

INATIVAÇÃO TÉRMICA DA SALMONELLA TYPHIMURIUM EM OVOS DE GALINHA

THERMAL INACTIVATION OF SALMONELLA TYPHIMURIUM IN CHICKEN EGGS

*Flavia Jaroszynski Mattos
Kátia Ospedal*

Resumo

A infecção por *Salmonella typhimurium* é um importante problema de saúde pública em todo o mundo, a propagação deste patógeno humano é comumente associada ao consumo de ovos de galinhas e produtos derivados, causando principalmente a gastroenterite; Casos de letalidade não são incomuns e relaciona-se a cepas multirresistentes a antibióticos. O predomínio desta estirpe na casca externa do alimento é um facilitador para a distribuição da contaminação em domicílio durante a manipulação dele. Objetivo: Este estudo propõe investigar e estabelecer a inativação da bactéria através de tratamento hidrotérmico da casca de ovos de mesa, como medida prática para reduzir o risco de infecção por *Salmonella* a ser praticado no dia a dia, utilizando um desenho quantitativo. A sobrevivência das células foi avaliada em meio de cultura ágar xilose-lisina-desoxicolato (XLD), e critério de aceitação conforme descritos na RDC 331/2019 e IN 60/2019.

Palavras-chave: Inativação hidrotérmica; Ovos de galinha; *Salmonella typhimurium*.

Abstract

Salmonella typhimurium infection is an important public health problem worldwide. The spread of this human pathogen is commonly associated with the consumption of chicken eggs and derived products, mainly causing gastroenteritis; Cases of lethality are not uncommon and are related to strains that are multiresistant to antibiotics. The predominance of this strain in the outer shell of the food facilitates the distribution of contamination in the home during its handling. Objective: This study proposes to investigate and establish the inactivation of bacteria through hydrothermal treatment of egg shells, as a practical measure to reduce the risk of *Salmonella* infection, to be practiced on a daily basis, using a quantitative design. The bacterium cells survival was evaluated in xylose-lysine-deoxycholate (XLD) agar culture, and acceptance criteria as described in RDC 331/2019 and IN 60/2019.

Keywords: Hydrothermal inactivation; Chicken eggs; *Salmonella typhimurium*.

Introdução

No início do século 19, o empreendedor francês Nicolas Appert de maneira empírica e sem conhecimento científico a respeito da microbiologia, descobriu que com o aquecimento de recipientes fechados contendo alimentos interrompia o processo fermentação e deterioração dos mesmos, suas técnicas foram às precursoras em conservação de alimentos para fins comerciais. No entanto, foi apenas no final do século que a pasteurização e esterilização foram esclarecidas pela ciência como forma de eliminar microrganismos. Contudo, estabelecer de forma precisa a termocinética de inativação de bactérias relevantes, demanda por atenção até os dias atuais (GARCIA e ADRIAN, 2009; SMELT e BRUL, 2014).

A *Salmonella typhimurium* é um patógeno zoonótico de uma bactéria gram-negativa, flagelada da família *Enterobacteriaceae*, sendo um dos sorovares que afetam a saúde humana por via alimentar, dentre as doenças sistêmicas a gastroenterite é a principal consequência da infecção, formas mais invasivas dependem da virulência da cepa e da imunidade do hospedeiro. Em geral, a letalidade da ST relacionam-se a cepas multirresistentes a múltiplos antibióticos, como ampicilina, cloranfenicol, canamicina, sulfonamidas, entre outros (MKANGARA, 2023).

As autoridades de saúde pública e as indústrias de ovos de galinha em todo o mundo enfrentam um desafio contínuo com a contaminação por *Salmonellas* originadas de poedeiras dos tipos livres ou fechadas, colonizados em via horizontal ou vertical, ou ainda do ambiente, que persiste como uma das principais fontes das graves diarreias humanas. Dentre os diversos sorovares não tifoide, a *S. typhimurium* está envolvida em pelo menos 12,9% destes casos, sendo apontados os ovos e ovoprodutos os principais veículos da disseminação (GANTOIS et al., 2009; GAST, et al., 2021).

A contaminação de ovos frescos por espécies de *Salmonella* pode ocorrer tanto na superfície externa da casca quanto internamente. No Brasil, há registros da presença da bactéria na casca e na gema dos ovos, bem como em outros produtos alimentícios disponíveis comercialmente. O consumo de ovos crus ou pouco cozidos em maionese, bebidas e outros alimentos, contribuem com a disseminação e com o aumento da taxa de infecção. Portanto é relevante adotar medidas de higiene antes de consumi-los (SAVI et al., 2011).

Compreender o papel deste bacilo na segurança microbiológica dos ovos e desenvolver estratégias de controle específicas para este sorovar, dada sua relevância como patógeno alimentar, pode melhorar a segurança do seu consumo. A hipótese a ser esclarecida nesta pesquisa é a padronização de uma forma de higienização da casca de ovos de mesa por meio de tratamento hidrotérmico, que pode ser praticada pelo consumidor no dia a dia para minimizar os riscos de infecção pela bactéria.

Referencial Teórico

No Brasil, os dados do Ministério da Saúde indicam que a *Salmonella* é o principal agente etiológico responsável pelas doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocasionados pela contaminação cruzada em domicílio, destacando a importância dos cuidados e manipulação durante o preparo de alimentos. Métodos de controle sanitário, como o conceito de “continuum farm-to-fork”, que representam o padrão de qualidade dos alimentos de origem agrícola, têm sido cada vez mais adotados em diversos países desde a década de 1990. Essa prática é resultado da conscientização internacional sobre a necessidade de reduzir os riscos de doenças disseminadas por *Salmonella*, que afetam animais de corte, produtos alimentares diversos, ovos e, principalmente, os humanos (TINE, 2013; [MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, 2018](#)).

