

**Universidade de São Paulo**  
**Faculdade de Saúde Pública**

**Validação do Método Cook Chill em uma Unidade de  
Alimentação e Nutrição de um Hospital Público  
Universitário**

**Debora Satie Yamacita**

**Trabalho apresentado à disciplina Trabalho de  
Conclusão Curso II – 0060029, como requisito  
parcial para a graduação no Curso de  
Nutrição, 73º Turma, da Faculdade de Saúde  
Pública da Universidade de São Paulo.**

**Orientadora:  
Profa. Dra. Nágila Raquel Teixeira Damasceno**

**São Paulo**  
**2019**

# **Validação do Método Cook Chill em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um Hospital Público Universitário**

**Debora Satie Yamacita**

**Trabalho apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão Curso II – 0060029, como requisito parcial para a graduação no Curso de Nutrição, 73º Turma, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.**

**Orientadora:  
Profa. Dra. Nágila Raquel Teixeira Damasceno**

**São Paulo**

**2019**

Dedico este trabalho à minha filha Ana Beatriz, que ilumina a  
vida com sua luz sublime e mágica.

## Agradecimentos

Aos meus pais, Yukico e Cazukaro, e aos meus irmãos Júlio, Claudinei e Márcia pelo apoio incondicional durante esta jornada.

À minha filha Ana Beatriz, por entender as escolhas da mamãe e pela paciência nos meus momentos de estudo.

À Profa. Dra. Nágila Damasceno, por aceitar ser a orientadora deste trabalho, buscando sempre a excelência através de seus conselhos e observações. Obrigada pelos ensinamentos e disposição em todos os momentos que necessitei.

À querida amiga Marcela Albuquerque Cavalcanti de Albuquerque, pelo suporte e por compartilhar seus saberes e experiência em microbiologia de alimentos, sem os quais este trabalho não seria possível. Minha eterna gratidão!

À Maryse Keiko Oyamada e Soraia Covelo Goulart, pelos relatos de suas histórias e vivências no HU-USP e conversas descontraídas. Vocês são meu exemplo, minha inspiração e meu espelho de ética e dedicação na atuação de um nutricionista. Agradeço por permitirem a realização desta pesquisa no Serviço de Produção da DND do HU-USP e por me guiarem nesta jornada.

À Eloisa Gonçalves Schramm Silva e Ana Carolina de Castro Teixeira pelos ensinamentos e apoio na cozinha dietética da DND do HU-USP.

Às nutricionistas, técnicas em nutrição e colaboradores da DND do HU-USP pelo acolhimento e momentos alegres compartilhados durante este ano, mas principalmente pela valiosa contribuição neste trabalho.

Às amigas Beatriz Medeiros de Sá e Dalila Nunes Alcantara, pelo companheirismo e por estarem sempre ao meu lado nos momentos difíceis e alegres nestes cinco anos de graduação em Nutrição.

À Nana, minha companheira fiel nos momentos de escrita deste trabalho.

À todos os amigos e familiares, pela torcida e incentivo.

À Deus, sempre.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a  
fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho  
pelo qual se pôs a caminhar”.

Paulo Freire

Yamacita DS. Validação do método cook chill em uma unidade de alimentação e nutrição de um hospital público universitário (Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Graduação em Nutrição). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2019.

### **Resumo**

As atividades do nutricionista na atenção hospitalar são ações relacionadas ao tratamento dietético e a gestão da produção de refeições, porém as intercorrências no setor exigem que estes profissionais busquem novas competências e estratégias que garantam a qualidade no atendimento ao cliente e o bem estar de sua equipe. O processo *cook chill* é uma tecnologia baseada no método de pasteurização que permite a confecção de alimentos com antecedência. Este sistema otimiza a produção, aumenta a capacidade operacional, prolonga a vida útil do alimento, reduz custos e desperdícios e melhora a gestão do tempo. Atualmente no Brasil não há uma regulamentação específica para este sistema e a validação de seus processos deve ser realizada por cada produtor de refeições e embasada nas legislações nacionais e internacionais. Este estudo teve como objetivo validar o método CC quanto à segurança das refeições oferecidas aos pacientes de um hospital público universitário, além da realização de análises sensoriais e ensaios físicos-químicos para determinação do prazo de validade. Foram analisadas 23 preparações produzidas através do método *cook chill* pela Divisão de Nutrição e Dietética do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, localizado no município de São Paulo / SP. Na primeira deste trabalho, realizou-se uma análise documental retrospectiva baseada em dados de controle dos processos de produção de refeições do Plano APPCC e laudos de análises microbiológicas, comparando-os com preconizado pelas diretrizes europeias para o sistema *cook chill*, Resolução RDC Nº 12 de 02 de janeiro de 2001 e o Regulamento de Boas Práticas e de Controle de Condições Sanitárias da Portaria 2619/11. Na segunda etapa, elaborou-se uma pesquisa experimental, com análises físico-químicas e sensoriais de cinco preparações, selecionadas pela sua representatividade, para determinação do prazo de validade. O plano APPCC aplicado na instituição demonstrou eficiência dos métodos de controle e segurança de alimentos, validando o método *cook chill* para o período de 40 dias de armazenamento. Porém, devido aos resultados da análise sensorial e de pH, não foi possível determinar com acurácia se o alimento estaria adequado para consumo no mesmo intervalo de tempo, sugerindo que novos estudos sejam realizados com análises microbiológicas, físico-química e sensoriais concomitantes.

**Descritores:** *Cook chill*, APPCC, Validação de processos

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Plano de amostragem para análise microbiológica de alimentos para pratos prontos para o consumo, de acordo com a RDC 12/01, em UFC/g.	18
Tabela 2.	Preparações selecionadas como representativa de cada categoria do plano de amostragem das análises microbiológicas.	18
Tabela 3.	Temperaturas dos PCCs no processo <i>cook chill</i> , de acordo com registros internos da DND HU-USP, durante os meses de fevereiro a abril de 2019, comparados com o preconizado pela Portaria 2619/11 e FSAI.	20
Tabela 4.	Resultado dos laudos das análises microbiológicas (R) das amostras, de acordo com as categorias de alimentos, em UFC/g, durante o período de análise.	21
Tabela 5.	Resultado dos laudos das análises microbiológicas (R) das amostras de preparações a base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos, em UFC/g, durante o período de análise.	22
Tabela 6.	Média dos valores de pH com desvio padrão (DP) das preparações selecionadas durante o período de armazenamento.	23

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Número mensal de refeições do Serviço de Produção do HU-USP em 2018	14
Quadro 2.	Composição das preparações analisadas, segundo a categoria de alimentos	15
Quadro 3.	Parâmetros para o cálculo do IPF	17
Quadro 4.	Características organolépticas das preparações no dia 1, logo após a cocção	23
Quadro 5.	Características organolépticas das amostras dos dias 14, 28 e 42 de armazenamento, em relação à amostra controle (dia 1)	24



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de Variância
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CC	<i>Cook Chill</i>
CROSS	Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde
DND	Divisão de Nutrição e Dietética
DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos
FSAI	<i>Food Safety Authority of Ireland</i>
HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i>
HU	Hospital Universitário
ICMSF	<i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i>
MAP	<i>Modified Atmosphere Packed</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCC	Pontos críticos de controle
SUS/SP	Sistema Único de Saúde do Estado de São Paulo
UAN	Unidades de Alimentação e Nutrição
UFC	Unidade Formadora de Colônia
USP	Universidade de São Paulo
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	MATERIAIS E MÉTODOS	13
	2.1 LOCAL DA PESQUISA	13
	2.2 AMOSTRAGEM, TÉCNICAS E MATERIAIS ADOTADOS	15
	2.2.1 O Plano APPCC	16
	2.2.2 Cálculo de dimensionamento de pessoal	17
	2.2.3 Análises Microbiológicas	17
	2.2.4 Ensaios Físico-Químicos e Análise Sensorial	18
	2.2.5 Análises Estatísticas	19
3.	RESULTADOS	20
	3.1 PLANO APPCC	20
	3.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	20
	3.3 VALORES DE pH	23
	3.4 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS	23
	3.5 DIMENSIONAMENTO DE PESSOAL	24
4.	DISCUSSÃO	25
5.	CONCLUSÃO	30
6.	IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA NO CAMPO DE ATUAÇÃO	31
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
	APÊNDICE 1 – PLANO APPCC	34
	APÊNDICE 2 – PLANO MESTRE DE VALIDAÇÃO	51

## RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

Aluno	Debora Satie Yamacita	Nº USP 657420
Título do TCC	Validação do método cook chill em uma unidade de alimentação e nutrição de um hospital público universitário	
Local da defesa	FSP-USP	Data: 02/12/2019

Banca Examinadora		
Examinador 1		Nº USP
Examinador 2		Nº USP
Orientador		Nº USP

Após a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso, de acordo com as diretrizes para elaboração do TCC do Curso de Nutrição da FSP/USP, a Banca Examinadora passou à arguição pública e, encerrados os trabalhos, os examinadores deram o parecer final:

\_\_\_\_\_  
(Examinador 1) Nota: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Examinador 2) Nota: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Orientador e Presidente da Banca) Nota: \_\_\_\_\_

Assim, a Banca Examinadora recomenda ( ) / não recomenda ( ) a publicação deste trabalho na Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos (BDTA) da USP, de acordo com a Resolução CoCEX-CoG nº 7497, de 09 de abril de 2018.

Resultado Final:  Nota: _____  [ ] Aprovado [ ] Reprovado	_____  Nome do Responsável pelo Relatório
---	---

## 1. INTRODUÇÃO

O campo de atuação do nutricionista é muito amplo e na atenção hospitalar encontram-se as ações relacionadas à assistência nutricional e dietoterápica e à gestão em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN)<sup>1</sup>, que demandam habilidades e responsabilidades específicas para prevenir agravantes e garantir a recuperação do estado nutricional dos pacientes. Apesar desses pressupostos, as diversas intercorrências no setor de alimentação coletiva hospitalar exigem que estes profissionais superem as adversidades e busquem novas competências e estratégias que garantam a qualidade no atendimento ao cliente e o bem estar de sua equipe<sup>2</sup>.

