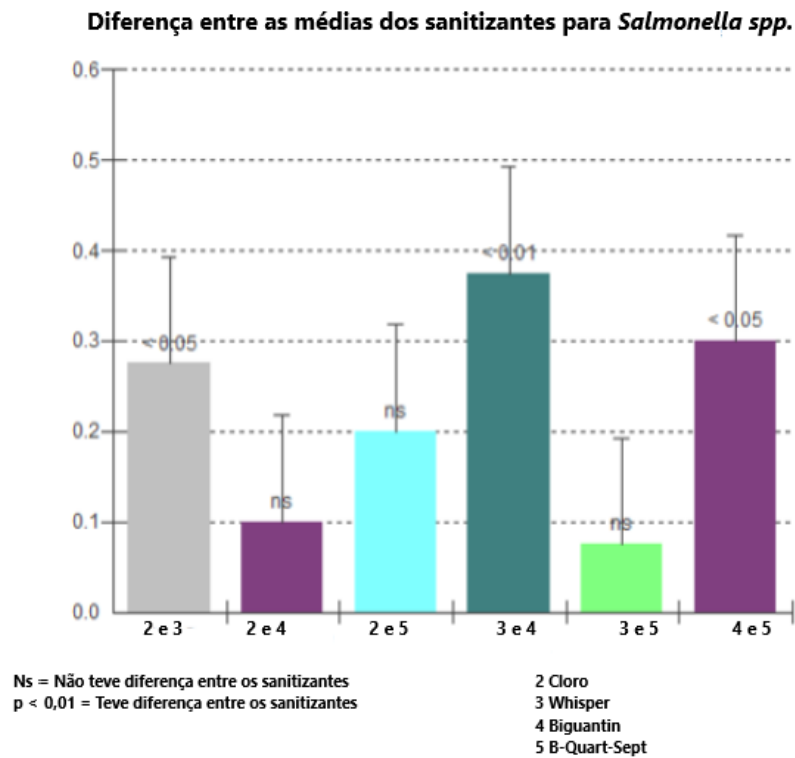
antimicrobianos dificultando a sua penetração na célula bacteriana, sendo necessário sanitizantes que atuem diretamente na célula do microrganismo. No gráfico1 podem-se observar as diferenças entre os sanitizantes frente para *Salmonella sp.*

Tabela 1- Resultados dos halos de inibição dos sanitizantes para o microrganismo *Salmonella sp.*

<i>Salmonella sp</i>				
SANITIZANTES	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 3	PLACA 4
CLORO	1,5 cm	1,5 cm	1,5 cm	1,5 cm
WHISPER	1,5 cm	1,2 cm	1,0 cm	1,2 cm
BRACSAN	X	X	X	X
BIGUANTIN	1,6 cm	1,6 cm	1,6 cm	1,6 cm
B QUART	1,4 cm	1,3 cm	1,3 cm	1,2 cm
ENZTRAT	X	X	X	X