Em uma revisão crítica da literatura conduzida por Wales e Davies, esclarecem em comparativos entre as cepas de *S. enteritidis* e *S. typhimurium*, que a incidência da ST é maior na

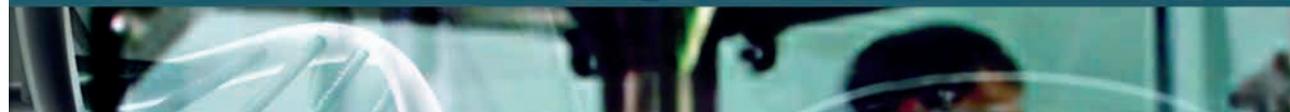
superfície externa da casca de ovos de galinha em comparação com a SE. Além disso, pesquisas adicionais utilizando ovos elucidaram que tanto a membrana da casca, a cutícula, e a casca externa constituem barreiras naturais contra a invasão de microrganismos diversos. A cutícula é uma camada hidrofóbica e proteica que recobre a casca e obstrui os poros, que endurece imediatamente após a postura. No entanto, a espessura da casca não representa um desafio significativo em termos de carga bacteriana, e seu papel preciso na resistência à penetração de *Salmonellas* ainda permanece ambíguo (WALES e DAVIES 2011).

A resistência térmica de *Salmonella* spp dentro da cadeia alimentar é influenciada por diversos fatores ambientais, incluindo a atividade de água, pH, umidade, teor de gordura, açúcares, sódio e composição química da matriz do alimento, sendo idealizado o seu crescimento dentro de uma faixa de temperatura de 5,5 °C a 45 °C e melhor adaptada em alimentos com pH entre 3,8 e 9,2. Esta virulência intrínseca tem sido avaliada sob o controle laboratorial nos diversos sorotipos que podem afetar alimentos. Apesar da literatura científica ainda não compreender totalmente os eventos da inativação térmica de cada espécie deste gênero, no entanto, o tratamento térmico para inativação deste microrganismo patogênico é reconhecido como um método eficaz e econômico (MAĆKIW et al., 2024).

Em análises sobre a inativação térmica a respeito da presença *Salmonella typhimurium* e *Enterococcus faecium*, Coe e colaboradores, avaliaram estes patógenos dotados de mecanismos de resistência extra-hospedeiro que os permitem a continuarem viáveis frente às condições adversas como variações de temperatura, pH, entre outras, possibilitando-as tornarem-se residuárias em alimentos secos para humanos ou para animais, e ainda, viabilizando a contaminação de equipamentos industriais e de outras matérias-primas alimentares pela sua permanência, por hora, sequenciando novos ciclos. Em análise de possíveis surtos ocasionados por *Salmonella* em frangos decorrente da contaminação oriunda da ração destas aves, para a análise de dados, considerou-se a inativação destas cepas em amostras de rações em pó (2g) postas em banho-maria em temperaturas variadas de 75°, 85° e 95°C, por um tempo variando de 0 até 180 segundos. Em resultado a análise dos parâmetros cinéticos e térmicos, como esperado, com o aquecimento controlado houve uma redução de 5 log ($P < 0,05$) das cepas da *Salmonella* (COE et al., 2022).

Em outras análises conduzidas por Szapinak et al., indicam que tratamentos térmicos avaliados a 70 °C, 80 °C e 90 °C são capazes de inativar em parte a população *Salmonella typhimurium*, com melhor resultado para redução de 3 log após 1 hora a 90 °C, presentes em tahines, uma pasta de gergelim com alto teor de gordura. Ainda, foi avaliado se uma segunda etapa de tratamento térmico 24 horas após a primeira tentativa, melhora o resultado para a redução bacteriana, o comparativo foi ineficaz para a intenção de melhorar o desempenho (SZPINAK, GANZ, YARON, 2022).

Em geral, os ovos comerciais destinados ao consumo são submetidos a processos de limpeza antes de serem embalados e distribuídos. Essas práticas de limpeza geralmente envolvem a utilização de água morna e soluções alcalinas, comuns na indústria, que tipicamente operam em torno de 48,9°C e pH 11. Tais lavagens alcalinas podem conter detergentes (hidróxido de potássio)



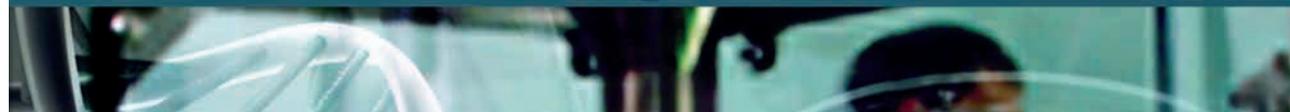
ou estabilizantes de cloro (T-128). Em um estudo laboratorial conduzido por Hudson e colaboradores, para verificar a eficácia da redução da *Salmonella typhimurium* inoculada na superfície da casca de ovos frescos através da imersão, as amostras foram higienizadas em roletes recirculantes – adaptado, com intenção da reprodução industrial, por 1 minuto. Os resultados indicaram uma redução modesta de 0,77 log UFC/ml para presença do bacilo após a lavagem. Além disso, não foi observada migração do *typhimurium* para o conteúdo interior do ovo após o processo de imersão e sequência da lavagem. Portanto, a higienização hídrica, aquecida e alcalina, emerge como um método viável para diminuir parcialmente a contaminação na superfície externa dos ovos. No entanto, é importante ressaltar que um enxágue inadequado pode ser um interferente em potencial e comprometer a integridade da cutícula, aumentando o risco de a contaminação migrar para a parte interna (HUDSAN et al., 2016).

O impacto do estresse gerado ao microrganismo após a exposição ao calor hídrico e da capacidade de sobrevivência do mesmo, é influenciada tanto pela atividade da água que precisa estar livre para participar da reação, quanto da capacidade em absorver o aumento da temperatura gerada durante a operação. A razão de sobrevivência bacteriana pode variar de acordo com a tolerância da cepa analisada; Considerando a temperatura de transição vítrea (T_g), em analogia ao contexto microbiológico – refere-se à estabilidade e viabilidade do movimento molecular nas células bacterianas em diferentes condições, e sob a atividade da água, a redução do número de células de *Salmonella* entérica após tratamento térmico a 60°C por 10 minutos com 0,87aw (water activity), em média, foi de 1.000 vezes no número de cepas. Isso ressalta a importância da compreensão dos efeitos da atividade da água e da T_g frente à virulência bacteriana. Essa evidência sublinha a necessidade de ampliar e compreender os efeitos da atividade da água e da temperatura de transição que levem à degradação dos componentes celulares para a resistência da sobrevivência bacteriana, a fim de aprimorar as práticas de controle e segurança em alimentos diversos (LEE, et al, 2020).