O desenvolvimento tecnológico trouxe inovações em termos de equipamentos e processos produtivos, além de novos métodos de gerenciamento<sup>3</sup>, destacando-se o processo *cook chill* (CC), proveniente do termo inglês cozer e resfriar. Trata-se de um sistema simples que permite a confecção dos alimentos com antecedência, através da cocção em temperatura acima de 74° C, eliminando os principais patógenos em alimentos, seguida de resfriamento rápido, minimizando o crescimento bacteriano ao evitar a exposição do alimento às temperaturas consideradas ótimas para a reprodução de microrganismos (entre 5° a 60° C) e armazenamento sob refrigeração, aumentando o *shelf life* ou prazo de validade ao conservar o alimento em baixa temperatura (entre 0° a 3° C). Este processo mantém as características sensoriais dos alimentos, uma vez que o produto é refrigerado e não congelado, prolonga o prazo de validade sem a utilização de aditivos sintéticos, aumenta a capacidade operacional, reduzindo custos e desperdícios e melhorando a gestão do tempo de uma UAN<sup>4,5</sup>.

A utilização do método CC na produção de alimentos iniciou-se na década de 70 nos países europeus e teve seu maior crescimento entre 1980 e 1990, estimulando o desenvolvimento de novos equipamentos e guias de boas práticas para alimentos refrigerados<sup>5</sup>. No Brasil, esta técnica foi introduzida na década de 90, com o crescimento do setor de alimentação coletiva. No entanto, poucos estabelecimentos realizam todos os controles necessários para o fornecimento de uma alimentação segura, podendo ocasionar surtos alimentares causados por microrganismos patogênicos<sup>6</sup>.

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) que acometem os indivíduos de uma população saudável são as mesmas encontradas em hospitais. No entanto, os surtos hospitalares podem ter consequências mais graves em pacientes debilitados, principalmente

crianças e idosos, que tendem a ser os mais vulneráveis, causando mortes em grande parte evitáveis<sup>7</sup>. Wilkinson e Dart (1991) relatam que a falha no processo térmico de produção de refeições em um hospital no Reino Unido foi associada à intoxicação alimentar por cepas de *Clostridium perfringens*, resistentes ao calor, e em 1984, uma grave intoxicação por *Salmonella typhimurium*, causada por múltiplas falhas nos procedimentos do Hospital Stanley Royd (Wakefield / UK), afetou 567 pessoas, entre funcionários e pacientes, dos quais 19 indivíduos foram a óbito<sup>8</sup>.

A prevenção das DTA em hospitais é essencial e a maioria dos surtos de origem alimentar poderia ser evitada se as boas práticas de higiene e os princípios do plano *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) ou Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) fossem seguidos, oferecendo aos pacientes imunocomprometidos uma dieta com baixa taxa de microrganismos patogênicos.

As legislações internacionais que regulamentam a produção de refeições do método CC recomendam fortemente que este sistema suporte a abordagem de segurança dos alimentos do plano APPCC, englobando os seus sete princípios (identificação dos perigos, determinação dos pontos críticos, estabelecimento dos pontos críticos, estabelecimento dos procedimentos de monitoramento, procedimentos de verificação e sistema de registros) e que sejam realizados testes de vida de prateleira, considerando os fatores intrínsecos (ph, atividade de água, constituição, estrutura e microbiota do alimento) e extrínsecos (temperatura, atmosfera e umidade relativa) ao alimento para garantir a sua qualidade<sup>9-12</sup>.

As medidas de controle de um plano APPCC devem ser validadas, monitoradas e verificadas. O processo de validação ocorre antes da operação, para avaliar se as medidas de controle individuais (ou combinação) gerenciadas pelo plano APPCC são capazes de controlar eficazmente o perigo e alcançar o nível de controle pretendido<sup>13</sup>.

O desenvolvimento do presente estudo buscou validar o método CC quanto à segurança das refeições oferecidas aos pacientes de um hospital público universitário do município de São Paulo, analisando os dados de monitoramento do plano APPCC e os laudos de análises microbiológicas, além da realização de análises sensoriais e ensaios físicos-químicos para determinação do prazo de validade.

A relevância desta pesquisa é justificada pela ausência de regulamentação específica para o sistema CC no Brasil, cuja validação de seus processos deve ser realizada por cada unidade produtora de refeições, embasada nas legislações nacionais e internacionais.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira etapa deste estudo, foi realizada uma análise documental retrospectiva baseada em dados de controle dos processos de produção de refeições do Plano APPCC e laudos de análises microbiológicas de amostras com período de armazenamento igual ou superior a 40 dias, referentes ao período de 11 de novembro de 2014 a 19 de abril de 2019, cujo plano mestre de validação está apresentado no Apêndice 2.

Na segunda etapa, ocorrida entre de 18 de junho a 24 de agosto de 2019, realizou-se uma pesquisa experimental para determinação do prazo de validade, considerando os aspectos físico-químicos e sensoriais de cinco preparações selecionadas pela sua representatividade, dado que não haveria tempo hábil para analisar a totalidade das refeições produzidas pela UAN.

As preparações citadas neste estudo foram produzidas através do método *cook chill*, na cozinha dietética da Divisão de Nutrição e Dietética (DND) do Hospital Universitário (HU) da Universidade de São Paulo (USP), localizado no município de São Paulo / SP.

Este estudo não envolveu o ser humano de forma direta e está isento de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

### 2.1 LOCAL DA PESQUISA

O HU-USP foi idealizado pela Congregação da Faculdade de Medicina da USP em 1966, com objetivo de unir a teoria e a prática nas diferentes áreas médicas e da saúde, como enfermagem, odontologia, farmácia, psicologia e saúde pública. Em 1968 iniciou suas atividades de ensino aos alunos de graduação, pós-graduação, residentes e médicos e de assistência hospitalar de média complexidade aos moradores do distrito do Butantã (São Paulo / SP) e da comunidade universitária da USP<sup>14</sup>. Aproximadamente há 2 anos, foi integrado à Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde (CROSS), criada através do Decreto nº 56.061, de 02 de agosto de 2010 pela Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, com a finalidade de regulamentar a oferta assistencial para as necessidades imediatas do cidadão, promovendo a equidade do acesso e a integridade da assistência ao paciente do

Sistema Único de Saúde do Estado de São Paulo (SUS/SP). Tal fato permitiu a otimização da oferta de leitos e o realinhamento do hospital dentro do nível secundário de assistência<sup>15</sup>.

Atualmente, o HU-USP ocupa 36.000 m<sup>2</sup> de área construída na Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, no bairro Butantã (São Paulo / SP) e dispõe de 206 leitos distribuídos em: centro cirúrgico (9 salas); centro obstétrico (4 salas); Unidade de Terapia Intensiva (UTI) de adultos (12 leitos); UTI pediátrica / neonatal (10 leitos) e ambulatório (57 consultórios).

A DND do HU-USP tem como atribuição o fornecimento de refeições nutricionalmente adequadas e seguras para pacientes e seus acompanhantes, funcionários, residentes, internos e estagiários. O Serviço de Produção possui 1.700 m<sup>2</sup> de área e seu quadro de funcionários é composto por 1 nutricionista chefe técnica de serviço; 3 nutricionistas; 3 técnicos em nutrição; 1 técnico administrativo; 10 cozinheiros, 23 auxiliares de cozinha e 2 auxiliares de serviços gerais, responsáveis pela produção de 32.946 refeições por mês, compreendendo desjejum, almoço, merenda, jantar, lanche noturno, ceia e *coffee breaks*, cuja distribuição apresenta-se no Quadro 1.

Quadro 1. Número mensal de refeições do Serviço de Produção do HU-USP em 2018.

	Desjejum	Almoço	Merenda	Jantar	Lanche Noturno	Ceia	Reserva	Coffee Break	Total
<b>Funcionários, alunos, residentes e outros</b>	-	7777	-	1231	-	708	-	-	9716
<b>Pacientes Internados</b>	3158	2645	2656	2865	2883	-	1213	-	15420
<b>Pacientes PS e Diálise</b>	499	380	472	401	310	-	-	-	2062
<b>Acompanhantes de pacientes internados</b>	1031	1948	-	1355	-	-	-	-	4334
<b>Acompanhantes PS</b>	112	96	-	142	-	-	-	-	350
<b>Cirurgia ambulatorial</b>	-	-	-	-	-	-	264	-	264
<b>Coffee Break</b>	-	-	-	-	-	-	-	800	800
<b>Total</b>	4800	12846	3128	5994	3193	708	1477	800	32946

Fonte: Registros Internos da DND HU/USP

## 2.2 AMOSTRAGEM, TÉCNICAS E MATERIAIS ADOTADOS

Os dados do plano APPCC e das análises microbiológicas são referentes a 23 preparações realizadas pelo método CC, pertencentes ao cardápio do almoço ou jantar, oferecidos exclusivamente aos pacientes internados no HU-USP. A categoria de alimentos e a composição das preparações apresenta-se no Quadro 2.

