



VALIDAÇÃO INDUSTRIAL DA MANIPULAÇÃO DE OVOS PARA A PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES: ESTUDO DE CASO DE ENGAJAMENTO DE PROFISSIONAIS E APLICAÇÃO DE “DESIGN THINKING” REMOTO

Gabriela Marcelino da Silva^a, Denise Rosane Perdomo Azeredo^a, Iracema Maria de Carvalho da Hora^a, Eduardo Henrique Miranda Walter^b

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos

^b Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

RESUMO

A pandemia de COVID-19 é considerada “o maior desafio da humanidade desde a Segunda Guerra Mundial, tanto pela ameaça às vidas quanto pelas consequências à economia global”. A cada dia a necessidade de cooperação internacional, ações locais e métodos de trabalho ágeis se tornam mais evidentes. Neste contexto entraram em vigor no Estado do Rio de Janeiro um novo código sanitário e a legislação federal com novos padrões microbiológicos para alimentos, demandando a comprovação documental de adequação dos processos produtivos e da inocuidade dos alimentos. O objetivo deste trabalho foi engajar profissionais de forma remota para a validação de um novo processo de manipulação de ovos numa indústria de alimentos, onde ocorreu a substituição de ovos em pó pela forma in natura durante a pandemia. A indústria produzia pelo menos 2.000 refeições congeladas/dia, demandando até 500 ovos/dia. Foi desenvolvido um descritivo de processo com fluxograma, vídeos da manipulação dos ovos e uma lista de verificação para validação do novo processo. Os pontos de amostragem e análises para a validação foram definidos de acordo com essas informações e utilizando o método Design thinking, conduzido por videoconferência em uma seção de três horas, por profissionais de quatro laboratórios de microbiologia de alimentos comerciais, em conjunto com professores, pesquisadores e técnicos da indústria. As análises (Contagem padrão em placas, Enterobacteriaceae, Escherichia coli, detecção de Salmonella spp. e Temperatura) da matéria-prima, superfícies de contato, manipuladores e do produto final, assim como as realizadas no controle da potabilidade da água de abastecimento, comprovaram a adequação microbiológica do processo de manipulação de ovos. O método de tomada de decisão remota por Design thinking e o engajamento de diferentes laboratórios e profissionais pode servir como referência para outras indústrias de alimentos e serviços de alimentação, estruturação de suas validações, monitoramentos e verificações de processos, de forma rápida e econômica.

Palavras-chave: Ovos in natura; validação; Design thinking; BPF; Pandemia Covid-19.



1. INTRODUÇÃO

“A crise do novo coronavírus é o maior desafio da humanidade desde a Segunda Guerra Mundial, tanto pela ameaça às vidas quanto pelas consequências à economia mundial”, afirmou Antônio Guterres, o Secretário-geral das Nações Unidas, no dia primeiro de abril de 2020. Com a pandemia, a indústria de alimentos precisou criar estratégias para manter sua produção ativa. Em tempos de incerteza na aquisição de gêneros alimentícios, houve um aumento da demanda por alimentos, ocasionando elevação dos preços e até mesmo a restrição da oferta de insumos junto ao comércio varejista e distribuidores (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

Na esteira da “maior crise sanitária da nossa época”, a economia brasileira desacelerou. A estimativa é que o Produto Interno Bruto tenha encolhido 4,3% em 2020. Com 10 milhões de casos em menos de um ano, o Brasil tornou-se o terceiro país com mais infectados por COVID-19. Na esteira da crise sanitária, a economia sofre ainda com a vacinação lenta e dúvidas sobre auxílio emergencial à população. Para reduzir o impacto do surto da COVID-19 no trabalho, nos trabalhadores, nos clientes e no público em geral, é importante que todos se planejem para prevenir e enfrentar a doença. (FUNDACENTRO, 2020).

A transformação digital nas relações de trabalho veio para mudar paradigmas, o que funcionou nos últimos 50 anos, não mais funcionará ou será realizado da mesma forma pelos próximos anos, particularmente na gestão de processos produtivos. Com este novo panorama socioeconômico, não são apenas produtos e serviços que se modificam, inclusive indústrias inteiras estão sendo desafiadas por novos modelos de negócios e trabalho remoto. A cada dia a necessidade de cooperação internacional, ações locais e métodos de trabalho ágeis se tornam mais evidentes. Com a limitação na entrega de alguns



ingredientes, as empresas precisaram adequar receitas, cardápios e otimizar a utilização de ingredientes. O planejamento de novos horários de funcionamento das indústrias, novos turnos e até mesmo a redução de carga horária se fez necessário para o enfrentamento da crise sanitária e econômica em todo o mundo.

Na indústria objeto do estudo, o ovo desidratado (clara e gema) era utilizado nas mais diversas preparações. Nem todas as formulações possuíam resultado gastronômico desejado, como a clara em neve por exemplo. Com a crise econômica e a escassez de ovo em pó, foi introduzido o ovo in natura para testes culinários com excelentes resultados, reduzindo assim o custo operacional com a manutenção das mesmas propriedades tecnológicas nas formulações em comparação com o ovo industrializado. O ovo apresenta diferentes propriedades como aglutinação, espessante natural, emulsificador, auxiliar de brilho, além de conferir cremosidade e expansão em massas.

O presente estudo foi desenvolvido em um estabelecimento com programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF) consolidado na legislação vigente, dispondo de Manual de BPF, Procedimentos operacionais padronizados e com gestão de suprimentos, que mudou a operação de ovos em pó para a forma in natura. O uso do ovo in natura se deu por necessidade na reformulação de receitas, em face da escassez do ingrediente em pó e do alto custo. A utilização de ovos in natura em uma indústria de alimentos requer cuidados específicos de manipulação e processamento.

A indústria de alimentos do estudo é uma atividade regulada, classificado nos parâmetros complexidade versus risco, como demonstra o item 1.1.35: "Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para empresas, cozinha industrial e congêneres", a complexidade é média e o risco alto, com presença da Licença Sanitária de Funcionamento, alvará e demais documentos obrigatórios, de acordo com o referido CNAE



(Classificação nacional de atividades econômicas) e com parâmetros para o licenciamento sanitário do Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2018).

Dentro dessa classificação o atendimento as BPF tornam-se requisito obrigatório para garantir a segurança dos alimentos e cumprir as regras impostas pelo novo código sanitário. Corrobora com a aplicação das BPF em tempos pandêmicos o estabelecimento de um novo código sanitário do Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2018).

É importante considerar que a regulação em vigilância sanitária abrange todo e qualquer produto, bem de consumo, assim como atividade produtiva ou de prestação de serviços que apresente risco à saúde humana, individual e coletiva, pelo potencial dano causado, que cause ou que possa vir a causar, tanto para indústrias de alimentos quanto para serviços de alimentação.

Durante a pandemia entraram em vigor novos padrões microbiológicos para alimentos no país. A Resolução RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 331 de 2019 revogou a resolução RDC nº 12 de 2001 e passou a vigorar no país no dia 23 de dezembro de 2020. Dentre as novidades da nova resolução ficou explicitada a responsabilidade dos setores envolvidos na cadeia produtiva de alimentos em “determinar a frequência das análises, de forma a garantir que todos os alimentos cumpram com os padrões microbiológicos estabelecidos na Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, em conformidade com as BPF e outros programas de controle de qualidade”.

Na nova legislação também foram contempladas “Determinações analíticas de outros microorganismos, suas toxinas ou metabólitos, não previstos na Instrução Normativa (IN) nº 60, de 23 de dezembro de 2019, podem ser realizadas para a obtenção de dados adicionais sobre a adequação dos processos produtivos e a inocuidade do alimento.” Esta



atualização legal aumenta o desafio e a responsabilidade dos envolvidos na cadeia produtiva de alimentos, incluindo os órgãos de fiscalização e os Laboratórios de análises microbiológicas, em cuidar e inspecionar os processos produtivos e comprovar a inocuidade dos alimentos.