Metodologia

Esta pesquisa utilizou um desenho quantitativo para analisar a redução intencional da carga microbiológica de *S. typhimurium* em cascas de ovos de galinha. Como estratégia inicial para responder a lacuna, realizou-se a recuperação dos artigos científicos considerando os operadores booleanos or/and/not na plataforma Research Rabbit a respeito da *Salmonella typhimurium*, contaminação de ovos de mesa, higienização de ovos, e inativação térmica da *Salmonella*, acrescido da busca nas plataformas da literatura científica: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed, e Elsevier, na língua inglesa e portuguesa.

Para a reprodução laboratorial, com a intenção de avaliar a redução da colonização da bactéria inoculada intencionalmente na casca externa dos ovos, com o auxílio de um swab de algodão em $\approx < 1$ mL coletado de um tubo de ensaio contendo 9 mL de caldo BHI ativado com a cepa, preparado conforme orientação do fabricante; Após uma sequência determinada em



experimento piloto, para auxiliar na modelagem da cinética e inativação do microrganismo, os analitos foram submetidos às variações de temperatura de 50° a 70°C, idealizou-se o padrão de 68°C por 60 segundos em imersão de água, visto que temperaturas acima de 70°C demonstraram os primeiros sinais de cozimento, em algumas amostras, como estrias brancas. No pós-imediato, a sobrevivência das células foram avaliadas em meio de cultura para o isolamento diferencial da espécie, ágar xilose-lisina-desoxicolato (XLD), indicado para avaliação do patógeno em amostras clínicas e de alimentos, incubadas a 36°C em estufa modelo Fanem 502 por ≈50 horas. Também foi avaliado se houve indício de cozimento das amostras logo em seguida (Apêndice 01).

Critério avaliativo: padrão microbiológico de alimentos, baseado na presença ou ausência do microrganismo, adaptado da RDC 331/2019 e IN 60/2019 ([ANVISA, 2022](#)).

Materiais

Total de amostras do tipo ovo brancos de galinha para fins comerciais, 33 unidades. Total de ágar XLD: 42; Becker de vidro de 2.000 mL, água de torneira, 1 termômetro de cozinha, 1 medidor digital para potencial hidrogeniônico, precisão: ± 0,1 pH, e temperatura (modelo: portátil, fabricante: AUNMAS). Pinça culinária; Cepa ativada de *Salmonella* sorovar typhimurium em caldo BHI (Brain Heart Infusion). Referência: código PA261, lote 78127, validade: 29 de julho de 2025. Padrão estabilizado na forma de disco: *Salmonella* typhimurium, NEWP 0028. Cálculos gerais: $(\text{parte}/\text{total}) \cdot 100 = X \%$.

Resultados

De acordo com os resultados de crescimento das colônias em ágar XLD, onde podem ser observadas características típicas da ST como colônias com centro preto e zona levemente transparentes devido à interação com o meio, culturas foram utilizadas para caracterizar a eficácia do teste, avaliando a resistência hidrotérmica e possível persistência das bactérias após o estresse da imersão a 68°C por 1 minuto; Observou-se uma total redução em 25 das amostras testadas de um total de 30 (dados brutos: Apêndice 2). Com a diminuição de 83,4% e persistência de 16,6% apresentado no gráfico 1, sugere que a abordagem atende as expectativas para a redução da carga bacteriana em superfície. Além disso, verificou-se que os ovos não foram cozidos, e em triplicata foi sondado se a cepa inoculada externamente poderia migrar e contaminar o interior, como casca interna, clara e gema, os resultados foram negativos (tabela 1).

Com o objetivo de avaliar se a inativação da ST nos analitos imersos em conjunto teriam o desempenho diminuído, foi testada de forma concomitante há inoculação e lavagem usando o parâmetro da razão aritmética: 3,6,9,12 ($r=3$) para investigar se a quantidade de amostras anexadas juntas no recipiente poderia interferir nos resultados da capacidade do complexo bacteriano em absorver o aumento da temperatura da água gerada durante o ensaio, bem como a taxa de



sobrevivência da cepa no pós. De acordo com o gráfico 02, os resultados obtidos mostram que a quantidade dos componentes quanto postas juntas no mesmo recipiente teve influência na inativação da cepa a partir de 6 ovos. Contudo, os achados são satisfatórios, em análise desportiva direcionada a maior quantidade testada (12) resultou em 75% positivos a redução, com a média total de 86,85% de inativação, margem de erro $\pm 2,25\%$.

Estes resultados são promissores e indicam que o método utilizado pode ser eficaz para reduzir a carga bacteriana, melhorando a segurança no processo de higienização e manipulação de ovos de mesa.

Gráfico 1:

Distribuição de Redução e Persistência

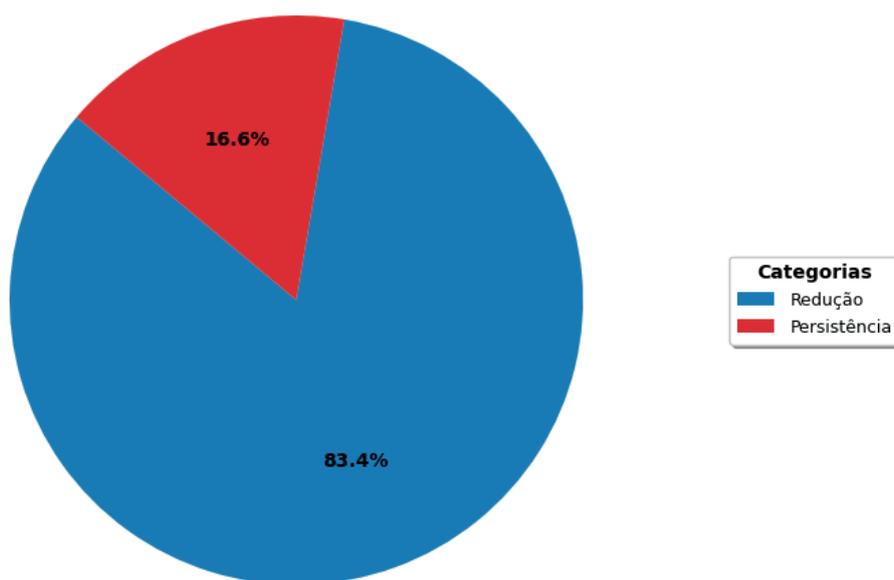


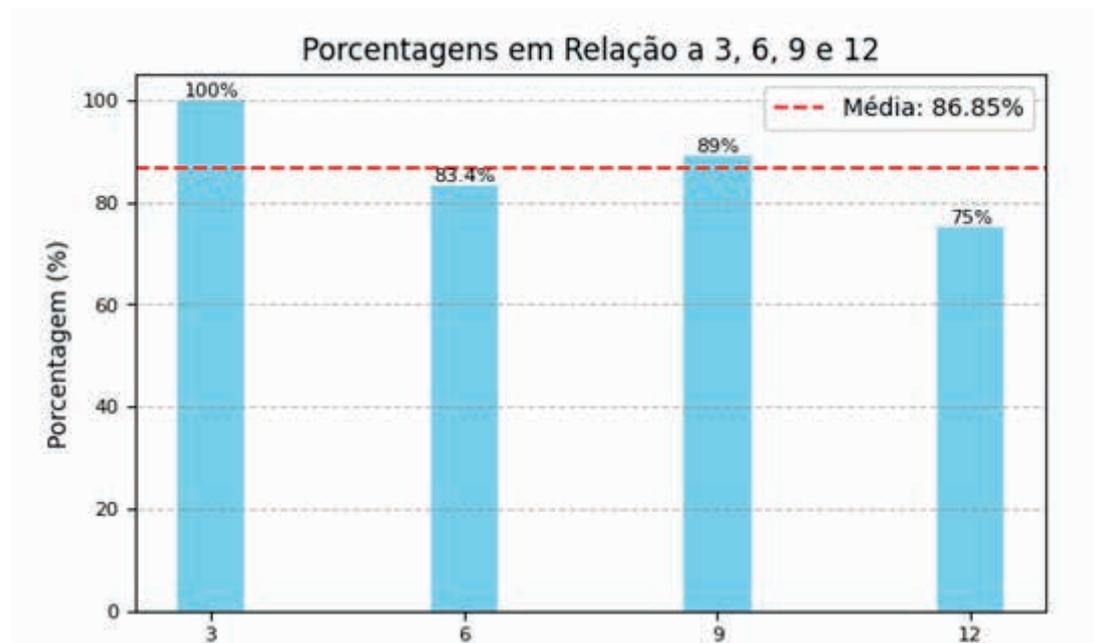
Tabela 1: virulência migratória do bacilo.

CONTROLE	pH	PRÉ	INOCULADO	CASCA INT	CLARA - GEMA
1C	7,04	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo
2C	7,04	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo
3C	7,04	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo

(Nota: Amostras 1C, 2C, e 3C testadas em ágar XLD. Pré: refere-se à verificação antes da inoculação da *Salmonella typhimurium* NEWP 0028 nos ovos. Inoculado: indica a presença da cepa. Casca interna e clara – gema: referem-se o pós das testagem. O objetivo foi mensurar se o bacilo foi capaz de migrar pela porosidade dos ovos).



Gráfico 2:

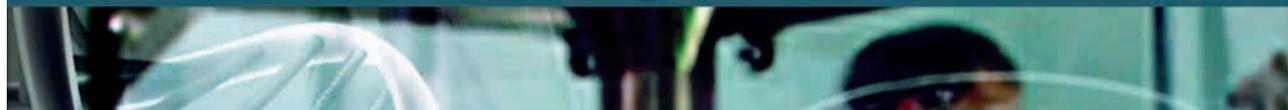


(Nota: Amostras submersas em conjunto: 3 ovos, eficácia de 100%. 6 ovos, eficácia de 83,4%. 9 ovos, eficácia 89%. 12 ovos, de eficácia 75%. Média: 86,85%).

Discussão

Esta abordagem mostrou-se promissora para a redução da carga bacteriana em superfície orgânica, melhorando a segurança no processo de higienização e manipulação de ovos de mesa. A total redução da ST em 25 das 30 amostras testadas, com redução parcial, bem como a ausência de contaminação interna dos ovos, reforça a eficácia do método desenvolvido. Além disso, foi observado que a quantidade de amostras imersas simultaneamente influencia a taxa de inativação, ou na tolerância ao estresse térmico da cepa, com uma média total de 86,85% de inativação quando até 12 ovos são tratados juntos. Estes achados são consistentes com a literatura que aponta a inativação hidrotérmica como uma técnica viável, embora refutem estudos que sugerem temperaturas de inativação abaixo da temperatura estabelecida neste estudo. O método de inativação hidrotérmica demonstrou não afetar a qualidade dos ovos, pois a imersão a 68°C por 1 minuto (em recipiente de vidro) não resultou no cozimento interno, mantendo sua integridade e qualidade para o consumo. Contudo, deve-se evitar que o alimento ultrapasse este tempo estabelecido, ou a repetição do processo, devido ao risco de danificar a cutícula e abrir os poros para demais contaminações.

Portanto, o desenvolvimento e adequação deste método contribuem significativamente para a prática e intenção de reduzir a carga microbiológica e melhora da segurança contra esta DTA, sendo viável para praticar em domicílio pelo consumidor.



Conclusão

Os riscos associados à disseminação por *Salmonella* em ovos de galinha incluem a falta de higiene durante o manuseio e preparo dos alimentos, além do consumo de ovos crus e produtos derivados previamente contaminados. No Brasil, a maior incidência de contaminação da estirpe costuma ocorrer em domicílios, agravo ocasionado por falhas de controle na cadeia primária, ressaltando a importância de práticas adequadas de higiene alimentar para prevenir surtos de doenças transmitidas por este alimento.

O objetivo deste estudo foi desenvolver um método para a higienização externa de ovos destinados ao consumo domiciliar, estabelecendo sua eficácia por meio de controle laboratorial e métodos adequados, além da fomentação das informações disponíveis na literatura científica. Foi demonstrada uma redução comprovada de 83,4% na carga bacteriana da *Salmonella typhimurium*. No entanto, no que tange as limitações, é importante considerar que a temperatura da água igual ou superior a 70°C pode iniciar o processo de cozimento se os ovos forem deixados imersos por mais de 1 minuto. Além disso, o termômetro de cozinha comum demonstrou sensibilidade suficiente para a reprodução *in situ*. Desta forma, a principal contribuição deste artigo foi estabelecer um modelo para diminuir os riscos e exposições associadas às salmoneloses disseminadas por alimentos a ser praticada pelo consumidor.