Quadro 2. Composição das preparações analisadas, segundo a categoria de alimentos

<b>Categoria</b>	<b>Preparação</b>	<b>Ingredientes<sup>(a)</sup></b>
A base de cereais, farinhas, grãos e similares	1. Arroz pastoso	Arroz, cebola, água
Sopas, caldos e molhos cozidos	2. Sopa de carne, arroz e abóbora	Carne bovina, abóbora japonesa, arroz, alho em pasta, margarina
	3. Sopa de frango e mandioquinha	Carne de frango, mandioquinha, cebola, alho em pasta
	4. Sopa frango, cenoura e macarrão	Carne de frango, macarrão, cenoura, cebola, alho em pasta
	5. Sopa pobre em potássio 1	Batata, abóbora japonesa, cebola
	6. Sopa pobre em potássio 2	Chuchu, cenoura, mandioquinha, cebola
	7. Purê de abóbora	Abóbora, leite desnatado, margarina
A base de verduras, legumes, raízes, tubérculos e similares, cozidos	8. Purê de batata	Batata em flocos, leite desnatado, margarina
	9. Purê de cenoura	Cenoura, leite desnatado, margarina
	10. Purê de inhame	Inhame, leite desnatado, margarina
	11. Purê de mandioquinha	Mandioquinha, leite desnatado, margarina
	12. Estrogonofe de frango	Carne de frango, leite desnatado, amido de milho, polpa de tomate, alho em pasta, margarina
A base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos	13. Iscas de frango	Carne de frango, alho em pasta, cúrcuma
	14. Frango desfiado	Carne de frango, alho em pasta, cebola, polpa de tomate
	15. Frango liquidificado	Carne de frango, cebola, tomate, polpa de tomate
	16. Picadinho de frango	Carne de frango, polpa de tomate, louro em pó, orégano seco
	17. Almôndega de carne	Carne bovina, ovo, farinha de rosca, farinha de trigo, cebola, tomate, polpa de tomate
	18. Bolo de carne	Carne bovina, ovo, farinha de rosca, tomate, orégano seco, polpa de tomate, margarina
	19. Carne liquidificada	Carne bovina, cebola, tomate, polpa de tomate
	20. Carne moída refogada	Carne bovina, alho em pasta, polpa de tomate
	21. Iscas de carne	Isclas de carne bovina, alho em pasta
	22. Picadinho de carne	Carne bovina, polpa de tomate, alho em pasta, louro em pó, orégano seco
	23. Cação desfiado	Cação em postas, tomate, alho em pasta, colorífico, louro em pó, manjerição seco, orégano seco

(a) As preparações não foram acrescidas de sal. Os vegetais são adquiridos sem casca, cortados em cubos, higienizados e congelados.



As preparações seguiram os fluxogramas apresentados no Apêndice 1, sendo que a cocção foi realizada por condução em calor misto (calor seco: refogado com ou sem gordura e calor úmido: acrescido de água para cozimento) ou por convecção em fornos combinados elétricos, modelos Technicolor System TSCG11 (Practica Klimaquip Indústria e Comércio Ltda., Pouso Alegre / MG) e Self Cooking Center 101 (Rational Brasil, São Paulo / SP). Em seguida, as preparações foram acondicionadas em embalagens flexíveis (*bags*) co-extrudadas em multicamadas de resinas poliamídicas e poliolefinicas com capacidade de 1 ou 3 litros (Solupack Sistemas Embalagens, Cotia / SP), lacradas com abraçadeira de *nylon* do tipo Hellermann e identificadas com o nome da preparação, nome do funcionário responsável pelo preparo, data de fabricação e validade.

Posteriormente, as preparações foram resfriadas utilizando-se ultracongeladores modelo RCR14 (Unimap Tecnologia em Refrigeração, Sorocaba / SP) e Wictory 14GN (Wictory Equipamentos para Cozinha, Caxias do Sul / RS). A regeneração das preparações foi realizada em fornos combinados até atingir a temperatura mínima de 74° C no centro geométrico e foram mantidas aquecidas em carros térmicos elétricos ou gabinete de inox para alimentos quentes (*pass through*) até o momento do porcionamento das refeições em embalagem plástica (marmita) descartável com tampa.

As aferições de temperatura foram realizadas com termômetro digital a laser infravermelho e escala de -50° C a +550° C, modelo HM-88C (Highmed Soluções em Tecnologia de Medição Ltda., São Paulo / SP).

### 2.2.1 O Plano APPCC

Efetuuou-se um levantamento de registros e normas internas de controles dos processos de produção de refeições. O registro das temperaturas de cocção, resfriamento, armazenamento, reaquecimento e distribuição são referentes aos meses de fevereiro a abril de 2019. Foram calculadas as médias com desvio padrão e comparados ao preconizado pela legislação da Portaria 2619/11, da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo<sup>16</sup> e às diretrizes do *Food Safety Authority of Ireland* (FSAI)<sup>9</sup>, um órgão estatutário, que em conjunto com a Comissão Europeia e a *European Food Safety Authority* (EFSA), é responsável pela garantia da segurança dos alimentos no Sistema *cook chill* no setor de *food service* na Europa, disseminando informações precisas e atuais através de seus *guidelines*.

### 2.2.2 Cálculo de dimensionamento de pessoal

Com o intuito de analisar se o quadro de funcionários é suficiente para atender às demandas da produção diária de refeições (almoço, jantar e ceia), calculou-se o Indicador de Pessoal Fixo (IPF)<sup>17</sup>:

$$\text{IPF} = \frac{\text{Número total de refeições servidas por dia}^A \times n}{\text{Jornada diária de trabalho em minutos}}$$

Quadro 3. Parâmetros para o cálculo do IPF

<b>A: Número total de refeições servidas por dia (Almoço + Jantar + Ceia)</b>	<b>n</b>
300 a 500	15 - 14
501 a 700	14-13
701 a 1000	13-10
1001 a 1300	10-9
1301 a 2500	9-8
Mais de 2500	7

Fonte: ABREU et al.<sup>17</sup>

### 2.2.3 Análises Microbiológicas

A análise microbiológica das preparações consistiu em um levantamento dos laudos emitidos pelo laboratório homologado externo Mattos & Mattos (São Paulo / SP), no período de 11 de novembro de 2014 a 19 de abril de 2019. As amostras para fins de controle são coletadas rotineiramente a cada 15 dias por um técnico responsável que avalia a embalagem original, identificação do produto, violação do lacre ou embalagem, quantidade mínima de 200g por unidade amostral, registrando a data, hora e temperatura no momento da coleta.

A quantificação de microrganismos é realizada pelo laboratório externo supracitado, através do método de contagem em placa, cuja metodologia analítica segue as normas oficiais específicas para cada amostra, de acordo como o Regulamento Técnico para Padrões Microbiológicos de Alimentos, da Resolução RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001<sup>18</sup>, que determina o plano de amostragem para pratos prontos para consumo (alimentos prontos de cozinhas, restaurantes e similares), conforme apresentado na Tabela 1. Os resultados foram expressos em Unidade Formadora de Colônia por gramas (UFC/g).

Tabela 1. Plano de amostragem para análise microbiológica de alimentos para pratos prontos para o consumo, de acordo com a RDC 12/01, em UFC/g.

Categoria de alimentos	Microrganismo	Tolerância indicativa	Tolerância representativa			
			n	c	m	M
A base de cereais, farinhas, grãos e similares	<i>Bacillus cereus</i>	$10^3$	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
	Coliformes a $45^\circ \text{C}^{(a)}$	$10^2$	5	2	10	$10^2$
	Estaf. coag. positiva <sup>(b)</sup>	$10^3$	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
	<i>Salmonella</i> sp / 25g <sup>(c)</sup>	Ausente	5	0	Ausente	Ausente
Sopas, caldos e molhos cozidos	<i>Bacillus cereus</i>	$10^3$	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
	Coliformes a $45^\circ \text{C}^{(a)}$	10	5	2	1	10
	C. sulfito redutor a $46^\circ \text{C}^{(d)}$	$10^3$	5	2	$10^2$	$10^3$
	Estaf. coag. positiva <sup>(b)</sup>	$10^3$	5	2	$10^3$	$10^3$
	<i>Salmonella</i> sp / 25g <sup>(c)</sup>	Ausente	5	0	Ausente	Ausente
A base de verduras, legumes, raízes, tubérculos e similares, cozidos	<i>Bacillus cereus</i>	$10^3$	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
	Coliformes a $45^\circ \text{C} / \text{g}^{(a)}$	$5 \times 10$	5	2	10	$5 \times 10$
	Estaf. coag. positiva / g <sup>(b)</sup>	$10^3$	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
	<i>Salmonella</i> sp / 25g <sup>(c)</sup>	Ausente	5	0	Ausente	Ausente
A base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos	<i>Bacillus cereus</i> / g	$10^3$	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
	Coliformes a $45^\circ \text{C}^{(a)}$	$2 \times 10$	5	2	10	$2 \times 10$
	C. sulfito redutor a $46^\circ \text{C}^{(d)}$	$10^3$	5	2	$2 \times 10^2$	$10^3$
	Estaf. coag. positiva <sup>(b)</sup>	$10^3$	5	2	$10^3$	$10^3$
	<i>Salmonella</i> sp / 25g <sup>(c)</sup>	Ausente	5	0	Ausente	Ausente

(a) A denominação de coliformes a  $45^\circ \text{C} / \text{g}$  é equivalente à coliformes de origem fecal e termotolerantes. (b) A enumeração de estafilococos coagulase positiva tem por objetivo a indicação de *Staphylococcus aureus*. (c) O resultado da determinação de *Salmonella* sp, deve ser expresso como Presença ou Ausência na alíquota analisada. (d) A determinação de clostrídio sulfito redutor a  $46^\circ \text{C}$  tem por objetivo a indicação de *Clostridium perfringens*. n: número de amostras a serem analisadas. c: número de amostras cujos resultados podem estar compreendidos entre m e M. m: número inferior aceitável. M: número superior aceitável.

## 2.2.4 Ensaios Físico-Químicos e Análise Sensorial

Devido à limitação de tempo deste estudo, foram selecionadas cinco preparações representativas de cada categoria do plano de amostragem das análises microbiológicas, para realização das análises sensoriais e ensaios físico-químicos (Tabela 2) para determinação do prazo de validade. O período de análise foi compreendido entre 18 de junho a 24 de agosto de 2019.

Tabela 2. Preparações selecionadas como representativa de cada categoria do plano de amostragem das análises microbiológicas.

Categoria	Preparação selecionada
A base de cereais, farinhas, grãos e similares	Arroz pastoso
Sopas, caldos e molhos cozidos	Sopa de frango e mandioquinha
A base de verduras, legumes, raízes, tubérculos e similares, cozidos	Purê de abóbora
A base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos	Carne bovina liquidificada
	Frango liquidificado

Após a cocção de cada preparação selecionada, foram coletadas amostras entre 150 a 200 g referentes ao mesmo lote e armazenadas para posterior avaliação, excetuando a amostra do dia 1 (controle) em que a análise ocorreu na mesma data de fabricação. Nos dias 14, 28 e 42 do período de armazenamento de cada preparação, foram retirados quatro *bags* da câmara fria, dos quais três unidades foram utilizadas para determinação do pH e uma foi destinada para a análise sensorial. Todas as embalagens foram checadas para verificar a integridade do *bag*, lacre e a ausência ou presença de separação de fases (sólido / líquido).