De forma remota, por videoconferência, conforme a necessidade imposta pela pandemia de COVID-19 foi conduzido este trabalho e o engajamento dos profissionais que contribuíram para sua realização. As análises microbiológicas realizadas neste estudo foram custeadas pelos Laboratórios privados de análises de alimentos que participaram do estudo, de acordo com Termo de cooperação técnico estabelecido entre os Laboratórios Baktron, Bioqualitas, Mattos & Mattos e Senai-RJ com o IFRJ.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi conduzido em uma indústria de alimentos congelados, com produção mínima de 2.000 refeições/dia, que demandava até 500 ovos/dia para produção de pratos da linha de produtos low carb. Antes da pandemia de COVID-19 eram utilizados ovos em pó, que foram substituídos pela forma in natura. A indústria operava na cidade do Rio de Janeiro, com uma equipe de 20 colaboradores na área de produção, quatro na gestão de suprimentos, dois na manutenção e uma responsável técnica.

A indústria dispunha de um programa de BPF consolidado desde 2015, atendendo a legislação (BRASIL, 2004) vigente, sendo inspecionada pela Vigilância Sanitária Municipal, de acordo com o Código Sanitário (RIO de JANEIRO, 2018), alcançando nível de conformidade desejada, através das visitas técnicas de inspeção. Os colaboradores da empresa eram capacitados com periodicidade mínima trimestral pela responsável técnica,



profissional do quadro regular de funcionários com formação em Nutrição. O programa de BPF era mantido e continuamente atualizado por uma equipe que incluía profissionais das áreas de administração, informática, engenharia mecânica e nutrição, assim como colaboradores envolvidos área de produção. O Manual de BPF era composto por oito procedimentos operacionais padronizados (POP), contendo instruções de trabalho, checklist e formulários de monitoramento e verificação, a saber:

- POP nº 1 - Higienização de instalações, equipamentos e móveis; POP nº 2 - Controle integrado de vetores e pragas urbanas; POP nº 3 - Higienização dos reservatórios de água;
- POP nº 4 - Higiene e saúde dos manipuladores;
- POP nº 5 - Manejo dos resíduos coletores e área de armazenamento dos resíduos;
- POP nº 6 - Manutenção preventiva e calibração de equipamentos;
- POP nº 7 - Seleção das matérias primas e ingredientes e seleção de embalagens;
- POP nº 8 - Programa de recolhimento de alimentos.

A empresa por muitos anos foi classificada como um serviço de alimentação, sendo fiscalizada com base na resolução RDC 216 (BRASIL, 2004) e possuindo quatro POPs, anteriormente citados. Com a mudança de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) para indústria de alimentos, foram demandados oito POPs, conforme regulamentação da resolução RDC 275 (BRASIL, 2002).

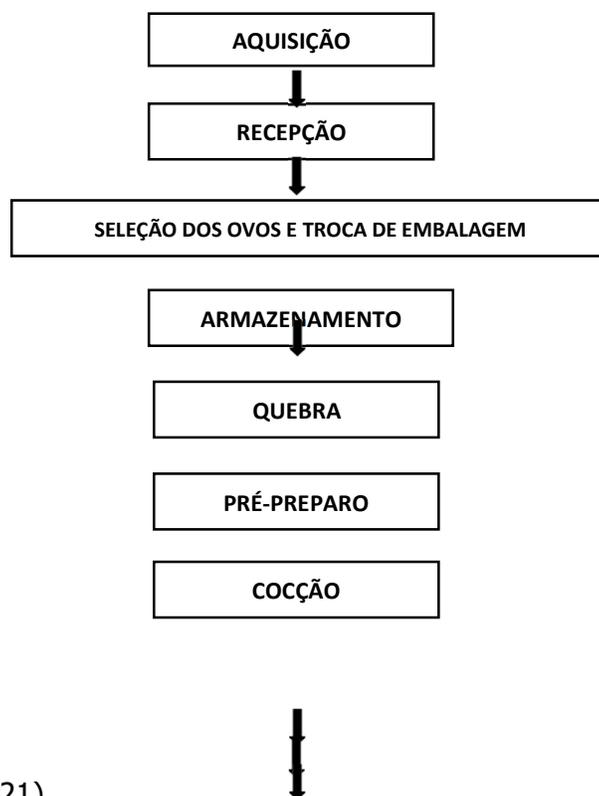
2.1 DESCRITIVO DA MANIPULAÇÃO E PROCESSAMENTO DE OVOS

A Figura 1 apresenta o fluxograma de processo para manipulação e processamento



dos ovos.

Figura 1. Fluxograma de manipulação e processamento de ovos



Fonte: Santos et al. (2021)

2.2 AQUISIÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

Os requisitos estabelecidos para aquisição dos ovos, pelo setor de compras, são os seguintes: i) ovos com selo de inspeção oficial e ii) vencimento do prazo de validade em no máximo duas semanas (municipal, estadual ou federal). Ovos frescos são fundamentais para a qualidade das preparações, enquanto o selo de inspeção indica controle desde a produção na granja até o beneficiamento. Os fornecedores com registro oficial precisam atender a um conjunto de requisitos associados a qualidade higiênico-sanitária dos ovos, incluindo o uso de embalagens primárias e secundárias descartáveis, de primeiro uso para o acondicionamento de ovos (Brasil, 2017b), transporte em veículo adequado, data de



validade e demais exigências legais para a rotulagem.

O uso de embalagem de primeiro uso é particularmente relevante na prevenção de contaminações potenciais associadas com o uso de embalagens reutilizadas. É importante considerar que é permitida a reutilização de embalagens para o acondicionamento de produtos e matérias-primas, quando íntegras e higienizadas (Brasil, 2017a), a critério dos serviços de inspeção.

2.3 RECEPÇÃO

O local especificado para recepção dos ovos foi no almoxarifado. Após a verificação da validade, as caixas contendo 12 bandejas de 30 unidades são colocadas sobre paletes limpos e higienizáveis. A entrada de mercadoria é registrada em sistema de controle informatizado, recebendo um número que identifica o lote de entrada. Este sistema viabiliza a rastreabilidade da matéria-prima, planejamento de produção, compras e baixa de mercadorias de acordo com o conceito “primeiro a vencer é o primeiro a sair” (PVPS).

2.4 SELEÇÃO DOS OVOS E TROCA DE EMBALAGEM

As operações de seleção manual dos ovos e a troca de embalagens também são realizadas no almoxarifado. A seleção é realizada por um profissional capacitado a segregar e descartar ovos trincados, com extravasamento de conteúdo e sujidades. Esta etapa é considerada fundamental para minimizar a operação com ovos estragados e sujos na área limpa do estabelecimento. Os ovos descartados são registrados em formulário de controle da matéria-prima, como parte das ações de controle de qualidade e homologação de fornecedores que faz parte do item 7. Produção do MBPF (Figura 2). Os ovos íntegros e limpos são transferidos para bandejas plásticas em monoblocos higienizados. Na parede



lateral do monobloco é afixado o selo de inspeção oficial, removido da caixa de ovos, e identificado o lote e a data de validade dos ovos. É importante considerar que não foi encontrado nenhum requisito legal mandatório para troca de embalagem na indústria, consistindo assim política de qualidade do estabelecimento.