Referências

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. REGULAMENTAÇÃO. Alimentos: normas estabelecem padrões microbiológicos. Publicadas Resolução da Diretoria Colegiada 331/2019 e Instrução Normativa 60/2019 sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: RESOLUÇÃO - RDC Nº 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019 - RESOLUÇÃO - RDC Nº 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019 - DOU - Imprensa Nacional (in.gov.br). Ano: 2022.
- COE, C., BOLTZ, T., STEARNS, R., FOSTER, P., TAYLOR Jr., L.R., MORITZ, J., JACZYNSKI, J., FRESHOUR, A., SHEN, C. Inativação térmica de *Salmonella Typhimurium* e *Enterococcus faecium* substituto em ração para frangos de corte em escala de laboratório banho térmico circulado. Ano: 2022.
- GANTOIS, I., DUCATELLE, R., PASMANS, F., HAESBROUCK, F., GAST, R., HUMPHREY, J.T., VAN IMMERSSEEL, F. Mechanisms of egg contamination by *Salmonella* **Enteritidis**. Ano: 2009.
- GARCIA, Rebeca, ADRIAN, Jean. Nicolas Appert: Inventor and Manufacturer. Original Articles. Ano: 2009.
- GAST, K.R., JONES, R. D., GURAYA, R., ANDERSON, E. K., KARCHER, M. D. Research Note: Contamination of eggs by *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium in experimentally infected laying hens in indoor cage-free housing. Ano: 2021.
- HUDSON, K. L., HARRISON, A. M., BERRANG, E. M., JONES, R. D. Alternative Antimicrobial Commercial Egg Washing Procedures. Ano: 2016.
- LEE, Kyeongmin, SHODA, Masaki, KAWAI, kiyoshi, KOSEKI, Shigenobu. Relationship between glass transition temperature, and desiccation and heat tolerance in *Salmonella* entérica. Ano: 2020.
- MAĆKIW, E., KOWALSKA, J., KORSAK, D., STASIAK, M., ANTOSZEWSKA, A., PACIOREK, Ł. M., POSTUPOLSKI, J. Thermal resistance of selected strains of *Salmonella* spp. isolated from eggs and sesame seeds. Ano: 2024.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. NOTA TÉCNICA: Entenda melhor - Salmonela em carne de frango. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/entenda-melhor-salmonela-em-carne-de-frango>. Ano: 2018.

MKANGARA, Mwanaisha. Prevention and Control of Human Salmonella enterica Infections: An Implication in Food Safety. Ano: 2023.

SAVI, D. G., BORTOLOTTI, T., SIMOES, R. L., BARICHELLO T. Elimination of Salmonella enterica serovar Typhimurium in artificially contaminated eggs through correct cooking and frying procedures. Artigo original. Ano: 2011.

SMELT, J. P. P. M, BRUL, S. Thermal Inactivation of Microorganisms. Original Articles. Ano: 2014.

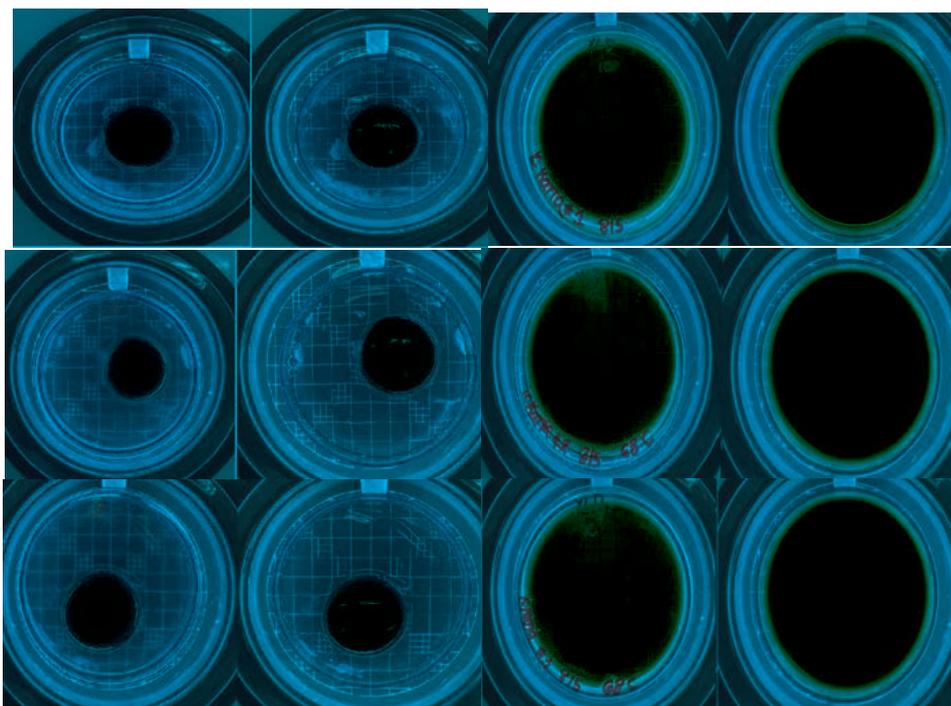
TINE, Hald. Advances in Microbial Food Safety. Pathogen update: *Salmonella*. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Páginas 25-46. Ano: 2013.

WALES, D. A., DAVIES, H. R. A critical review of Salmonella **Typhimurium infection in laying hens. Ano: 2011.**