Para análise de pH, foram retiradas alíquotas de 10g de amostra de cada *bag*, mantendo-as em temperatura ambiente até atingirem aproximadamente 20° a 25° C. Adotou-se a metodologia de determinação de pH para amostras semissólidas descrita pelo Instituto Adolfo Lutz<sup>19</sup>, diluindo-se 10 g de amostra em 100 mL de água deionizada. Posteriormente, a mistura foi processada com auxílio de um mixer elétrico e mantida homogênea dentro de um béquer sobre agitação. A aferição do pH foi realizada com um medidor portátil com eletrodo de vidro, modelo AK95 (Akso, São Leopoldo / RS), previamente calibrado.

A amostra para análise sensorial foi reaquecida até atingir a temperatura mínima de 74° C no centro geométrico. Para iniciar a degustação, aguardou-se que a amostra resfriasse em temperatura ambiente até atingir 68° a 71° C para sopas e 35° a 45° C para demais preparações, conforme especificado no manual de Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz<sup>19</sup>. Utilizou-se o teste descritivo de perfil de sabor<sup>20</sup>, cujo resultado representou o consenso entre 3 a 4 julgadores treinados, entre nutricionistas e técnicas em nutrição. Para auxiliar a avaliação de cores, foi utilizada a paleta do Sistema Pantone® (Pantone Inc., New Jersey, EUA). Posteriormente, todas as qualidades atribuídas às amostras dos dias 14, 28 e 42 do período de armazenamento foram comparadas com a amostra controle (dia 1) e os dados foram compilados em tabelas.

#### 2.2.5 Análise Estatística

As médias das temperaturas da produção e distribuição das refeições com desvio padrão foram calculadas através do *software* Excel 2010 (Microsoft Co., Washington / USA)

Quanto aos valores de pH, as médias com desvio padrão, seguidos de análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey (comparação entre médias) foram calculados através do *software* Stata 13 (StataCorp LLC, Texas / USA).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 PLANO APPCC

O plano APPCC da DND HU-USP é coordenado pela nutricionista chefe do Serviço de Produção, com o auxílio das nutricionistas responsáveis pelo setor de abastecimento e cozinha dietética. As competências, atividades desenvolvidas, equipamentos utilizados em cada setor, fluxogramas de produção, análise de perigos, medidas preventivas, monitoramento, ações corretivas e avaliação do plano APPCC são apresentadas no Apêndice 1, cujos processos estão em conformidade com a legislação municipal.

As temperaturas dos pontos críticos de controle (PCC) na produção das refeições, descritas no plano APPCC, apresentou concordância com as diretrizes da FSAI e da Portaria 2619/11, porém o tempo de armazenamento excedeu às recomendações (Tabela 3).

Tabela 3. Temperaturas dos PCCs no processo *cook chill*, durante os meses de fevereiro a abril de 2019, comparados com o preconizado pela Portaria 2619/11 e FSAI.

Temperaturas dos PCCs durante o processo de produção e distribuição					
	Cocção	Resfriamento	Armazenamento	Reaquecimento	Distribuição
<b>Mínima</b>	81,40 ° C	55,00 <sup>(a)</sup>	0,00 ° C	85,00 ° C	69,20 ° C
<b>Máxima</b>	98,20 ° C	60,00 <sup>(a)</sup>	2,00 ° C	95,00 ° C	89,00 ° C
<b>Média + DP (° C)</b>	92,34 ± 4,42	54,90 ± 3,24 <sup>(a)</sup>	1,40 ± 0,81 ≥ 40 dias	90,40 ± 2,91	76,81 ± 4,05
<b>Portaria 2619/11</b>	≥ 74° C	60° a 10° C em 2 h	4° C por 3 dias <sup>a</sup> Pescados: 2° C por 2 dias <sup>a</sup>	≥ 74° C	> 60° C por 6h < 60° C por 1h
<b>FSAI</b>	70° C por 2 min. ou 75° C	≤ 3° C em 150 min. <sup>(a)</sup>	0° a 3° C por 5 dias <sup>b</sup>	≥ 70° C	≥ 63° C

DP = Desvio padrão. (a) Temperatura final após embalagem, realizado em até no máximo 30 minutos após a cocção e o resfriamento ≤ 3° C em até 120 minutos, totalizando 150 minutos neste processo. a: armazenamento em cuba de aço inoxidável com tampa. b: em embalagem específica para cook chill, porém não à vácuo.

#### 3.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

O levantamento documental das análises microbiológicas foi composto por 37 laudos com 100% de conformidade, de acordo com o preconizado pela Resolução RDC N° 12/01, demonstrado nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Resultado dos laudos das análises microbiológicas (R) das amostras<sup>(A)</sup>, de acordo com as categorias de alimentos, em UFC/g, durante o período de análise.

Categoria de alimentos	Preparação	Microrganismos e Tolerância indicativa para a amostra									
		<i>B. cereus</i>		Coliformes a 45° C		C. sulf. redutor a 46° C		Estaf. coag. positiva		<i>Salmonella</i> sp 25g	
		R	TI	R	TI	R	TI	R	TI	R	TI
A base de cereais, farinhas, grãos e similares	1. Arroz pastoso	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	10 <sup>2</sup>	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	2. Sopa de carne, arroz e abóbora	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	10	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
Sopas, caldos e molhos cozidos	3. Sopa de frango e mandioquinha	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	10	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	4. Sopa de frango, cenoura e macarrão	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	5. Sopa pobre em potássio 1 (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	6. Sopa pobre em potássio 1 (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	7. Sopa pobre em potássio 2 (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	8. Sopa pobre em potássio 2 (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
A base de verduras, legumes, raízes, tubérculos e similares, cozidos	9. Purê de abóbora (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	10. Purê de batata (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	11. Purê de batata (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	12. Purê de cenoura (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	13. Purê de cenoura (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	14. Purê de cenoura (amostra 3)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	15. Purê de inhame	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	16. Purê de mandioquinha (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
	17. Purê de mandioquinha (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	50	NA	NA	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A

(A) As amostras são referentes a diferentes lotes e datas de fabricação, com período de armazenamento igual ou acima de 40 dias. R: Resultado da análise microbiológica. TI: Tolerância Indicativa. A: Ausente / 25g. NA: Não aplicável.

Tabela 5. Resultado dos laudos das análises microbiológicas (R) das amostras<sup>(A)</sup> de preparações a base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos, em UFC/g, durante o período de análise.

Preparações a base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos	Microorganismos e Tolerância indicativa para a amostra									
	<i>B. cereus</i>		Coliformes a 45° C		C. sulf. redutor a 46° C		Estaf. coag. positiva		<i>Salmonella</i> sp / 25g	
	R	TI	R	TI	R	TI	R	TI	R	TI
1. Estrogonofe de frango	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
2. Iscas de frango	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
3. Frango desfiado	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
4. Frango liquidificado (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
5. Frango liquidificado (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
6. Frango liquidificado (amostra 3)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
7. Frango liquidificado (amostra 4)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
8. Picadinho de frango	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
9. Almôndega de carne	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
10. Bolo de carne (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
11. Bolo de carne (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
12. Carne bovina liquidificada (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
13. Carne bovina liquidificada (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
14. Carne moída refogada	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
15. Iscas de carne	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
16. Picadinho de carne	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
17. Cação desfiado (amostra 1)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
18. Cação desfiado (amostra 2)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
19. Cação desfiado (amostra 3)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A
20. Cação desfiado (amostra 4)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10	20	<10	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	A	A

(A) As amostras são referentes a diferentes lotes e datas de fabricação, com período de armazenamento igual ou acima de 40 dias. R: Resultado da análise microbiológica. TI: Tolerância Indicativa. A: Ausente / 25g.

### 3.3 VALORES DE pH

Os valores de pH das amostras selecionadas (Tabela 6) apresentaram-se dentro do esperado para cada preparação<sup>21</sup>, exceto no arroz pastoso. Observou-se uma diminuição do valor de pH na amostra de arroz pastoso e um aumento na preparação de sopa de frango e mandioquinha durante o período de armazenamento. Não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de pH das demais preparações.

Tabela 6. Média dos valores de pH com desvio padrão (DP) das preparações selecionadas durante o período de armazenamento.

Preparação	pH $\pm$ DP				pH usual
	Dia 1	Dia 14	Dia 28	Dia 42	
Arroz pastoso <sup>A</sup>	7,13 $\pm$ 0,06	6,83 $\pm$ 0,15	6,93 $\pm$ 0,21	6,60 $\pm$ 0,26 <sup>a</sup>	6,0 - 6,7
Sopa de frango e mandioquinha <sup>B</sup>	5,73 $\pm$ 0,06	5,90 $\pm$ 0,10	6,07 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>	6,27 $\pm$ 0,12 <sup>c</sup>	5,7
Purê de abóbora	6,13 $\pm$ 0,06	6,07 $\pm$ 0,06	6,13 $\pm$ 0,12	6,17 $\pm$ 0,06	6,30
Carne bovina liquidificada	5,63 $\pm$ 0,06	5,43 $\pm$ 0,06	5,27 $\pm$ 0,29	5,53 $\pm$ 0,23	5,1 - 6,2
Frango liquidificado	6,17 $\pm$ 0,06	6,07 $\pm$ 0,06	6,07 $\pm$ 0,06	6,07 $\pm$ 0,15	6,5 - 6,7

a,b, c: diferença estatisticamente significativa entre os dias de armazenamento; A, B : diferença estatisticamente significativa entre as amostras (p<0,05).

### 3.4 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

O Quadro 4 apresenta as características sensoriais das preparações selecionadas no dia 1, logo após a cocção.

Quadro 4. Características organolépticas das preparações no dia 1, logo após a cocção.