Figura 2. Item 7 do Manual de Boas Práticas

	MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO Produção	Revisão: 05
		Em: 01/10/2021
		Seção: 7
		Página: 1/13

7. Produção

7.1 Procedência das Matérias-Primas

As matérias-primas utilizadas são adquiridas de fornecedores pré-selecionados:

- Por indicação
- Renome no mercado,
- Custos - Pesquisa de preços;
- Qualidade do produto oferecido;
- Idoneidade;
- Pontualidade

O responsável pela aquisição de todos os insumos é o encarregado do estoque.

Seleção de Fornecedores:

De acordo com a listagem de produtos e fornecedores respectivos é feita uma seleção. Estão incluídos neste processo de avaliação:

- Solicitação de amostras para degustação, teste de rendimento, preparo;
- Registros nos órgãos competentes de acordo com a matéria-prima;
- Cadastramento dos fornecedores através de entrevistas;
- Visita técnica – se necessário, para verificação das instalações e dos processos, identifica e mensura as não conformidades.
- Aprovação, desde que atinja os itens estabelecidos.

Procedimentos para a Qualificação de fornecedores:

Sendo a qualidade de matérias-primas a primeira etapa que assegura alimentos inócuos à saúde do consumidor, torna-se imprescindível a implantação de um sistema padronizado, que qualifique de forma efetiva e eficaz, os fornecedores destes produtos.

Sistema de Qualificação de fornecedores:

1- Avaliação sensorial:

É a aprovação dos insumos utilizados nas receitas (quanto ao sabor, odor, textura), devido à importância dos mesmos nas preparações.

2- Adequação do produto:

Elaborado por:	Aprovado por:
----------------	---------------

	MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO Produção	Revisão: 05
		Em: 01/10/2021
		Seção: 7
		Página: 2/13

Ao ser aprovado na análise sensorial, o produto segue para a adequação de tamanho e tipo da embalagem, prazos de entrega, custo, etc.

3- Avaliação de Qualidade:

Envio de documentos ao candidato (fornecedor), o mesmo tem o prazo de 15 dias para responder.

- Carta-padrão (explicando o sistema APPCC)
- Check-list de qualidade (para o fornecedor preencher)
- Ficha de cadastro (idem)
- Ficha de especificação de produtos (idem)

4- Avaliação da Qualidade (checando e comprovando os documentos enviados pelo fornecedor)

5- Visita técnica no fornecedor

Para fornecedores de serviço existe um check list específico.

7.1.2 Procedimentos de Qualidade Adotados no Transporte, Recebimento, Acondicionamento e Estocagem.

TRANSPORTE DE INSUMOS:

O transporte de alimentos deve se dar em veículos limpos e bem conservados, dotados de estrutura compatível com a carga transportada e de forma a não comprometer as condições higiênico-sanitárias dos mesmos desde a origem até o destino (*Portaria IVISA-RIO Nº 2-N DE 11/11/2020).

Além disto, são averiguados os seguintes itens:

- a) As condições higiênicas do encarregado pela entrega, que deverá estar com roupas limpas e aspecto apresentável;
- b) Se o encarregado descarrega os produtos cuidadosamente;
- c) Se o mesmo não arrasta as embalagens;
- d) A pontualidade na entrega;
- e) A adequação e higiene dos recipientes;
- f) A conferência com solicitação feita ao fornecedor;
- g) A conferência dos cálculos dos valores na Nota Fiscal;
- h) A conferência da quantidade física entregue, comparada à constante na Nota Fiscal e solicitação efetuada ao fornecedor;
- i) Limpeza dos veículos de entrega;
- j) Aferição da temperatura dos veículos de entrega, quando necessário.

Elaborado por:	Aprovado por:
----------------	---------------

Fonte: elaborado pela autora

2.5 ARMAZENAMENTO

Os ovos são armazenados por até uma semana em câmara fria destinada exclusivamente ao armazenamento de matérias-primas que serão submetidas a processos



térmicos. A câmara controla a temperatura em aproximadamente 5°C e a umidade relativa do ar na faixa de 70% a 80%. Quando é emitida a ordem de produção, os ovos são separados na quantidade solicitada e direcionados para o setor de pré-preparo.

2.6 QUEBRA

No setor de pré-preparo, considerado a “área suja” das instalações, os ovos são quebrados um a um, por manipulador habilitado a selecionar os ovos e minimizar o contato da casca com o conteúdo. Os ovos são quebrados na quantidade planejada para o uso nas preparações, não ocorrendo sobras. Na operação de quebra o manipulador bate a lateral do ovo na quina de uma cuba de aço inoxidável. Em seguida, abre o ovo sobre uma vasilha individual, liberando a gema e a clara. Finalmente, transfere a gema e a clara para a cuba comum. A casca é colocada em outra cuba, sendo descartada posteriormente. Ovos, gemas e claras com aparência e odor estranhos também são descartados.

2.7 PRÉ-PREPARO

Na área de pré-preparo, os ovos quebrados e selecionados são adicionados às preparações. Os ingredientes são pesados e misturados de acordo com a ficha técnica.

2.8 COCÇÃO

Todos os alimentos preparados com ovos crus devem atingir no centro geométrico uma temperatura de no mínimo 74 °C (São Paulo, 2013). A checagem da temperatura é realizada com termômetro de espeto (digital de inserção), previamente calibrado. Além do cozimento adequado de ovos ou das preparações que os contém, é importante considerar a prevenção de contaminações associadas ao pós preparo e distribuição dos pratos.



2.9 ENGAJAMENTO DE ORGANIZAÇÕES E PROFISSIONAIS

O engajamento dos Laboratórios de microbiologia que participaram do estudo iniciou com o convite do Prof. Dr. Eduardo Henrique Miranda Walter, enviado por e-mail no dia 22 de maio de 2020. Em seguida, foi realizada uma reunião virtual pelo Google Meet com a participação de um representante de cada Laboratório. Na reunião foi apresentado a proposta para definição da amostragem, de acordo com os novos padrões microbiológicos para alimentos (ANVISA, 2019). Além disso, foi acordado o custeio das análises pelos Laboratórios e o estabelecimento de um termo de parceria. A equipe que definiu a amostragem foi composta por um profissional de cada Laboratório, professores, pesquisadores, consultores, servidores públicos e a responsável técnica da indústria de alimentos em estudo.

2.10 PLANEJAMENTO DO ESTUDO DE VALIDAÇÃO DE PROCESSO

A amostragem para comprovação de adequação das condições higiênicas de manipulação de ovos na indústria em estudo foi definida por uma equipe formada por 11 profissionais da área de alimentos, com as seguintes formações: administração, engenharia de alimentos, engenharia mecânica, informática, medicina veterinária e nutrição. Os profissionais trabalhavam na área de ensino, pesquisa, extensão, gestão, produção de alimentos e análises laboratoriais, das seguintes instituições: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio de Janeiro (IFRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Laboratório Baktron, Bioqualitas, Senai-RJ e Mattos & Mattos.

O método Design thinking foi empregado de forma remota, utilizando o “WhatsApp”



e o Google Meet, para estabelecimento da amostragem. O método foi desenvolvido de acordo com as quatro fases integradas do processo de inovação, de acordo com Brown e Wyatt (2010), a citar:

Investigação: entender as condições atuais do processo de manipulação e processamento dos ovos da indústria em estudo e o comportamento dos manipuladores; analisar e definir os principais desafios de processo e do plano de amostragem para sua validação.

Ideação: gerar ideias e soluções iniciais para o plano de amostragem. **3- Investigação:** prototipar o plano de amostragem. **Impacto:** implementar o plano de amostragem e analisar os resultados.

Antes da realização da sessão de Design thinking foi criado um grupo de “WhatsApp” com todos os participantes. O aplicativo permitiu o agendamento da seção de Design thinking, envio das informações sobre a manipulação de ovos apresentados no item 5.2, assim como vídeos de apresentação do processo realizado no local do estudo.