Fonte: Autoria própria

Gráfico 1- Diferença entre as médias dos sanitizantes para *Salmonella sp.*



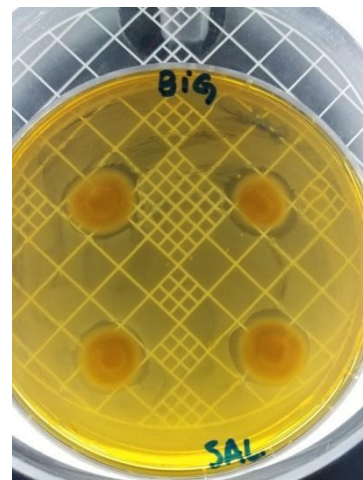
Fonte: Autoria Própria

Figura 6- Placa de *Salmonella sp* para B-Quart-Sept



Fonte: Autoria própria

Figura 7- Placa de *Salmonella sp* para Biguantin



Fonte: Autoria própria

Figura 8- Placa de *Salmonella sp* para Whisper



Fonte: Autoria própria

Figura 9- Placa de *Salmonella sp* para cloro



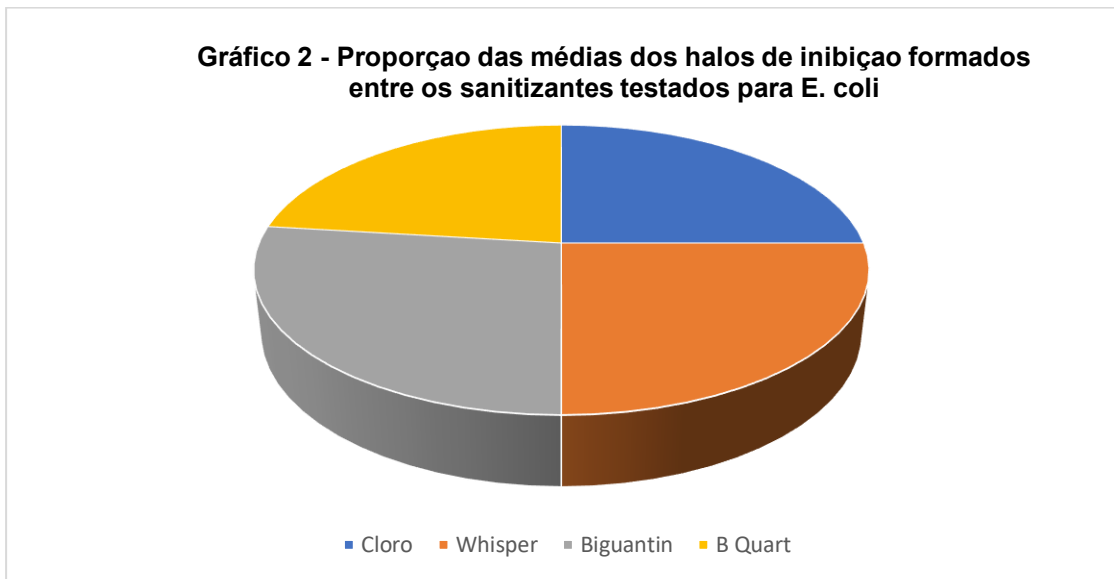
Fonte: Autoria própria

Para *Escherichia coli*, observa-se na tabela 2 que entre os sanitizantes não apresentaram diferença significativa ($p=0,3604$), mas todos foram eficientes contra os microrganismos, menos o Enztrat como já mencionado.

Tabela 2- Resultados dos halos de inibição dos sanitizantes para *Escherichia coli*

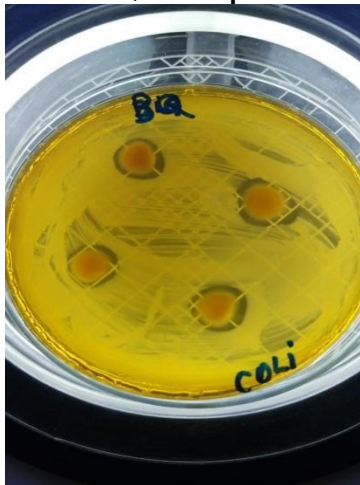
<i>Escherichia Coli</i>				
SANITIZANTES	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 3	PLACA 4
CLORO	1,3 cm	1,1 cm	1,2 cm	1,5 cm
WHISPER	1,3 cm	1,2 cm	1,3 cm	1,3 cm
BRACSAN	X	X	X	X
BIGUANTIN	1,4 cm	1,5 cm	1,5 cm	1,3 cm
B QUART	1,2 cm	1,4 cm	1,3 cm	1,4 cm
ENZTRAT	X	X	X	X