Preparação	Aparência	Cor	Odor/aroma	Sabor	Textura
Arroz pastoso	Consistente Granulosa	Branco cinzento	Cebola	Insípido Característico	Macia
Sopa de frango e mandioquinha	Cremosa Brilhosa	Amarelo ouro	Suave Agradável	Suave Característico	Cremosa Com partículas de frango
Purê de abóbora	Cremosa Homogêneo Brilhosa Uniforme	Alaranjado brilhante	Frutado Doce Agradável Suave	Frutado Doce Suave Fresco	Cremosa Macia Uniforme
Carne liquidificada	Lisa Firme Brilhosa	Marrom claro	Característico de carne	Característico de carne	Lisa Firme
Frango liquidificado	Lisa Brilhosa	Rosada	Característico de frango	Característico de frango	Lisa Firme



Nos dias 14, 28 e 42 de armazenamento, as amostras foram comparadas às características da amostra controle (dia 1 – logo após a cocção), com intuito de verificar alterações organolépticas (Quadro 5). Todas as amostras estavam intactas, sem sinais de rompimento do lacre ou embalagem. Houve separação de fases em todas as amostras, com alteração de cor na preparação de arroz pastoso e frango liquidificado. As demais características sensoriais mantiveram-se inalteradas em 42 dias de armazenamento.

Quadro 5. Características organolépticas das amostras nos dias 14, 28 e 42 de armazenamento, em relação à amostra controle (dia 1).

Preparação	Dia	Separação de fase	Cor	Odor/aroma	Sabor	Textura
Arroz pastoso	14	Sim (leve)	Ligeiramente acinzentada	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	28	Sim (moderada)	Ligeiramente acinzentada	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	42	Sim (acentuada)	Ligeiramente acinzentada	Idêntico	Idêntico	Idêntica
Sopa de frango e mandioquinha	14	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	28	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	42	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
Purê de abóbora	14	Não	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	28	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	42	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
Carne liquidificada	14	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	28	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	42	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
Frango liquidificado	14	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	28	Sim (leve)	Idêntica	Idêntico	Idêntico	Idêntica
	42	Sim (leve)	Levemente mais clara	Idêntico	Idêntico	Idêntica

### 3.5 DIMENSIONAMENTO DE PESSOAL

O número de funcionários necessários para a produção diária de refeições foi igual a 13, de acordo com o cálculo demonstrado abaixo. Na instituição há aproximadamente 15 funcionários por turno, estando adequado para o volume de refeições servidas.

$$IPF = \frac{[(12.846/30) + (5994/30) + (708/30)] \times n}{12 \times 60} = \frac{651,6 \times 14}{720} = IPF = 13$$

## 4. DISCUSSÃO

No setor de nutrição hospitalar, para que os alimentos sejam servidos em horários convenientes e em um período de tempo microbiologicamente seguro, são necessários processos de produção adequados, desde a preparação na cozinha do hospital até a distribuição diretamente nas enfermarias<sup>7</sup>.

O número de funcionários (IPF=13) mostrou-se adequado para a demanda diária das refeições, considerando os plantões, folgas e imprevistos, como licenças médicas e absenteísmo, com um total de 15 funcionários aproximadamente por turno. As principais queixas e motivos de afastamentos do trabalho de funcionários em uma UAN são referentes a restrições médicas devido às dores e acidentes de trabalho, sendo necessária a preservação da saúde dos colaboradores através da diminuição do estresse e da sobrecarga de trabalho<sup>22</sup>.

A aplicação do sistema APPCC como parte do sistema de gestão da qualidade na produção e distribuição de alimentos é reconhecido como o melhor método de controle de segurança e sua implantação é incentivada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* (ICMSF). O plano APPCC da DND do HU-USP atendeu todas as normas da legislação municipal, prevenindo contaminações e eliminando ou reduzindo perigos em níveis aceitáveis<sup>5</sup>, como observado nos laudos de análises microbiológicas, que apresentaram 100% de conformidade, de acordo com as normas vigentes (Tabelas 4 e 5). Constata-se que a aplicação de um sistema APPCC funcional e efetivo na UAN permitiu a identificação dos riscos, garantindo o controle durante todo o processo de produção de refeições no sistema CC.

Os tratamentos térmicos estão entre os controles que reduzem a carga de patógenos em níveis seguros e podem ser facilmente utilizados como uma etapa de processamento, sem a necessidade de informações específicas sobre as características do produto ou a contaminação microbiana inicial. O tratamento mais comumente usado na produção de alimentos é aplicado para reduzir as cepas de *Listeria monocytogenes*, geralmente aceito como o patógeno mais resistente ao calor, em que o produto é aquecido a 70° C por 2 minutos ou equivalente<sup>23</sup>.

O controle da temperatura durante todas as etapas da fabricação, armazenamento e distribuição deve ser aferido e documentado, pois qualquer alteração pode afetar significativamente o prazo de validade<sup>23</sup>. O processo de produção de refeições pelo método

CC da DND do HU-USP atendeu às normas da legislação municipal para garantia da segurança dos consumidores.

Para que o plano APPCC de alimentos prontos refrigerados seja bem sucedido, é necessário entender os fatores que afetam não apenas a segurança dos alimentos, mas também o prazo de validade. Além do tratamento térmico, as características inerentes ao alimento (fatores intrínsecos, como por exemplo, pH e atividade de água) e aqueles relacionados ao meio ambiente (fatores extrínsecos) podem influenciar na capacidade de sobrevivência e na multiplicação dos microrganismos, através da oferta de água, energia, nitrogênio, vitaminas e minerais, prolongando ou diminuindo o *shelf life* <sup>9,24,25</sup>.

O pH é uma característica intrínseca que pode afetar a sobrevivência e o crescimento de microrganismos nos alimentos, podendo variar com o tempo e a formulação do produto. Alguns alimentos, como os legumes, carnes frescas e aves podem ser mais propensos à mudança de pH do que óleos e gorduras, por exemplo. Os produtos com múltiplos componentes podem favorecer ou não o crescimento de patógenos, devido às limitações de difusão e mistura, podendo acidificar o alimento e conferir uma característica sensorial desagradável. Idealmente, o pH deve ser monitorado rotineiramente, preferencialmente a cada lote de produção<sup>23</sup>.

As alterações nos valores de pH do arroz pastoso e da sopa de frango e mandioquinha analisadas neste estudo podem ter sido ocasionadas pelo crescimento bacteriano e, consequentemente, modificado o meio. O pH neutro, entre 6,5 e 7,5, é o mais favorável para a multiplicação da maioria dos microrganismos. No entanto, algumas espécies têm a capacidade de produzir metabólitos e modificar um pH adverso para favorecer a sua respiração e reprodução, como por exemplo, ativar as aminoácido-descarboxilases para produzir aminas para elevar o pH ou ativar aminoácido-desaminases para produzir ácidos orgânicos, reduzindo o pH<sup>25</sup>. Os laudos das análises microbiológicas não mencionam a quantidade exata de UFC, impedindo a verificação da curva de crescimento bacteriano das cepas analisadas, sendo uma das limitações deste estudo.

Os fatores extrínsecos, como a umidade e a composição química da atmosfera também interferem na conservação dos alimentos, favorecendo a proteólise, lipólise e oxidação enzimática e/ou química durante o armazenamento refrigerado, promovendo alterações na textura, cor, ranço, acidez e odores e sabores desagradáveis<sup>26</sup>. A extensão do prazo de validade pode ser alterada através da utilização de embalagens com permeabilidade mínima aos gases, atmosfera modificada (*modified atmosphere packed* – MAP) ou à vácuo,

produzidas com materiais que tolerem altas temperaturas durante o envase e o reaquecimento antes do consumo. A escolha e o uso de embalagens geralmente exigem equipamentos, materiais e treinamento de funcionários para garantir a segurança de seus alimentos e a conformidade com a legislação<sup>5,23,25</sup>.

Vários fatores podem afetar a permeabilidade das embalagens, como por exemplo, a compactação do alimento nos *bags* e a intensidade e tempo de aquecimento e resfriamento rápido, podendo favorecer a difusão de gases e a proliferação de microrganismos<sup>26</sup>.

As alterações de cores no arroz pastoso e do frango liquidificado podem ser decorrentes da oxidação de alguns compostos, devido à permeabilidade do ar ambiente, podendo afetar as propriedades químicas e físicas dos produtos, levando à perda de qualidade e à redução da aceitabilidade do consumidor.

O principal substrato de alimentos refrigerados para oxidação são os ácidos graxos poliinsaturados, linoléico e araquidônico, e os contidos nos fosfolipídios e glicerídeos. O oxigênio ataca os grupos metileno adjacentes ao carbono ligações duplas da cadeia, dando origem à formação de hidroperóxidos. Estes compostos são instáveis e a oxidação ocorre por um mecanismo de radicais livres. A luz solar e particularmente a luz dos tubos fluorescentes podem causar a auto-oxidação da gordura, assim como a presença de sais de ferro e cobre<sup>5</sup>.

Os alimentos produzidos pelo método CC são, geralmente, embalados a vácuo, eliminando completamente o oxigênio e permitindo a máxima transferência de calor durante o reaquecimento<sup>23</sup>. A embalagem co-extrusada em multicamadas de resinas poliamídicas e poliolefinicas utilizada na DND do HU-USP atua como uma barreira ao oxigênio, ao mesmo tempo em que confere ao material uma eficiente resistência mecânica<sup>27</sup>. Todavia, a abraçadeira de *nylon* do tipo Hellermann não proporciona uma vedação completa e sua utilização não promove a eficiência das embalagens a vácuo, pois deixa um mínimo residual de oxigênio e permite a entrada de umidade e ar durante o período de armazenamento. Este lacre também não é recomendado na utilização das MAPs, em que o ar é substituído por um ou mais gases, como oxigênio, dióxido de carbono ou nitrogênio, antes da vedação completa<sup>23</sup>. A permeabilidade ao oxigênio pode ter sido o fator responsável pelas alterações de cores, além de fornecer substrato para um possível crescimento bacteriano e alteração de pH das preparações citadas. Por este motivo, a aquisição de uma seladora a vácuo com cavidade (própria para embalagens de sopas, molhos e alimentos pastosos) em substituição às

abraçadeiras de *nylon* seria a solução ideal para evitar a permeabilidade à umidade e gases. Entretanto, em uma instituição pública, o processo de aprovação e compra de materiais através de licitação pode representar um entrave na resolução desta questão, sendo fundamental esclarecer os gestores administrativos e financeiros sobre o impacto da aquisição de equipamentos e novas tecnologias na produção de alimentos seguros aos pacientes.