Na manhã onde foi realizada a sessão de Design thinking foram enviadas três mensagens explanatórias:

“Prezados, bom dia! Na oficina de hoje vamos estabelecer um plano de amostragem em alinhamento com o novo padrão microbiológico de alimentos no país, que comprove a adequação do processo de manipulação de ovos no serviço de alimentação em estudo.”

“É importante considerar que o plano de amostragem será um produto de construção coletiva decorrente de contribuições individuais acolhidas de forma consensual por todos os participantes, todavia não representará necessariamente, em seu conjunto, as opiniões pessoais de cada participante e nem das instituições as quais estejam vinculados.”

“Favor colocar as informações numa folha 🖐 ou imprimir”. Esta mensagem fazia referência ao formulário apresentado na Figura 3.



A seção de Design thinking com os 11 participantes reunidos de forma virtual pelo Google Meet foi iniciada com uma explanação sobre os princípios e etapas que compunham o método e um descritivo da manipulação dos ovos na indústria de alimentos, de acordo com fluxograma apresentado na Figura 1, durante 30 minutos. Após a sessão inicial a equipe foi subdividida em duas equipes, com 7 e 6 participantes, cada equipe com um moderador. Inicialmente foi solicitado que os participantes fizessem sua sugestão por escrito, durante 30 minutos, de análises microbiológicas para as etapas de manipulação de ovos, incluindo os pontos de amostragem (local) e material empregado na coleta, a forma de coleta da amostra e o número de análises. Em seguida foi realizada uma discussão do plano de amostragem até o consenso de cada equipe, com duração de 40 minutos. Cada equipe fez um trabalho de imersão, ideação e usando a cocriação e o consenso, para assim chegar a um protótipo inicial do plano de amostragem.

Figura 3. Formulário de amostragem empregado no Design thinking

Plano de amostragem para comprovação de adequação de processo de manipulação de ovos				
Etapa	Ponto/material de coleta	Forma de coleta da amostra	Análise	n/dia
Recepção do ovo				
Seleção e troca de embalagem				
Armazenamento (controle de temperatura no armazenamento)				
Quebra				
Preparo (Controle de temperatura)				
Cocção (Controle de temperatura)				

Fonte: elaborado pela autora



Ao final da prototipação inicial as equipes se reencontraram de forma remota e definição da amostragem para a comprovação documental de adequação do processo de manipulação de ovos. O moderador de cada equipe apresentou uma proposta de amostragem e em seguida foram feitas sugestões e críticas coletivas. Após a cocriação e consenso foi obtido um protótipo de amostragem para a validação de processo.

2.11 COLETA DE AMOSTRAS E ANÁLISES PARA VALIDAÇÃO DE PROCESSO

A coleta das amostras de superfícies de equipamentos, utensílios e mãos do manipulador foi realizada através da técnica de swab. As Figuras 4 e 5 apresentam os procedimentos de coleta de amostras enviadas para o Laboratório Y, onde foi utilizado o kit de coleta swab da marca copan SRK. As superfícies foram amostradas com swab previamente embebidos na solução salina tamponada (swab úmido). Nas amostras coletadas para o Laboratório Z foi realizada o swab a seco das superfícies, sem previa imersão. Após a esfregação (coleta de amostra), os swabs foram imersos em solução de água peptonada 0,1% p/v e enviados para o Laboratório Z. Nos laboratórios X e W foram realizadas análises de amostras onde a coleta foi realizada por meio de swab úmido (como no Laboratório Y), com imersão em água peptonada 0,1% p/v, e swab seco (como no Laboratório Z).

Para demarcar a área superficial de swab que serviu para coleta das amostras, utilizou-se um molde estéril de 50 cm². O esfregaço foi realizado aplicando o swab com pressão na superfície, realizando-se movimentos da esquerda para a direita e posteriormente de baixo para cima, rodando continuamente, para que toda a superfície do algodão entrasse em contato com a amostra. Os procedimentos de coleta foram filmados e os vídeos enviados para os laboratórios. As amostras foram mantidas em temperaturas de

refrigeração até o momento de serem transportadas para os Laboratórios, no mesmo dia em que foram coletadas.

Figura 4. Procedimento para coleta de amostras das mãos com swab.



Fonte: BIOQUALITAS, 2020

Figura 5. Procedimento para coleta de amostras de superfícies de equipamentos e utensílios com swab e molde para superfícies



1. Tubo de ensaio com solução de captação e transporte e swab.



2. Escolher a superfície a ser analisada;

3. Abrir a tampa verde e segurar somente na parte verde;

4. Segurando apenas na tampa verde, fazer o esfregão de uma área de 50cm² (exemplo: um retângulo imaginário de 5 cm de altura e 10cm de comprimento). O importante é que tenha uma área como a medida abaixo.



5. Colocar o swab de volta dentro do tubo.

6. Fechar o tubo, identificar (data, local e tipo de amostra) e armazenar em geladeira até chegar ao laboratório. Enviar o material em até, no máximo, 24 horas.

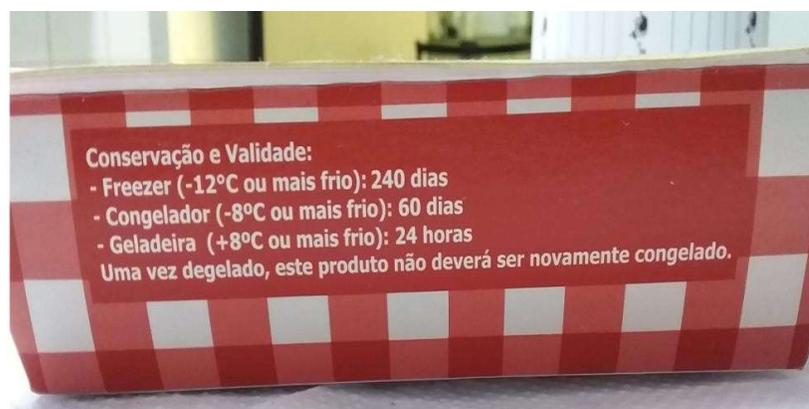
IMPORTANTE : numerar a etiqueta que está no tubo de acordo com a numeração na folha de coleta. Na folha, indicar qual superfície foi coletada, local e horário da coleta.





Amostras de mistura de ovos crus e produto final pronto para o consumo (torta soufflê) também foram coletadas para análise microbiológica. A mistura de ovos foi coletada em saco estéril fornecido pelos laboratórios. O produto final foi enviado para o laboratório na embalagem original de venda. O produto final possui validade de 240 dias (8 meses), quando mantido sob congelamento em temperatura de aproximadamente -12°C conforme instruções do rótulo (Figura 6). A torta soufflê foi escolhida por suas características de textura e pela quantidade de ovos usados na receita (35% m/m).

Figura 6. Conservação e validade do produto final



Fonte: arquivo da autora

Para controle de temperaturas de armazenamento do produto final é utilizado um termômetro infravermelho laser digital devidamente calibrado. Este controle faz parte do monitoramento de checagem das temperaturas dos equipamentos da referida empresa, entre eles, câmaras frigoríficas, ante-câmaras, geladeiras e freezers.

As análises de água são contempladas no POP número 3 da indústria, sendo realizadas semestralmente após a higienização dos reservatórios, caixas d'água e cisternas, a citar: Coliformes totais, *Escherichia coli*, cloro residual livre e pH. O ponto de coleta é



uma das torneiras na área da produção e os resultados são anexados ao Manual de BPF.