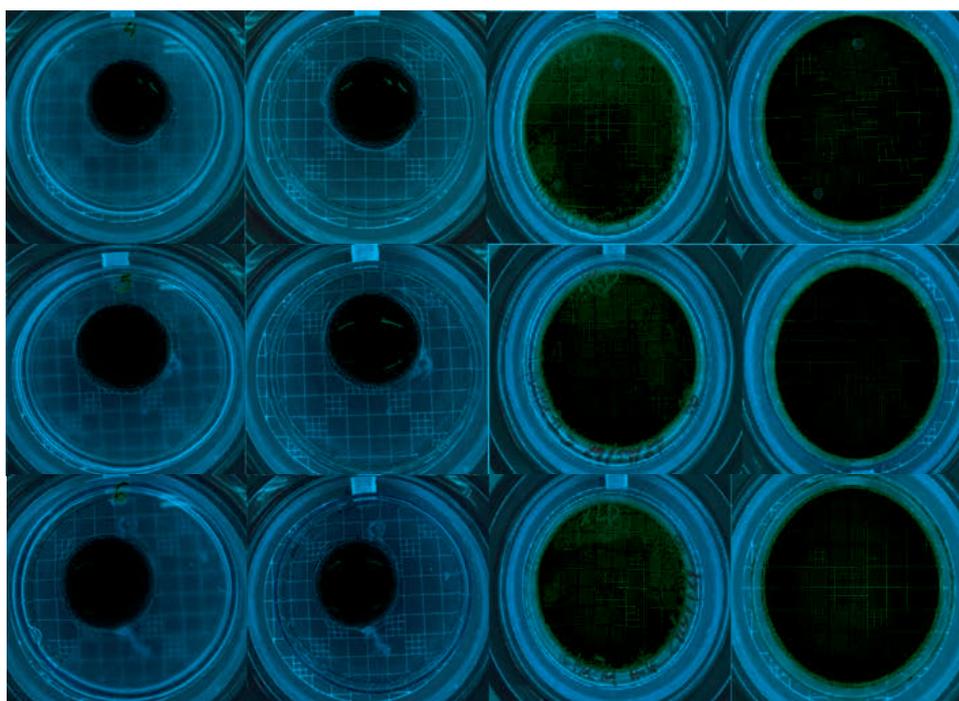


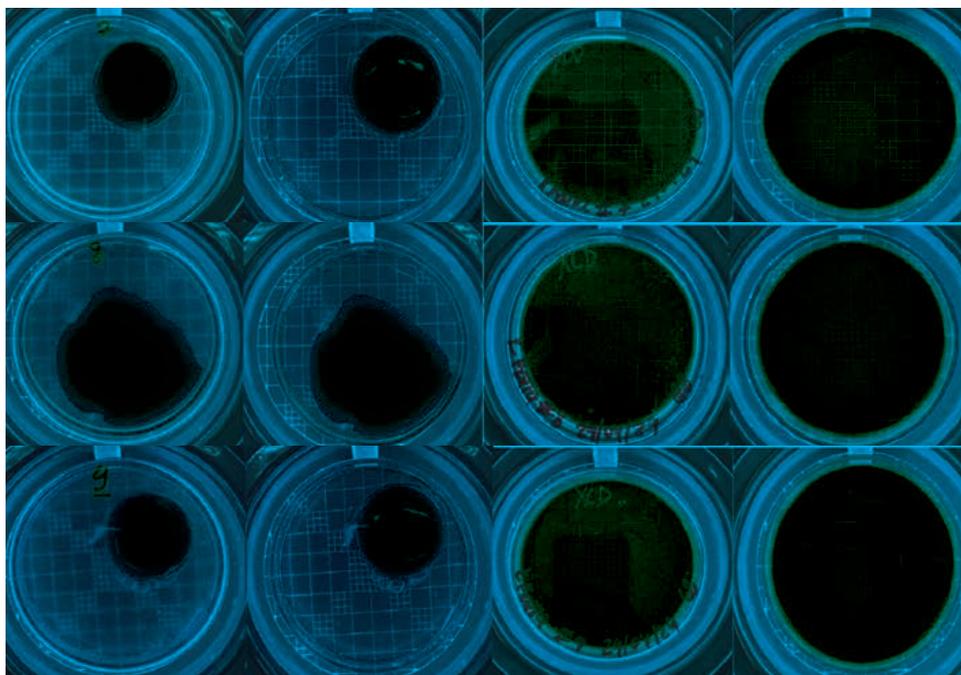
APENDICE 01:

Lote 1: 3 amostras imersas juntas (data 08/05/24)