A segurança de um produto pode ou não estar interligada à qualidade, uma vez que o armazenamento refrigerado é capaz de minimizar os riscos sem danificar os alimentos. O benefício da manutenção dos alimentos em baixa temperatura é o prolongamento do *shelf life*. Contudo, o resfriamento por períodos prolongados pode gerar sabor e odor insatisfatórios (*off-flavor* e *off-odours*) e não impede a deterioração, pois as temperaturas inferiores a 3° C dificultam o crescimento de microrganismos patogênicos resistentes à pasteurização (por exemplo *C. botulinum* e *B. cereus*) ou daqueles que se multiplicam em baixas temperaturas, porém não os elimina, apenas retarda o seu processo<sup>5,23,25</sup>.

Embora o tempo de armazenamento ultrapasse o período estabelecido pela legislação municipal e pela FSAI, os alimentos produzidos através do método CC têm como parâmetro as contagens de microrganismos mesófilos até 10<sup>6</sup> UFC / g para estabelecer o prazo de validade, pois as condições de processamento favorecem a inibição microbiana e esse limite raramente é atingido, como observado nos laudos das análises microbiológicas das preparações da DND do HU-USP. Alguns estudos demonstraram prazos de validade entre 12 a 49 dias, baseados em critérios microbiológicos e sensoriais das preparações realizadas<sup>24</sup>.

Apesar do período de armazenamento das amostras para análise deste estudo seja igual ou superior a 40 dias, as preparações do CC são consumidas em até 15 dias pelos pacientes do HU-USP. Sebastião e colegas<sup>28</sup> não observaram crescimento bacteriano significativo em amostras de carne (frango, *foie gras*, lombo de porco e vitela), peixe (bacalhau, dourado, pescada e salmão) e vegetais (brócolis, abobrinha, batata e cenoura) cozidos a vácuo através do método *cook chill*, durante 15 dias de armazenamento. Porém, após 30 dias foi observado um aumento de UFC nas carnes, brócolis e abobrinha, justificadas pela falta de higiene durante a manipulação e falhas no processo térmico.

Ainda que as análises microbiológicas das preparações realizadas pelo método CC na DND do HU-USP apresentarem conformidade com a legislação, recomenda-se a realização de um estudo mais específico para a determinação do prazo de validade, pois, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o alimento deve:

Permanecer seguro para o consumo, ou seja, não causar infecções e intoxicações alimentares devido a microrganismos patogênicos ou à produção de toxinas (bacterianas ou fúngicas) durante o armazenamento;

Manter suas características, ou seja, não apresentar perda significativa de nenhum nutriente ou componente, considerando os requisitos de composição [...];

Manter sua qualidade sensorial e não se deteriorar, de maneira que tornaria o seu consumo inadequado<sup>29</sup>.

A separação das fases líquida e sólida observadas durante o processamento e armazenamento das preparações pode ser decorrente do processo natural de precipitação, por outro lado, nos alimentos à base de cereais, raízes e tubérculos, pode significar a cristalização e retrogradação da estrutura do amido. Este processo favorece a formação do amido resistente, que é “a soma do amido e dos produtos da sua degradação que não são digeridos e absorvidos no intestino delgado de indivíduos saudáveis”<sup>30</sup>, conferindo benefícios atribuídos à fibra alimentar no trato gastrointestinal, além de reduzir os níveis de colesterol de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e de triglicerídios na hiperlipidemia<sup>30,31</sup>.

Constata-se que o sistema CC envolve uma variedade de etapas de processamento e segurança, incluindo tratamentos térmicos múltiplos e variáveis até chegar ao consumidor final. A atual demanda por alimentos menos processados, exige que o profissional de nutrição hospitalar tenha conhecimento das reações físico-químicas dos alimentos, dos controles da contaminação microbiana e aspectos legais para garantir a segurança e a qualidade das refeições, para que, concomitante aos avanços na tecnologia, seja possível o desenvolvimento de alimentos com o mínimo de processamento, maior prazo de validade, sem danos aos aspectos nutricionais e sensoriais e menor sobrecarga de trabalho aos colaboradores.

Há poucos estudos sobre a validação do processo CC em hospitais públicos, por se tratar de um método relativamente recente e devido ao limite orçamentário das instituições para a implantação deste sistema. Esta pesquisa apresentou algumas limitações em virtude da escassez de tempo disponível e, por este motivo, não foi possível a realização concomitante das análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais das preparações para determinação fidedigna do prazo de validade.

## 5. CONCLUSÃO

O sistema *cook chill* ofereceu benefícios à equipe da DND do HU-USP. Apesar da desvantagem em relação aos custos significativamente mais altos na aquisição de equipamentos e treinamento das equipes do que outros métodos de preparação de alimentos, a programação antecipada das preparações, a redução da mão-de-obra e a eficiência na produção compensaram o investimento inicial, uma vez que os alimentos estão sempre disponíveis na quantidade necessária, independente da demanda.

O plano APPCC aplicado na instituição demonstrou eficácia dos métodos de controle na segurança de alimentos em 40 dias de armazenamento, comprovados por 100% de conformidade dos laudos de análises microbiológicas, validando o método *cook chill* e permitindo afirmar que a DND do HU-USP produziu alimentos microbiologicamente seguros na primeira etapa desta pesquisa.

Porém, os protocolos de determinação do prazo de validade demonstraram que apenas o purê de abóbora e a carne bovina liquidificada estariam adequados para consumo no mesmo intervalo de tempo. Devido às alterações nas cores e/ou nos valores de pH do arroz pastoso, da sopa de frango e mandioquinha e da carne de frango liquidificada, sugere-se que novos estudos sejam realizados, com as análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais concomitantes em todas as preparações, para verificar se as alterações ocorridas na segunda etapa desta pesquisa foram ocasionadas por falhas pontuais no processo de produção ou decorrentes das alterações químicas devido a permeabilidade da embalagem e ao longo prazo de armazenamento.

O sucesso da implantação de qualquer nova técnica de processamento de alimentos depende da qualidade da refeição oferecida, principalmente se destinada a indivíduos com necessidades nutricionais específicas, pois as mudanças nas características específicas do alimento podem implicar na não adesão à dieta pelo paciente, diminuindo o consumo de energia e nutrientes essenciais para a recuperação ou manutenção do estado nutricional.

## **6. IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA NO CAMPO DE ATUAÇÃO**

A atuação do nutricionista em uma instituição pública enfrenta vários desafios, como o baixo investimento em saúde, a formação dos colaboradores, o aumento da incidência das doenças crônicas não transmissíveis e a mudança no comportamento alimentar que, aliada ao baixo poder aquisitivo da população, dificultam a promoção da saúde e a recuperação do estado nutricional dos indivíduos enfermos.

O nutricionista que atua em uma UAN hospitalar acumula várias atividades ligadas ao gerenciamento do processo produtivo e à gestão de pessoas, distanciando-se do contato com o paciente e, conseqüentemente, dificultando a elaboração de novas terapêuticas alimentares. O modelo de gestão deve permitir a interação entre a prescrição dietética do nutricionista clínico com a refeição produzida pela cozinha dietética, sem sobrecarga aos colaboradores envolvidos.

O desenvolvimento de novas tecnologias e processos produtivos como, por exemplo, o sistema *cook chill*, permite uma maior variedade de preparações que irão compor o cardápio, sem onerar a operacionalização e possibilitando uma melhor adesão à dieta pelo paciente, determinante para o sucesso terapêutico. Há poucos indicadores de qualidade na área de produção de refeições para o paciente hospitalizado e a validação de novas ferramentas poderia contribuir para o aprimoramento deste setor, permitindo verificar a eficácia dos novos processos produtivos e do desempenho dos gestores.

Este estudo permitiu conhecer a complexidade dos serviços prestados por uma UAN hospitalar e que uma alta produtividade, com baixo custo, boa qualidade e serviços humanizados, dependem do empenho e dedicação dos gestores no planejamento e coordenação dos serviços.