Os quatro laboratórios que participaram do estudo foram identificados com os códigos X, Y, Z e W. Os métodos de análise empregados pelos Laboratórios são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Métodos de análises microbiológicas empregados pelos quatro laboratórios que participaram da validação de processo

Laboratório	Método
Y	ABNT NBR ISO 18593:2019;
X	Organização Pan-Americana de saúde (MORENO, 1962) = Para mãos de manipuladores; American Public Health Association (APHA) – Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Chapter 3) – 5º Ed. 2015 = Para utensílios, superfícies em contato com alimentos, superfície dos ovos e equipamentos.
Z	A metodologia utilizada que está referenciada nos relatórios se trata de metodologia Farmacopeia Brasileira empregada em análises de produtos não estéreis e que nos adaptamos para análises de superfície no que diz respeito aos meios e condições de incubação empregados. Documentos internos, POP-SM02 e POP-SM03. Execução: FB 6º, código 5.5.3.1.2.
W	ISO 18593; ISO 6579; ISO 6888; ISO 4833; ISO 9308; ISO 6579; ISO 7932; ISO 6888; ISO 7937; AOAC Official Method #991.14, 21th Edition (2019).

Fonte: Tabela elaborada com o material enviado pelos referidos laboratórios, 2021



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 10 regras estabelecidas pela Prefeitura do Rio de Janeiro junto com a Vigilância Sanitária Municipal (Rio de Janeiro, 2020) para o funcionamento dos estabelecimentos durante a pandemia de COVID-19, três regras receberam destaque no desenho de processo: a regra um que aborda a importância da higienização das mãos, usando água e sabão líquido ou, quando não for possível, uso de álcool 70% em gel; a regra três que estabelece o uso da máscara como item obrigatório ao manipulador de alimentos e a regra nove que reforça a limpeza com maior frequência das áreas em geral, a cada três horas e sempre que necessário, incluindo também utensílios e equipamentos.

As implantações das regras de funcionamento do estabelecimento durante a pandemia de COVID-19 e do desenho de processo com ovos in natura demandaram uma capacitação específica dos colaboradores da produção e área de suporte, com registro em formulário próprio. A fixação de cartazes ilustrativos com as regras de conduta durante pandemia de COVID-19, disponibilizados pela Prefeitura do Rio de Janeiro, reforçou as orientações in loco. Esta implantação foi facilitada, pois o estabelecimento dispunha de um programa de treinamentos in loco com períodos trimestrais e uma capacitação teórica, anual, utilizando recursos audiovisuais.

A Tabela 1 apresenta o protótipo inicial de amostragem estabelecida pelos 11 participantes do Design thinking, para as seis etapas de manipulação dos ovos no processo: i) recepção; ii) seleção e troca de embalagem; iii) armazenamento; iv) quebra; v) preparo e vi) cocção. No protótipo inicial foram considerados 15 pontos de amostragem e 32 análises microbiológicas: vinte enumeração de bactérias aeróbias mesófilas (BAM), cinco de detecção de *Salmonella* spp., quatro de enumeração de Enterobacteriaceae, uma de enumeração de *Escherichia coli* e uma de enumeração de estafilococos coagulase positiva.



Além das análises microbiológicas, foi considerado o monitoramento de temperatura em três etapas de manipulação dos ovos: armazenamento, preparo e cocção.

Na amostragem considerou-se que a água de abastecimento seria analisada pela empresa de abastecimento público e serviços terceirizados de análises de água. As análises da água das caixas d'água e cisternas são realizadas de acordo com o procedimento operacional padrão número 3, com periodicidade semestral e com os resultados anexados ao Manual de BPF.

Tabela 1. Protótipo inicial de amostragem estabelecido no Design thinking

Etapas	Ponto de amostragem	Forma de coleta da amostra	Análise	N/Laboratório
Recepção de ovos Seleção e troca de embalagem	Bandeja plástica - antes de colocar os ovos	Swab de superfície	BAM2	1
	Bandeja de papel	Swab ou bandeja inteira em saco plástico	Salmonella spp. Enterobacteriaceae 2x BAM	4
	Superfície do ovo	Swab ou enxágue (Registrar os dados da granja)	2x BAM Salmonella Enterobacteriaceae	4
Armazenamento (controle de temperatura no armazenamento) Quebra	Bandeja plástica após a retirada dos ovos	Swab de superfície	BAM Salmonella spp. Enterobacteriaceae	3
	Superfície de quebra do ovo	Swab de superfície	BAM	1
	Manipulador depois da quebra dos ovos	Swab das mãos	BAM	1
	Manipulador após a higienização das mãos	Swab das mãos	BAM	1
Preparo (Controle de temperatura)	Mistura dos ovos (clara e gema cruas)	Saco de coleta estéril	BAM Enterobacteriaceae Salmonella spp.	3



	Mixer – antes do processo	Swab	BAM	1
	Panela de alumínio – antes do processo	Swab	BAM	1
	Área ao redor do mixer – antes do processo – 30cm	Swab de superfície	2x BAM	2
	Área ao redor do mixer – antes do processo - 1m	Swab de superfície	2x BAM	2
	Área ao redor do mixer – após o processo – 30cm	Swab de superfície	2x BAM	2
	Área ao redor do mixer – após o processo - 1m	Swab de superfície	2x BAM	2
Cocção (Controle de temperatura)	Alimento pronto (congelado)	Embalagem m o alimento pronto	Salmonella spp. Estafilococos coagulase + E. coli	3

Fonte: elaborado pela autora

A Tabela 2 apresenta o protótipo final de amostragem, para a coleta de amostras dos quatro Laboratórios de microbiologia que participaram da validação. Foram considerados 18 pontos de amostragem, com 18 análises microbiológicas, assim como o monitoramento da temperatura em três etapas de manipulação dos ovos. A redução dos pontos de amostragem e análises microbiológicas foi estabelecida considerando que a referida indústria possui um programa de BPF consolidado e continuamente atualizado, racionalizando as despesas com a execução do estudo.



Tabela 2. Protótipo final de amostragem estabelecida no Design thinking 1

Etapa	Ponto de amostragem	Forma de coleta da amostra	Análise	N/Laboratório
Recepção de ovos				
Seleção e troca de embalagem	Bandeja plástica - antes de colocar os ovos	Swab de superfície 5x10 cm	BAM2	1
	Bandeja de papel	Swab 5x10 cm	BAM	1
	Superfície do ovo	Swab 5x5 cm (Registrar os dados da granja)	BAM	1
Armazenamento (controle de temperatura no armazenamento)				
Quebra	Bandeja plástica após a retirada dos ovos	Swab de superfície 5x10 cm	BAM	1
	Superfície de quebra do ovo (borda)	Swab de superfície 5x10 cm	BAM	1
	Manipulador depois da quebra dos ovos	Swab das mãos (do punho até a ponta dos dedos, ida e volta três vezes)	BAM	1
	Manipulador após a higienização das mãos	Swab das mãos (do punho até a ponta dos dedos, ida e volta três vezes)	BAM	1
Preparo (Controle de temperatura)	Mistura dos ovos (clara e gema cruas)	Saco de coleta estéril	BAM Enterobacteriaceae Salmonella spp.	3
	Mixer – antes do processo	Swab 5x10 cm	BAM	1
	Área ao redor do mixer – mixer – 30cm	Swab de superfície 5x10 cm	BAM	1
	Área ao redor do mixer - 1m	Swab de superfície 5x10 cm	BAM	1
	Área ao redor do mixer – após o processo – 30cm	Swab de superfície 5x10 cm	BAM	1
	Área ao redor do mixer – após o processo - 1m	Swab de superfície 5x10 cm	BAM	1
Cocção (Controle de temperatura)	Alimento pronto (congelado)	Embalagem com o alimento pronto	Salmonella spp. Estafilococos coagulase + E. coli	3

Fonte: elaborado pela autor



As discussões organizadas pelo método ágil Design thinking, conduzido por videoconferência por uma equipe multiprofissional, permitiram o estabelecimento da amostragem empregada para a indústria, segundo o novo padrão microbiológico (Resolução da Diretoria Colegiada/RDC nº331/2019 e Instrução Normativa/IN nº60/2019).