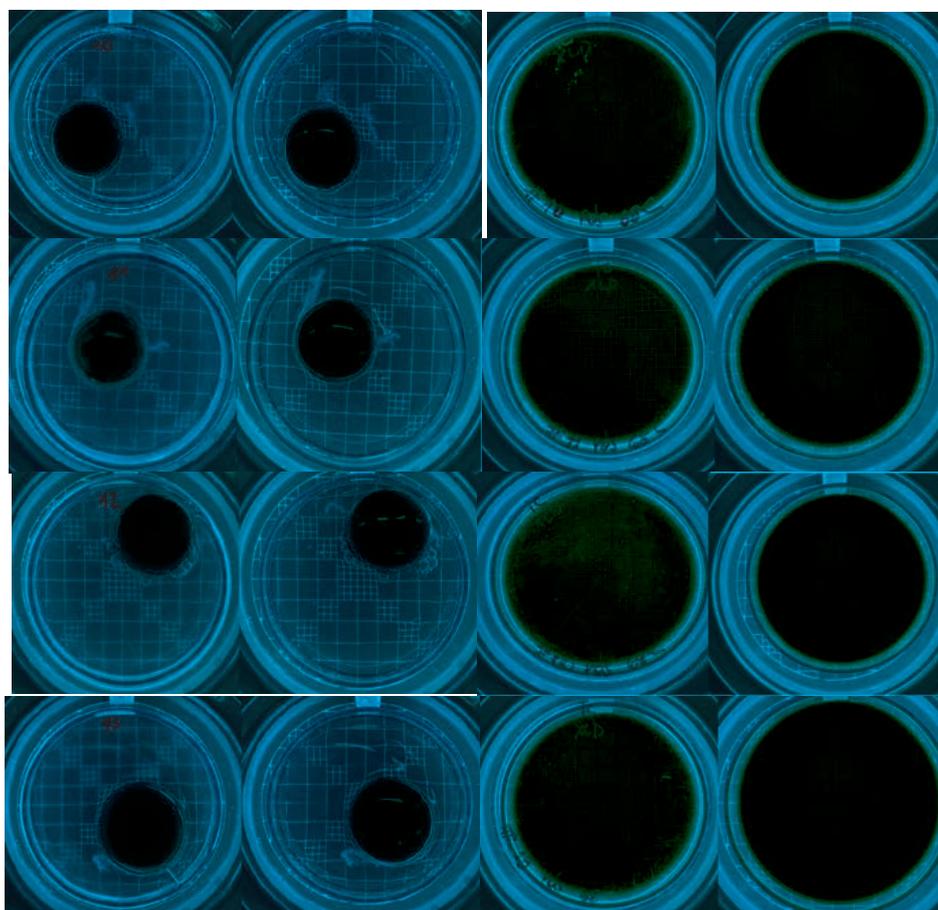


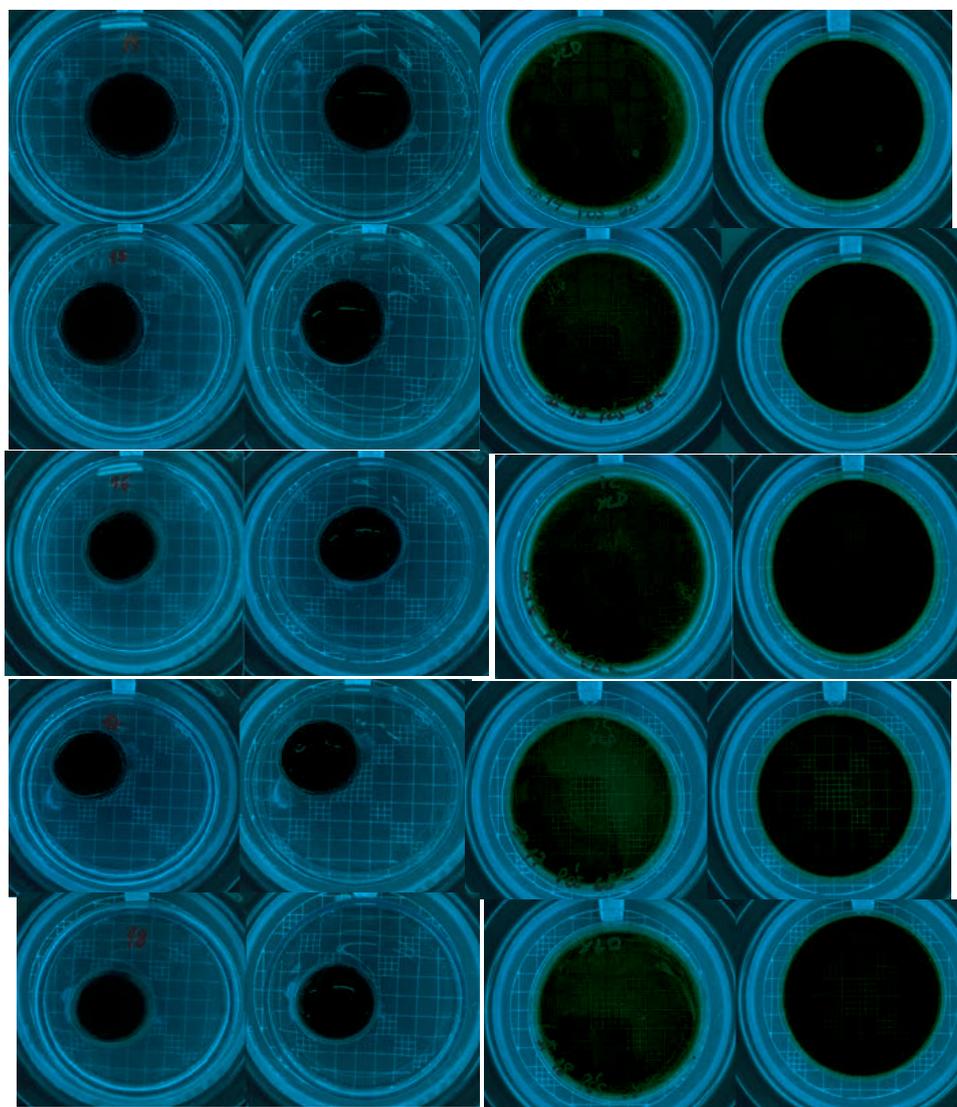
Lote 2: 6 amostras imersas juntas (data 29/04/24)