Fonte: Autoria própria



Fonte: autoria própria

Figura 10- Placa de *Escherichia coli* para B-
Quart-Sept



Fonte: Autoria própria

Figura 11- Placa de *Escherichia coli* para
Biguantin



Fonte: Autoria própria

Figura 12- Placa de *Escherichia coli* para Whisper



Fonte: Autoria própria

Figura 13- Placa de *Escherichia coli* para Cloro



Fonte: Autoria própria

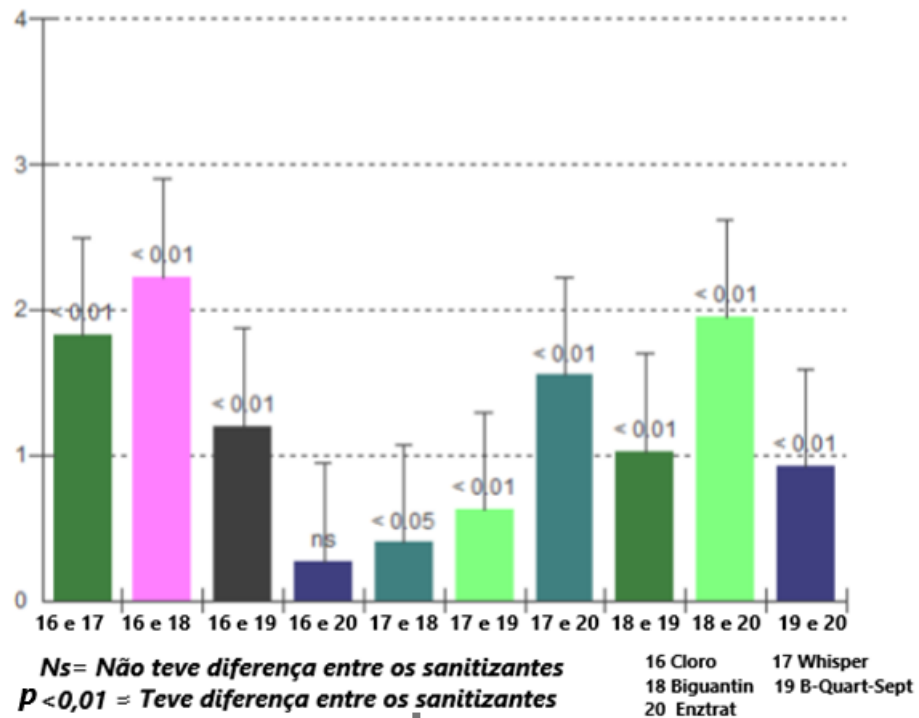
Para *Staphylococcus sp* os resultados de halos de inibição demonstrado na tabela 3 indica que os sanitizantes avaliados foram eficientes, até o Enztrat que para *Salmonella* e *Escherichia coli* não demonstrou a mesma eficiência, isso pode ser explicado também pelo *Staphylococcus sp* ser gram positivo, tendo suas paredes menos complexas do que as bactérias gram negativas, tornando as menos resistentes aos sanitizantes. No gráfico 3 podemos observar que todos os sanitizantes tiveram diferença entre sua eficácia, menos o Cloro e o Enztrat que não apresentou diferença significativa de eficiência.

Tabela 3- Resultado dos halos de inibição dos sanitizantes para *Staphylococcus sp*

<i>Staphylococcus sp</i>				
SANITIZANTES	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 3	PLACA 4
CLORO	1,0 cm	1,0 cm	1,0 cm	X
WHISPER	2,6 cm	3,2 cm	2,7 cm	2,8 cm
BRACSAN	X	X	X	X
BIGUANTIN	3,3 cm	3,2 cm	3,1 cm	3,3 cm
B QUART	2,5 cm	2,1 cm	2,1 cm	2,1 cm
ENZTRAT	1,2 cm	1,1 cm	1,4 cm	1,4 cm

Fonte: Autoria própria

Gráfico 3- Diferença entre as médias dos sanitizantes para *Staphylococcus sp*
Diferença entre as médias dos sanitizantes para
Staphylococcus spp