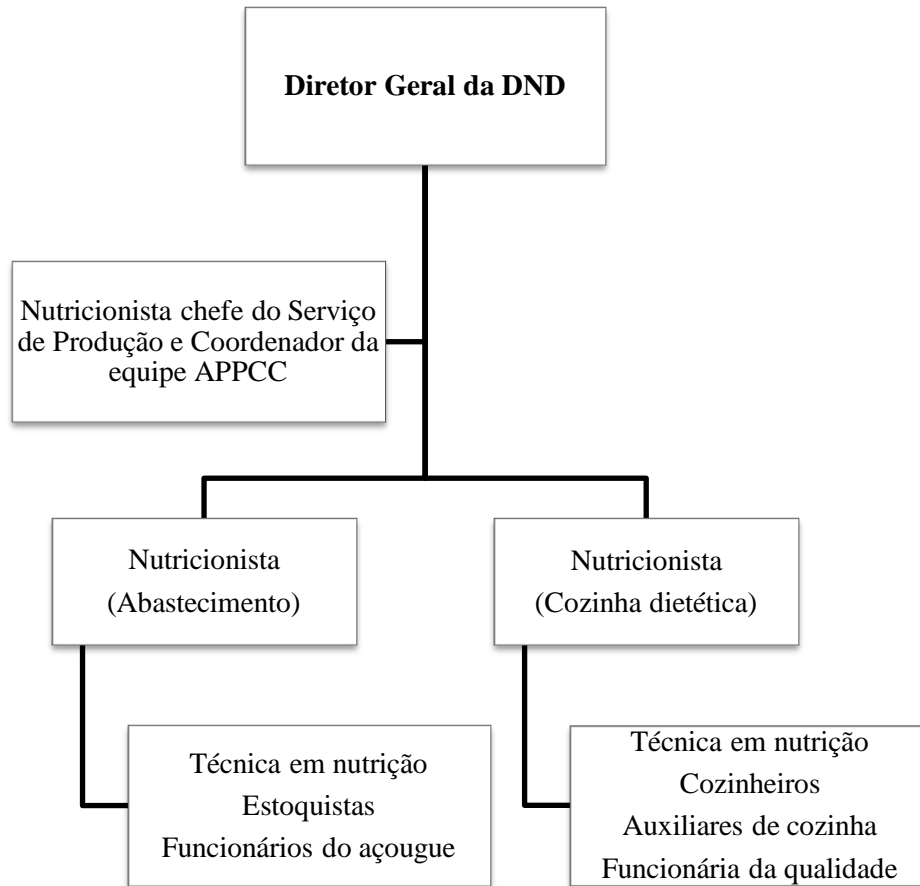
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conselho Federal de Nutricionistas. Resolução CFN nº600, de 25 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, indica parâmetros numéricos mínimos de referência, por área de atuação, para a efetividade dos serviços prestados à sociedade e dá outras providências [internet]. Diário Oficial da União. Retificado em 23 de maio 2018. [acesso em 7 mai 2019]. Disponível em: [http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res\\_600\\_2018.htm](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_600_2018.htm)
2. Santos RCL, Diez-Garcia RW. Dimensionamento de recursos humanos em serviços de alimentação e nutrição de hospitais públicos e privados [internet]. Rev Adm Pública. 2013;45(6):1805–19. [acesso em 07 mai 2019]. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7060>.
3. Sousa AA, Proença RPDC. Tecnologias de gestão dos cuidados nutricionais: Recomendações para qualificação do atendimento nas unidades de alimentação e nutrição hospitalares [internet]. Rev Nutr. 2004;17(4):425–36. [acesso em 06 mai 2019]. Disponível em: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2004W00403>.
4. Silva Jr E. Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação. 7. ed. São Paulo: Livraria Varela; 2014.
5. Dennis MSC. Chilled foods: a comprehensive guide [internet]. 2. ed. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, organizador. 2000 [acesso em 28 mai 2019]. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=sXCY6J1KNaAC&oi=fnd&pg=PR11&dq=chilled+food+a+comprehensive&ots=GpOfB6lviR&sig=LUNJ3oS9QvvhbcXKoT3L4cuBnbE>
6. Calheiros K. Avaliação da implementação do sistema cook-chill em unidade de alimentação e nutrição-UAN. [tese na internet]. [acesso em 28 mai 2019]; Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-03052016-191844/en.php>
7. Lund BM, O'Brien SJ. Microbiological safety of food in hospitals and other healthcare settings [internet]. Journal of Hospital Infection. 2009. [acesso em 28 mai 2019]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.05.017>.
8. Wilkinson P, Dart S, Hadlington CJ. Cook-chill, cook-freeze, cook-hold, sous vide: risks for hospital patients? [internet]. Journal of Hospital Infection, 1991. [acesso em 28 mai 2019]; Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0195670191900276>
9. FSAI Food Safety Authority of Ireland. Note No. 15. Cook-Chill Systems in the Food Service Sector Revision 1 [internet]. 2006 [acesso em 7 mai 2019]. Disponível em: <https://www.lenus.ie/handle/10147/110415>.
10. NSW Food Authority. Guidelines for food service to vulnerable persons [internet]. Department of Primary Industries; 2015 [acesso em mai 2019]. Disponível em: [http://www.foodauthority.nsw.gov.au/\\_Documents/industry/vulnerable\\_persons\\_guidelines.pdf](http://www.foodauthority.nsw.gov.au/_Documents/industry/vulnerable_persons_guidelines.pdf)
11. Bekhit AE-DA, Roohinejad S. Cook-Chilled and Cook-Frozen Foods. In: Reference Module in Food Science. 2016.
12. Food and Drug Administration. Principles & Application Guidelines [internet]. 1997. [acesso em 10 mai 2019]. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/haccp-principles-application-guidelines>
13. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NM ISO 2000:2008. Sistema de gestão para segurança de alimentos. 2008.
14. COMEP. Manual de normas e condutas do aluno de graduação. COMEP, organizador. São Paulo; 2017.
15. Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo. Decreto no 56.061, de 02 de Agosto de 2010. Cria, na Coordenadoria de Serviços de Saúde, da Secretaria da Saúde, a Central de Regulação de Oferta de Serviços de Saúde-CROSS e dá providências correlatas [internet]. 2010. [acesso em 18 jun 2019]. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/160001>.

16. Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Portaria SMS-G nº 2619, de 06 de dezembro de 2011. Regulamento de Boas Práticas e de Controle de condições sanitárias e técnicas das atividades relacionadas à importação, exportação, extração, produção, manipulação, beneficiamento, acondicionamento, transporte, armazenamento, distribuição, embalagem e reembalagem, fracionamento, comercialização e uso de alimentos – incluindo águas minerais, águas de fontes e bebidas, aditivos e embalagens para alimentos. Diário Oficial da Cidade de São Paulo [internet]. 2011. [acesso em 10 mai 2019]. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/portaria\\_2619\\_1323696514.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/portaria_2619_1323696514.pdf).
17. Abreu ES, Spinelli MGN, Pinto MAS. Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: Um modo de fazer. 5ª ed. São Paulo: Ed. Metha, 2013.
18. Brasil. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos [internet]. Diário Oficial da União. 2001. [acesso em 10 mai 2019]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b).
19. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.
20. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR ISO 1329. Análise Sensorial – Metodologia – Orientação geral para o estabelecimento de um perfil sensorial. 2017.
21. McGlynn, William et al. Importance of Food pH in Commercial Canning Operations [internet]. 2003. [acesso em 03 dez 2019]. Disponível em: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Rendition-3801/FAPC-118web.pdf>.
22. Vieira MCH, Spinelli MGN. Análise da qualidade de cardápios mensais e da satisfação dos clientes de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar. Rev Univap. 2019; 25 (47): 58-69.
23. FSAI Food Safety Authority of Ireland. Note No. 18. Validation of Product Shelf-life Revision 3 [internet]. 2017 [acesso em 06 Out 2019]. Disponível em: [https://www.fsai.ie/faq/shelf\\_life/determination.html](https://www.fsai.ie/faq/shelf_life/determination.html).
24. Daelman J et al. Microbial safety and quality of various types of cooked chilled foods [internet]. Food Control. 2013; 30(2): 510-517. [acesso em 12 out 2019]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.07.049>.
25. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu;1996.
26. Mendes RA et al . Contaminação ambiental por *Bacillus cereus* em unidade de alimentação e nutrição [internet]. Rev. Nutr. 2004; 17(2): 255-261. [acesso em 12 out 2019]. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732004000200012>.
27. Díaz P, Garrido MD, Bañón S. The effects of packaging method (vacuum pouch vs. plastic tray) on spoilage in a cook-chill pork-based dish kept under refrigeration [internet]. Meat Science. 2010; 84(3) 538-544. [acesso em 19 out 2019]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.10.009>.
28. Sebastião C et al. Microbiological quality of sous vide cook–chill preserved food at different shelf life [internet]. J Food Processing and Preservation. 2010; 34(60): 964-974. [acesso em 20 out 2019]. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1745-4549.2009.00430.x>
29. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para Determinação de Prazos de Validade e Alimentos. 2018.
30. Walter M, Silva, LP, Emanuelli T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação [internet]. Ciência rural. 2005; 35(4): 974-980. [acesso em 19 out 2019]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n4/a41v35n4>.
31. Lobo AR, Silva GML. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas [internet]. Rev Nut. 2003; 16(2): 219-226. [acesso em 19 out 2019]. Disponível em: <http://www.dieteticaui.ufba.br/Temas/CEREAIS/AMIDO%20RESISTENTE%20PORTUGUES.pdf>

**APÊNDICE 1**  
**PLANO APPCC – DND HU-USP**

Figura 1. Organograma da equipe APPCC da DND HU-USP



Quadro 1. Funcionários e setores responsáveis na aplicação das BPF e APPCC

COMPETÊNCIAS	FUNÇÃO	SETOR	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	EQUIPAMENTOS
Técnica em nutrição	Recebimento	Abastecimento	Verificação qualitativa e quantitativa; Verificação de temperatura; Verificar as condições de embalagem e rotulagem;	Balança Termômetro Planilha de controle
Estoquista	Armazenamento Distribuição	Estoque (seco e refrigerado)	Monitoramento de temperatura Técnicas de armazenamento Validade dos produtos	Estantes Estrados/Pallets Caixas plásticas, monoblocos Carrinhos (de carga, utilitários) Carro hidráulico para pallets Câmara fria Termômetro
Açougueiro (auxiliar de cozinha)	Pré-preparo de carnes	Açougue	Descongelamento Tempero de carnes	Bancada de altileno ou polietileno Caixas plásticas Monobloco fechado Carrinhos (carga, utilitários) Chaira, faca
Cozinheiro Auxiliar de cozinha	Preparo / Cocção / Porcionamento	Cozinha Dietética	Cocção Monitoramento de temperatura Envase, fechamento e identificação dos bags	Fogão, panela, caldeirão, cubas, <i>gastronorm</i> Faca, colher, pá de polietileno, concha, escumadeira, mixer elétrico Termômetro Mesa de apoio Jarra plástica Sacos ( <i>bags</i> ) próprios para <i>cook chill</i> Abraçadeira de <i>nylon</i> tipo Hellermann
Funcionária da Qualidade	Monitoramento	Cozinha Dietética	Monitoramento de temperatura na distribuição	Termômetro Planilha de controle
Nutricionista do Abastecimento	Supervisão	Abastecimento	Supervisão dos funcionários do Abastecimento	Planilhas de Controle
Nutricionista da Cozinha Dietética	Supervisão	Cozinha Dietética	Supervisão dos funcionários da Cozinha Dietética	Planilhas de Controle
Nutricionista Chefe	Responsável técnico	Serviço de Produção	Supervisão da Cozinha Dietética e Abastecimento	Planilhas de Controle