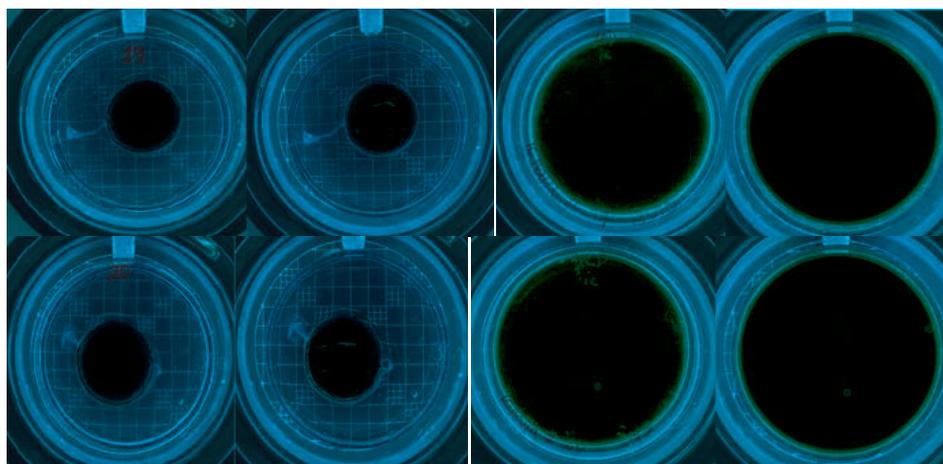


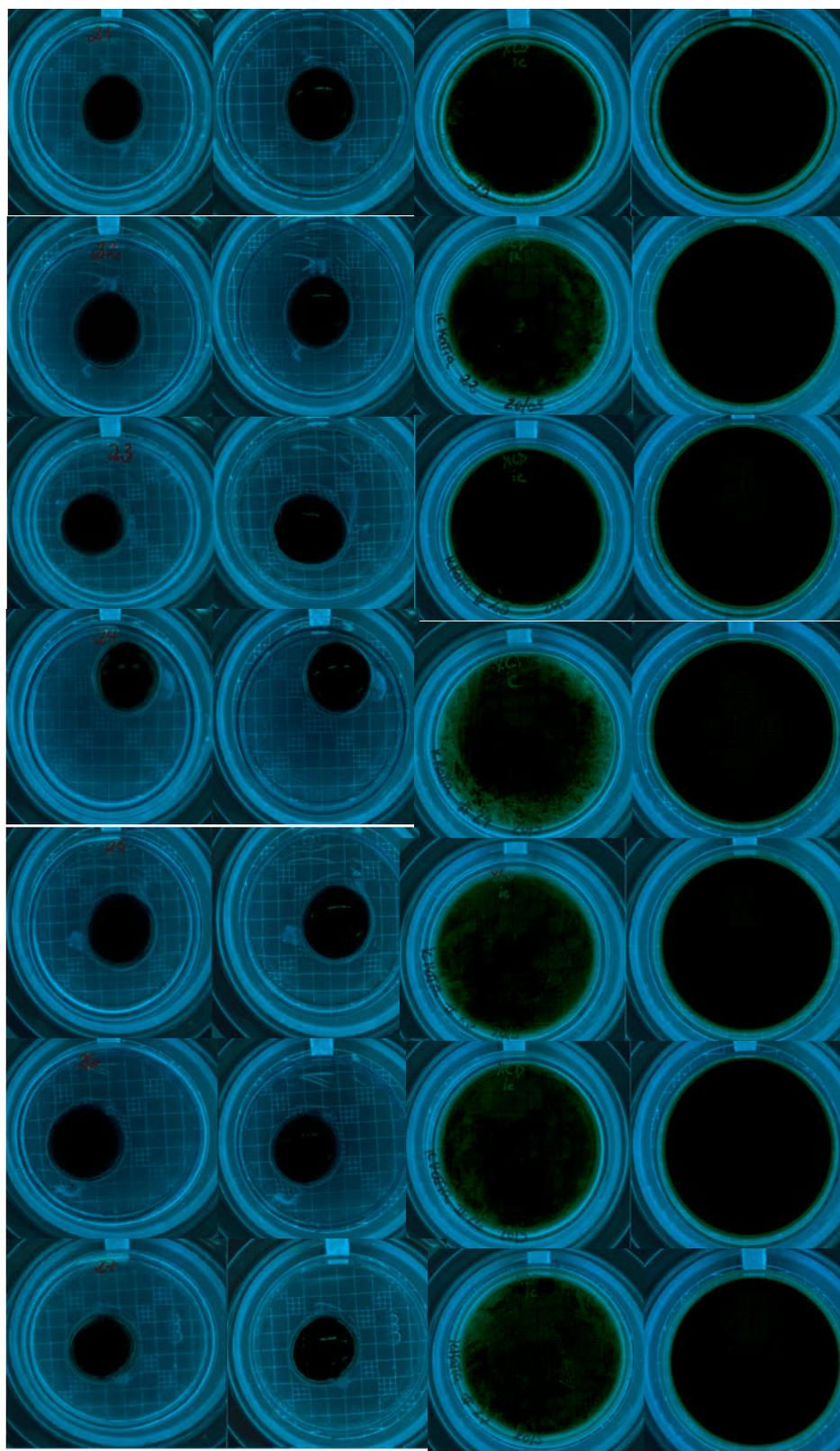
Lote 3: 9 amostras imersas juntas (data 15/05/24)

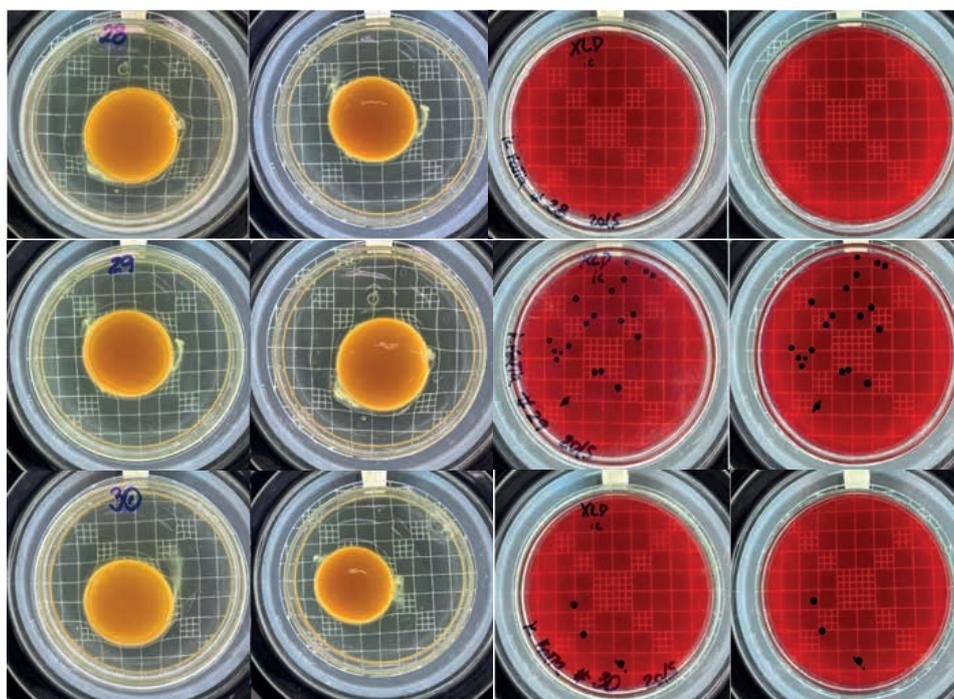




Lote 4: 12 amostras imersas juntas (data 20/05/24).







APENDICE 02:

LOTE 1	
1	NEGATIVO
2	NEGATIVO
3	NEGATIVO

LOTE 2	
4	POSITIVO
5	NEGATIVO
6	NEGATIVO
7	NEGATIVO
8	NEGATIVO
9	NEGATIVO

LOTE 3	
10	NEGATIVO
11	NEGATIVO
12	NEGATIVO
13	NEGATIVO
14	POSITIVO
15	NEGATIVO
16	NEGATIVO
17	NEGATIVO
18	NEGATIVO

LOTE 4	
19	NEGATIVO
20	POSITIVO
21	NEGATIVO
22	NEGATIVO
23	NEGATIVO
24	NEGATIVO
25	NEGATIVO
26	NEGATIVO
27	NEGATIVO
28	NEGATIVO
29	POSITIVO
30	POSITIVO

"positivo" (crescimento) ou "negativo" (ausência de crescimento)

Positivos: 5 ocorrências

Negativos: 25 ocorrências

Média Geral

Proporção de Positivos: 16.67% das amostras testadas resultaram em crescimento bacteriano

Proporção de Negativos: 83.33% das amostras testadas não resultaram em crescimento bacteriano