Este método ágil e participativo possibilitou o trabalho em conjunto de partes diversas e interessadas em co-criar soluções que melhorariam o processo neste estudo de validação. A modelagem por design thinking, incluindo o brainstorming de processo, permitiu a análise e identificação de problemas potenciais no processo de manipulação de ovos.

As fases estabelecidas foram finalizadas num prazo de aproximadamente um mês. A estratégia usada foi pautada num ritmo acelerado, consistente com a abordagem do design thinking, em não levar muito tempo com os detalhes, avançando no menor intervalo de tempo com uma descrição clara do processo e das soluções propostas.

O uso de uma plataforma on-line foi fundamental, pois ofereceu uma oportunidade mais inclusiva de participação, permitindo a transparência entre os pares e reconhecendo a importância de diferentes perspectivas para uma abordagem proativa com um rápido feedback.

Os resultados das análises microbiológicas da linha de manipulação e processamento de ovos realizadas pelos quatro laboratórios participantes do estudo são apresentados na Tabela 3.



Tabela 3. Análises microbiológicas da linha de manipulação e processamento ovos na indústria de alimentos

Ponto de amostragem	Laboratório				
	X	Y	Z	W	
	Swab seco*	Swab úmido**	Swab úmido	Swab úmido	Swab seco
Bandeja de papelão (UFC/cm ²)	<1	14	2,2 X 10 ¹	4 x 10	6 x 10
Bandeja plástica antes de colocar os ovos (UFC/cm ²)	<1	1	2 x 10	1,9 X 10 ²	2 x 10
Bandeja plástica depois de tirar os ovos (UFC/cm ²)	<1	1	2 x 10	não realizado	4,4 x 10 ²
Superfície do ovo (UFC/cm ²)	0	1	2 x 10	1,7 x 10 ¹	5 x 10
Superfície de quebra do ovo (borda) (UFC/cm ²)	2,8 x 10 ¹	<1	1,8 X 10 ²	2,3 X 10 ²	3,3 x 10 ²
Mixer antes do processo (UFC/cm ²)	1,0 x 10 ¹	1	1,0 X10 ²	<1	6,8 x 10 ²
Área ao redor do do mixer (30cm), antes do processo (UFC/cm ²)	<1	1,6 x 10 ¹	3,7 X 10 ²	<1	2,3 x 10 ²
Área ao redor do mixer (1 m), antes do processo (UFC/cm ²)	<1	9 x 10	1,3 X 10 ²	<1	4,1 x 10 ²
Área ao redor do mixer (30cm), após o processo (UFC/cm ²)	<1	4 x 10	8,8 X 10 ¹	<1	<1 x 10
Área ao redor do mixer (1 m), após o processo (UFC/cm ²)	<1	1,7 x 10 ¹	4,4 X 10	<1	<1 x 10
Manipulador após a quebra dos ovos (UFC/mão)	1,8x10 ³	2,7X10 ⁴	5,5x10 ³	1,4x10 ⁴	7 x 10
Manipulador após a higienização das mãos (UFC/mão)	2,7x10 ³	1,4X10 ²	2,4x10 ³	1,6 X 10 ³	5 x 10

Fonte: elaborado pela autora

* O swab seco não foi submetido a imersão em solução diluente previamente a amostragem, simulando um contato a seco com a superfície. ** No swab úmido foi feita a imersão em solução diluente antes da amostragem, simulando um contato úmido com a superfície.

Coelho et al. (2010) ao avaliar a presença de microrganismos mesófilos nas



superfícies das bancadas, utensílios e equipamentos em restaurantes comerciais, no município de Viçosa (MG), verificaram que 84,6% das amostras demonstraram inadequação ($>50\text{UFC}/\text{cm}^2$) quanto à segurança dessas superfícies no aspecto higiênico-sanitário, podendo comprometer a qualidade microbiológica dos alimentos que entram em contato direto com os mesmos.

Stangarlin (2014) comparou as condições higiênico-sanitárias de superfícies em contato com os alimentos, antes e após adequação dos requisitos de higiene e capacitação dos manipuladores de alimentos em um serviço de alimentação hospitalar. Após a adequação higiênica e capacitação houve uma diminuição na contagem de microrganismos mesófilos em 80% das superfícies analisadas. O resultado reforça a importância da adequação dos requisitos de higiene e capacitação, para a segurança dos alimentos que são manipulados nesses locais.

Segundo Andrade (2008), que determinou faixas de contagens que pudessem servir de orientação para o estabelecimento das condições higiênico-sanitárias de manipuladores, foram estabelecidas as seguintes faixas, expressas em UFC/mão: para mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras, e coliformes totais: Faixa I – até 103UFC/mão e Faixa II – entre 103 e 104UFC/mão; para *Staphylococcus* spp: Faixa I – até 102UFC/mão e Faixa II – entre 102 e 103UFC/mão.

Ainda de acordo com os resultados da tabela 4, temos como resultados do swab seco para o equipamento mixer: 10×10^1 , <1 e $6,8 \times 10^2$, já para o swab úmido 1×10^0 e $1,0 \times 10^2$. Classificando o equipamento como condições higiênicas de alerta: representam uma contagem de mesófilos acima de 50 até 100 UFC/cm² e ausência de microrganismos patogênicos, com alerta no procedimento de lavagem. Utilizando-se os critérios sugeridos por Silva Junior (2008), o qual recomenda valores $\leq 50\text{UFC}/\text{cm}^2$ ($5,0 \times 10^1\text{UFC}/\text{cm}^2$) como



índices satisfatórios para a contagem de aeróbios mesófilos. Os resultados de swab seco para mãos de manipuladores, após a quebra dos ovos, são $1,8 \times 10^3$, $1,4 \times 10^4$ e 7×10 UFC.

Para as mãos do manipulador após a higienização, temos como resultados do swab seco uma concentração de bactérias mesófilas na ordem de $2,7 \times 10^3$, $1,6 \times 10^3$ e 5×10 UFC. Para o swab úmido, temos os valores de $1,4 \times 10^2$ e $2,4 \times 10^3$ UFC. O que classifica estes resultados como satisfatórios, pois se mantiveram entre 10^3 e 10^4 UFC/mão.

Segundo o Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água (2017) a técnica do esfregaço de superfície de equipamentos, mesas, utensílios e embalagens, aplica-se a alimentos cuja contaminação é predominantemente superficial. O esfregaço pode ser feito com swab estéril com hastes apropriadas, usando o swab úmido, repetindo em seguida o mesmo procedimento com o swab seco. Para Silva Junior (2008), por exemplo, são considerados resultados satisfatórios para a coleta com swab nas duas mãos a ausência de coliformes fecais, e contagens de até 10^2 UFC para *Staphylococcus coagulase* positivo.

A tabela 4 apresenta os resultados das análises realizadas para a mistura de ovos crus e produto final pronto para o consumo. Na mistura de ovos crus, a contagem de bactérias mesófilas variou da ordem de $4,0 \times 10^3$ a $1,6 \times 10^5$ UFC/g.

Tabela 4. Análises para mistura de ovos crus e da torta soufflé.