Fonte: Autoria própria

Figura 14- Placa de *Staphylococcus sp* para B-Quart-Sept



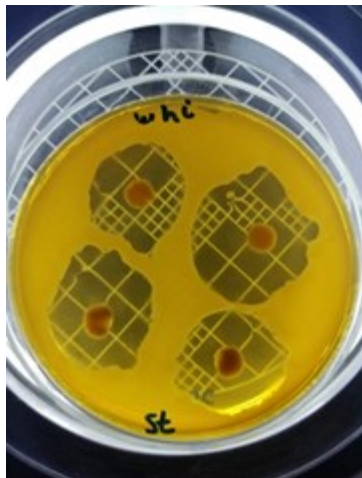
Fonte: Autoria própria

Figura 15- Placa de *Staphylococcus sp* para Biguantin



Fonte: Autoria própria

Figura 16- Placa de *Staphylococcus sp* para Whisper



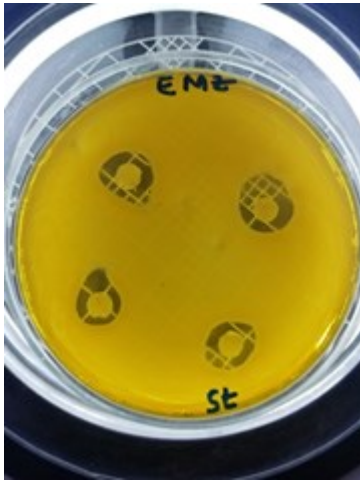
Fonte: Autoria própria

Figura 17- Placa de *Staphylococcus sp* para Cloro



Fonte: Autoria própria

Figura 18- Placa de *Staphylococcus sp* para Enztrat



Fonte: Aatoria própria

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse trabalho demonstraram que o uso dos sanitizantes no frigorífico está sendo eficaz para a desinfecção dos microrganismos *Salmonella sp*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus sp*. Destacando-se o Bracsan como o mais resistente para os três microrganismos e o Enztrat resistente somente para *Staphylococcus sp*, sendo um custo talvez desnecessário para a indústria, visto que os outros sanitizantes são bem eficientes para todos os microrganismos estudados, sendo assim seria uma boa opção para a indústria rever e adequar de acordo com seus objetivos quais sanitizantes usar.

REFERÊNCIAS

AVMA Guidelines for the Humane Slaughter of Animals: 2016 Edition. Disponível em: <<https://www.avma.org/sites/default/files/resources/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf>> Acesso em 09 de set. de 2020.

BORGES, Marcos; MONTEIRO, Luiz Carlos; COSCARELLI, Paulo. Programa de análise de produtos relatório sobre análise em desinfetantes de uso geral. InMetro. Rio de Janeiro. Maio. 2008.
<<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/desinfetante2.pdf>> Acesso em 09 de set. de 2020.

BOULOS, M. E. M. S. Segurança Alimentar: uma preocupação – questão de atualizar e viabilizar informação. *Nutrição em Pauta*, p. 21-23, nov/dez, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998. Regulamento Técnico para Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 1998.

_____. Ministério da Saúde. RDC nº 14, de 14 de fevereiro de 2007. Regulamento Técnico para Produtos com Ação Antimicrobiana, harmonizado no âmbito do Mercosul, e dá outras providências. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, de 11 de agosto de 2006, republicada no DOU de 21 de agosto de 2006, em reunião realizada em 5 de fevereiro de 2007.

DE BIASI, Bruno; GRAZZIOTIN, Neiva A.; HOFMANN JR, Arno E. Atividade antimicrobiana dos extratos de folhas e ramos da *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., Aquifoliaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, PB, v. 19, n. 2b, p. 582-585, abr-jun. 2009. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/pdf/rbfar/v19n2b/a13v192b.pdf>> Acesso em 01 set. 2020.

DE BONA, Eliana de Almeida Mira *et al.* Avaliação da Atividade Antimicrobiana de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*) sobre Sorovares de *Salmonella* spp. de Origem Avícola. **Unopar Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, PR, v. 12, n. 3, p. 45-48, 2010. Disponível em:
<<https://revista.pgsskroton.com/index.php/JHealthSci/article/view/1297>> Acesso em 01 set. 2020.

ECOLAB, 2016. **Ficha de informação de segurança de produto químico**: Whisper V. Disponível em: <<https://r3limpeza.com.br/wp-content/uploads/2021/02/Whisper-V-BOLETIM.pdf>>. Acesso em 28 set. 2020

FRANZIN, M., Biguanida Polimérica Versatilidade e Diversificação em um só Produto; disponível em:
<http://www.opportuna.com.br/produtos/arquivos/Biguanida_Arch.pdf>. Acesso em 09 fev. 2021

HOFFMANN. **Qualidade de vida e sanitização**. 2020. Disponível em: <<https://ihoffmann.com.br/blog/o-que-e-como-funciona-a-sanitizacao/>> Acesso em 01 set. 2020.

LIMA, Amanda Borges Barros. **Controle de qualidade na linha de produção de frango de abate**. 2013. 42 folhas. Monografia (Biomedicina)-Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2013.

NEWDROP, 2013. **Ficha técnica do Bracsan**. Disponível em: <http://www.newdrop.com.br/new/fichas/in_bracsan.pdf> Acesso em 18 de jun. 2021

PACHECO, Denise Oliveira. **Qualidade microbiológica da cadeia de carne de frangos da região Sul do Rio Grande do Sul**, Brasil. 2013. 112f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

RODRIGUES, Augusto César Almeida et al. Análise e monitoramento de pontos críticos no abate de frangos utilizando indicadores microbiológicos. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 1948-1953, 2008.

SPINOSA, H., GORNIK, S., BERNARDI, M. *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap.35, p. 441-4