Amostra	Análise	Laboratório			
Mistura com ovos crus	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	$4,0 \times 10^3$	$1,6 \times 10^5$	$3,8 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$
	Salmonella spp.	Ausência em 25g	Ausente em 25 g	Ausência em 25g	Ausência em 25g
	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	$2,1 \times 10$	Não realizado	$9,5 \times 10$	$<1,0 \times 10$



		Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g
Torta souffê	Salmonella spp.				
	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	<10	<102	<1,0 x 10 ²	<1,0 x 10 ²
	Escherichia coli (UFC/g)	<10	Ausente em 25 g	<0,3	<1,0 x 10 ²

Fonte: elaborado pela autora

A análise da água de abastecimento fornecida pela empresa de abastecimento público e da água coletada semestralmente das caixas d'água e cisternas são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Análise de água do semestre

Água para Consumo Humano

Local coleta: Torneira dentro da área de produção

Parâmetro	Unidade	Limite de quantificaçã o	Resultados	Valor máximo permitido	Incerteza expandida	Método
Coliformes totais	Em 100ml	-	Ausência	Ausência		SMEWW, 23º Ed. – 9223-b
E. coli	Em 100ml	-	Ausência	Ausência		SMEWW, 23º Ed. – 9223-b
Cloro residual livre	Mg/L	0,01	0,50	0,2 a 5,0mg/L		SMEWW, 23º Ed. – 4500-CI G

*1- SMEWW = Standard methods for the examination of water and wastewater 2- Os resultados possuem significação restrita e referem-se somente a amostra analisada. Fonte: elaborado pela autora

A pesquisa de bactérias aeróbias mesófilas é comumente utilizada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos, pois mesmo que os patógenos não estejam na amostra e que não tenham ocorrido alterações nas características sensoriais do alimento, um número elevado destes microrganismos (contagem acima de 10⁶ UFC/g) indica que o alimento está



em processo de deterioração (FORSYTHE, 2002).

As contagens de microrganismos aeróbios mesófilos em ovos crus normalmente variam de 103 a 106 UFC/g. Quando esses resultados são superiores a 107 UFC/g pode-se sugerir a ocorrência de falhas durante o processamento dos ovos (RICKE et al., 2001). Os lotes da mistura de ovos crus analisados neste estudo estão adequados ao padrão legal para o microrganismo (BRASIL, 2019).

A diferença observada nas contagens realizadas pelos diferentes laboratórios pode ser atribuída a coleta ter sido realizada em dias alternados, com ovos de lotes diferentes, por outros manipuladores executando a tarefa, assim como as diferenças nos métodos de análises e procedimentos laboratoriais.

A aquisição de ovos oriundos de fornecedores qualificados e certificados reforça a obtenção de um alimento seguro. A correta manipulação dos alimentos e o tratamento térmico aplicado posteriormente a mistura de ovos crus, se mostrou eficaz para manter a contaminação destes microrganismos dentro dos padrões.

O produto pronto para consumo (Torta Souflê) apresentou uma concentração de bactérias variando na ordem de <10 a $9,5 \times 10^1$ UFC/g e não foi detectado *Salmonella* spp. nas análises realizadas pelos quatro laboratórios.

Os resultados para *Estafilococos* coagulase positiva, mantiveram-se entre <10 e 102 UFC/g. O limite microbiológico de referência para *Estafilococos* coagulase positiva é 103 UFC/g (ANVISA, 2019). Os resultados encontrados nesta pesquisa mantiveram-se abaixo deste valor de referência, sendo o produto adequado ao consumo.

Na ficha técnica da torta fabricada com ovos (produto final), na empresa do referido estudo, o forno combinado atingiu temperaturas aproximadas de 150°C no interior do equipamento e o centro geométrico do produto pronto para o consumo atingiu



temperaturas aproximadas superiores a 90°C. Este tratamento térmico é reconhecido por garantir a segurança microbiológica de alimentos prontos para consumo. Corroborando com (BRASIL, 2004), onde se recomenda que o tratamento térmico deve garantir que todas as partes do alimento atinjam a temperatura de, no mínimo, 70°C (setenta graus Celsius). Temperaturas inferiores podem ser utilizadas no tratamento térmico desde que as combinações de tempo e temperatura sejam suficientes para assegurar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

A realização das análises microbiológicas (Contagem padrão em placas, Salmonella, Enterobacteriaceae, Estafilococos coagulase + e E. coli) foram elencadas em etapas pré-definidas durante a aplicação do método ágil. O produto gerado pela equipe foi o ponto de amostragem para comprovação de adequação das condições higiênicas de manipulação de ovos no local em estudo.

Esse método de resolução coletiva de problemas usado através da plataforma online buscou construir uma ponte sobre o tempo empregado no estudo e a possibilidade de inovação, conectando as pessoas diretamente por meio das sessões ao vivo.

Esta é uma forma de engajamento com a oportunidade de tornar o método ágil, oferecer inclusão, participação, troca de tecnologia e conhecimento. A validação da manipulação de ovos permite avaliar um conjunto de BPF, sem demandar a validação de todas as práticas/etapas envolvidas na preparação de refeições do serviço de alimentação.

4. CONCLUSÃO

A aplicação do método Design thinking e o uso plataforma online estabelecem um ambiente apropriado para que laboratórios de microbiologia de alimentos concorrentes trabalhassem juntos na solução coletiva de amostragem para validação de processo. O



trabalho remoto reduziu o tempo empregado no estudo, conectando as pessoas por meio das sessões ao vivo, sendo um método ágil, que ofereceu inclusão, participação e troca de conhecimento, uma oportunidade de qualificação profissional diante da pandemia de COVID-19 e as novas exigências legais para produção de alimentos. Os resultados das análises microbiológicas das mãos dos manipuladores, da mistura de ovos crus e do produto final foram satisfatórios. Foram realizadas melhorias nos procedimentos de higienização nas etapas de lavagem dos equipamentos e superfícies das bancadas perante o estudo de validação.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. M. et al. Aplicação da abordagem do design thinking em um projeto de desenvolvimento de produto de tecnologia assistiva. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP 2015 - Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2015. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002866632>. Acesso em: 07 mai 2020.

ANDRADE, N. J. Higienização na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.

ANGUS, A.; WESTBROOK, G. 10 Principais Tendências Globais de Consumo 2019. São Paulo: Euromonitor International, 2019. Disponível em: <https://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/wpGCT2019-PG-v0.4.pdf>. Acesso em: 11 jun 2020.

AVINEWS BRASIL. 2019: Produção de ovos aumenta 6,3% no Brasil. Barcelona: aviNews, 2019. Disponível em: <https://avicultura.info/pt-br/producao-de-ovos-2019-ibge>. Acesso em: 18 mai 2020.

BARBOSA, B. C.; PAULA, I. C. Desenvolvimento de um produto alimentício utilizando técnicas e ferramentas do Design Thinking. TCC (Graduação em Engenharia de Produção) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/170494/001051700.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 nov 2020.

BIOQUALITAS. Procedimento para coleta de amostras das mãos com swab. 2020. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica nº 18/2020/SEI/GIALI/GGFIS/DIRE4/ANVISA, de 06 de abril de 2020. Dispõe sobre Covid-19 e as Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. Gerência de Inspeção e Fiscalização Sanitária de Alimentos, Cosméticos e Saneantes – GIALI. Gerência Geral de Inspeção e Fiscalização Sanitária – GGFIS. Brasília, 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Padrões microbiológicos. Gerência Geral de Alimentos. Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia de Alimentos. Brasília, 2021.



Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/alimentos/perguntas-e-respostas/padroes-microbiologicos.pdf>. Acesso em: 15 mar 2021.

BROWN, T.; WYATT, J. Design Thinking for Social Innovation. Development Outreach, World Bank, v. 12, n. 1, p. 29–43, 2010.

CARMIGNOLA, E.; OLIVEIRA, J. Ingredientes enriquecedores para panificação. Food Ingredients Brasil, nº 42, 2017. Disponível em: https://revista-fi.com/upload_arquivos/201712/2017120460156001512498192.pdf. Acesso em: 20 nov 2020.

COELHO, A. Í. M. et al. Microbiological contamination of environments and surfaces at commercial restaurants. Ciencia & saude coletiva, SciELO Brasil, v. 15 (Suppl 1), p. 1597–1606, 2010.

DIAMENTI, A. Como resolver um desafio com o Design Thinking em alimentos? Tacta Food School, 2018. Disponível em: <https://tactafood.school/blog/como-resolver-um-desafio-com-o-design-thinking-em-alimentos>. Acesso em: 14 mar 2020.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. Consumer Lifestyles in 2017. São Paulo: Euromonitor International, 2017. Disponível em: <https://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/wpConsumerLifestyles2017.pdf>. Acesso em: 11 jun 2020.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. Eggs in Brazil. São Paulo: Euromonitor International, 2021. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/eggs-in-brazil/report>. Acesso em: 08 jun 2021.

FAGUNDES, A.; FELÍCIO, C.; SCIARRETTA, T. Marcas da pandemia. Globo, 2021. Disponível em: https://infograficos-est.valor.com.br/especial_coronavirus/coronavirus.html. Acesso em: 04 mar 2021.

FERNHABER, S. A. et al. Engaging diverse community stakeholders to co-create solutions in food deserts: A design-thinking approach. Journal of Public Affairs, Wiley Online Library, v. 19, n. 3, p. e1874, 2018.

FISPAL TECNOLOGIA. Design thinking como ferramenta estratégica para a pequena indústria. Food Connection, 2017. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/tecnologia/design-thinking-como-ferramenta-estrategica-para-pequena-industria>. Acesso em: 17 set 2020.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança Alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2002.
FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; PINTO, U. M. Alimentos, Sars-CoV-2 e Covid-19: contato possível, transmissão improvável. Estudos Avançados, SciELO Brasil, v. 34, n. 100, p. 189–202, 2020.

GONÇALVES, R. Qual o papel de uma alimentação adequada e saudável durante a pandemia de COVID? Recife: CRN6, 2020. Disponível em: <https://www.crn6.org.br/qual-o-papel-de-uma-alimentacao-adequada-e-saudavel-durante-a-pandemia-de-covid>. Acesso



em: 07 mar 2021.

HASSO PLATTNER INSTITUTE OF DESIGN. (archival resource) Design Thinking Bootcamp Bootleg. Palo Alto: Stanford University, 2021. Disponível em: [<https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg>](https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg). Acesso em: 10 mai 2021.

MACHADO, M. A. A.; VIGODER, H. C.; NASCIMENTO, J. S. Staphylococcus aureus e intoxicação alimentar: uma rápida visão geral. Food Safety Brazil, 2018. Disponível em: [<https://foodsafetybrazil.org/staphylococcus-aureus-e-intoxicacao-alimentar-uma-rapida-visao-geral>](https://foodsafetybrazil.org/staphylococcus-aureus-e-intoxicacao-alimentar-uma-rapida-visao-geral). Acesso em: 20 nov 2020.

MELO, E. S. et al. Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. PUBVET, v. 12, n. 10, p. 1–9, 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Mapa contra o Coronavírus. Brasília: MAPA, 2021. Disponível em: [<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/campanhas/mapacontracoronavirus>](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/campanhas/mapacontracoronavirus). Acesso em: 15 fev 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. COVID-19 e inocuidade dos alimentos: conheça os infográficos sobre o tema. Brasília: OPAS, 2020. Disponível em: [<https://www.paho.org/pt/noticias/1-9-2020-covid-19-e-inocuidade-dos-alimentos-conheca-os-infograficos-sobre-tema>](https://www.paho.org/pt/noticias/1-9-2020-covid-19-e-inocuidade-dos-alimentos-conheca-os-infograficos-sobre-tema). Acesso em: 11 jun 2020.

PATRÓN, J. Dossiê emulsificantes. Food Ingredients Brasil, nº 25, 2013. Disponível em: [<https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060946162001464964044.pdf>](https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060946162001464964044.pdf). Acesso em: 12 nov 2020.

PETTRAN, R. L.; GRIEME, L. E.; FOONG-CUNNINGHAM, S. 6. Culture Methods for Enumeration of Microorganisms. In: . Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington: APHA - American Public Health Association, 2015.

QUEIROZ, A. L. M. et al. Qualidade higiênico-sanitário de equipamentos e utensílios em algumas indústrias de alimentos do município de João Pessoa–PB. In: Anais do X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA. João Pessoa: UFPB, 2007. Disponível em: [<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/7.TECNOLOGIA/7CTDTQAMT04.pdf>](http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/7.TECNOLOGIA/7CTDTQAMT04.pdf). Acesso em: 03 abr 2021.

ROWLANDS, R. E. G. et al. Resistência térmica de Salmonella Enteritidis, S. Panama e S. Infantis em fórmula láctea infantil reconstituída. R. Inst. Adolfo Lutz, v. 65, n. 1, p. 36–39, 2006.

SALADO, A. De volta ao básico: Uma tendência de consumo em alimentos e bebidas no Brasil. São Paulo: Euromonitor International, 2019. Disponível em: [<https://blog.euromonitor.com/de-volta-ao-basico-uma-tendencia-de-consumo-em-alimentos-e-bebidas-no-brasil>](https://blog.euromonitor.com/de-volta-ao-basico-uma-tendencia-de-consumo-em-alimentos-e-bebidas-no-brasil). Acesso em: 10 fev 2020.



SANTOS, M. R. et al. Desenho de processo para manipulação higiênica de 500 ovos/dia em um serviço de alimentação. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 12, p. 78–92, 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1767/1082>. Acesso em: 09 fev 2021.

SEBRAE. Entenda o design thinking. Sebrae, 2020. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-o-design-thinking_369d9cb730905410VgnVCM1000003b74010aRCRD. Acesso em: 03 dez 2020.

SILVA JÚNIOR, E. A. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6. ed. São Paulo: Varela, 2007.

SOLUTIS. Panorama da inovação em empresas no período pós-pandemia. Salvador: Solutis, 2018. Disponível em: <https://www.solutis.com.br/2020/07/22/panorama-da-inovacao-em-empresas-no-periodo-pos-pandemia>. Acesso em: 10 abr 2020.

SOUZA, L. Transformação digital em relações de trabalho é acelerada por pandemia. São Paulo: Agência Brasil, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-12/transformacao-digital-em-relacoes-de-trabalho-e-acelerada-por-pandemia>. Acesso em: 15 mai 2021.

VASCONCELOS, E. 83% das empresas brasileiras vão precisar inovar para sobreviver no pós-pandemia. Araguari–MG: *Jornal Contábil*, 2020. Disponível em: <https://www.jornalcontabil.com.br/empresas-brasileiras-vaio-precisar-inovar-para-sobreviver>. Acesso em: 15 dez 2020.

VIGNADO, A. Design Thinking: uma novidade não tão nova assim. João Pessoa: Portal Administradores, 2015. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/design-thinking-uma-novidade-nao-tao-nova-assim>. Acesso em: 15 mar 2021.

WALTER, E. H. M.; DUARTE, S. C. Por que os ovos não são contaminados por Salmonela? Barcelona: AVINEWS, 2020. Disponível em: <https://avicultura.info/pt-br/ovos-nao-sao-contaminados-salmonela>. Acesso em: 12 set 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. IHR procedures concerning Public Health Emergencies of International Concern (PHEIC). Genebra: WHO, 2020. Disponível em: <http://www.who.int/ihr/procedures/pheic/en>. Acesso em: 29 jan 2020.