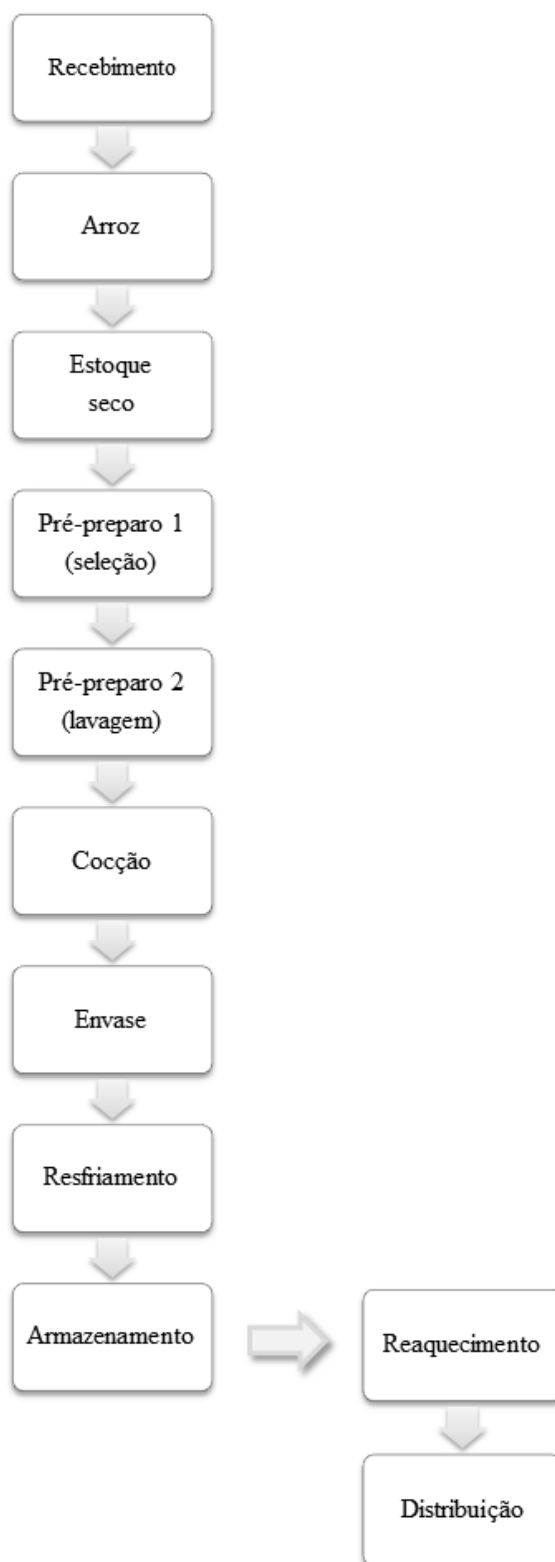
Quadro 2. Determinação dos pontos críticos (PC) e pontos críticos de controle (PCC)

<b>Etapas do processo</b>	<b>Perigos (B, Q, F)</b>	<b>O perigo é controlado por BPFs ou POPs?</b>	<b>Existem medidas p/ controlar o perigo?</b>	<b>Esta etapa foi criada para eliminar/reduzir o perigo a nível aceitável?</b>	<b>O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?</b>	<b>Existe uma etapa posterior capaz de eliminar/reduzir o perigo a nível aceitável?</b>	<b>PC ou PCC</b>
Recebimento	(B) Contaminação por microrganismos patogênicos	Sim					PC
Armazenamento	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos	Sim					PC
Descongelamento	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos	Sim					PC
Vegetais	(B) Contaminação por microrganismos patogênicos	Sim					PC
	(F) Sujidades	Sim					PC
	(Q) Agrotóxicos	Não	Sim	Sim	Não	Não	PC
Pré-preparo	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos, contaminação cruzada	Sim					PC
Cocção	(B) Sobrevivência de microrganismos patogênicos, toxinas, esporos	Não	Sim	Sim			<b>PCC1 (B)</b>
Envase	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos	Não	Sim	Sim			<b>PCC2 (B)</b>
Resfriamento	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos, contaminação cruzada	Não	Sim	Sim			<b>PCC3 (B)</b>
Armazenamento	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos	Sim					PC
Reaquecimento	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos	Não	Sim	Sim			<b>PCC4 (B)</b>
Distribuição	(B) Multiplicação de microrganismos patogênicos	Não	Sim	Sim			<b>PCC5 (B)</b>

(B) Perigo biológico. (F) Perigo físico. (Q) Perigo químico. Adaptado de SENAC (2002).

**Fluxograma de preparações de grãos, cereais, farináceos e massas secas ou pré-cozidas servidas quentes ou frias, exceto farofa e similares**

Figura 2. Fluxograma da preparação do arroz



Quadro 3. Análise de perigos, determinação das medidas preventivas e limites críticos da preparação de grãos, cereais, farináceos e massas secas ou pré-cozidas servidas quentes ou frias, exceto farofa e similares.

Etapa	PC / PCC	Perigo (B, F, Q)	Medida Preventiva	Limite crítico
Recebimento	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>B. cereus</i> , <i>L. monocytogenes</i> . Q: Micotoxinas / F: Sujidades	Condições de acondicionamento e transporte, informação do rótulo e fornecedor cadastrado.	Integridade das embalagens. Conformidade com as especificações para recebimento.
Armazenamento	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>B. cereus</i> , <i>L. monocytogenes</i> . F: Sujidades	Utilizar sistema PEPS. BP: Instalações, equipamentos e utensílios. Controle de umidade e temperatura do ambiente (não realizado).	Ambiente arejado e umidade entre 50 a 60%
Pré-preparo 1 (Seleção de grãos)	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>B. cereus</i> , <i>L. monocytogenes</i> . Q: Micotoxinas F: Sujidades	B: Treinamento em BP: Higiene de utensílios/equipamentos e mãos de manipuladores. F: BP no processo de catação e seleção.	B: Utensílios/equipamentos e mãos de manipulador em condição aceitável de higiene. F: Ausência de fragmentos sólidos.
Pré-preparo 2 Lavagem	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>L. monocytogenes</i> ; estafilocócica. F: Sujidade.	Utilização de água potável.	Ausência de coliformes totais e fecais.
Cocção	PCC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>L. monocytogenes</i> .	Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de permanência sob esta temperatura.	A temperatura de cocção deve atingir 74° C ou 65° C por 15 minutos no centro geométrico.
Envase	PCC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>S. aureus</i> ; <i>B. cereus</i> ; <i>C. perfringens</i> .	Treinamento em BP: Higiene de utensílios e mãos de manipuladores. Retirar o produto aos poucos para manipulação por, no máximo, 30 minutos à temperatura ambiente ou equivalente.	A temperatura mínima não deve atingir 55°C
Resfriamento	PCC	B: Esporos de <i>B. cereus</i> e <i>C. perfringens</i> .	Controle da temperatura do alimento e tempo de exposição. Treinamento em BP: Higiene de utensílios e mãos de manipuladores.	Redução de 70° a 3° C em 150 minutos. Utensílios e mãos de manipulador em condição aceitável de higiene.
Armazenamento	PC	B: Formas vegetativas de <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>S. aureus</i> .	Controle de temperatura do equipamento. BP: Instalações, equipamentos e utensílios. Utilizar sistema PEPS.	Temperatura do equipamento: Refrigerados: entre 0° a 4° C.
Reaquecimento	PCC	B: Formas vegetativas de <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>S. aureus</i> .	Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de permanência sob esta temperatura.	A temperatura de cocção deve atingir 74° C ou 65° C por 15 minutos no centro geométrico.
Distribuição	PCC	B: Formas esporuladas de <i>B. cereus</i> e <i>C. perfringens</i> .	Controlar temperatura do equipamento de distribuição. Controlar temperatura do alimento x tempo de distribuição.	Temperatura do alimento entre 60° a 65° C por, no máximo, 6 horas ou abaixo de 60° C por, no máximo, 3 horas.

(B) Perigo biológico. (F) Perigo físico. (Q) Perigo químico. BP: Boas Práticas de Fabricação. PEPS: Primeiro que entra, primeiro que sai. Fonte: Adaptado de SENAC (2002).

Quadro 4. Monitoramento, ações corretivas, registro e verificação da preparação de grãos, cereais, farináceos e massas secas ou pré-cozidas servidos quentes ou frios, exceto farofa e similares.

<b>Etapas</b>	<b>Monitoramento</b>	<b>Ação corretiva</b>	<b>Registro</b>	<b>Verificação</b>
Recebimento	<b>O quê?</b> Cadastro do fornecedor, rotulagem do produto e temperatura; unidade de transporte. <b>Como?</b> Observação visual; termômetro. <b>Quando?</b> Em cada recebimento. <b>Quem?</b> Estoquista.	Devolver o produto e reavaliar o fornecedor. Avaliação e uso de produto.	Planilha de controle de recebimento. Planilha de não-conformidade Treinamento do estoquista.	Supervisão do preenchimento das planilhas. Acompanhamento do processo. Visita técnica a fornecedor. Programa de calibração de termômetros. Programa de treinamento e avaliação do estoquista.
Armazenamento	<b>O quê?</b> Temperatura e unidade do ambiente. <b>Como?</b> Termômetro e higrômetro. <b>Quando?</b> Diariamente. <b>Quem?</b> Estoquista.	Rejeitar produtos que apresentem sinais de alteração. Corrigir a temperatura e umidade relativa do ambiente (não realizado).	Planilha de controle de temperatura	Supervisão do preenchimento das planilhas. Programa de calibração de termômetros.
Pré-preparo1 Seleção de grãos	<b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios/equipamentos; fragmentos sólidos. <b>Como?</b> Supervisão. <b>Quando?</b> Diário. <b>Quem?</b> Auxiliar de cozinha.	Treinamento em BP: Higiene pessoal, limpeza e desinfecção de utensílios e equipamentos e no processo de seleção.	<i>Check list</i> diário. Planilhas de Treinamento. Relatórios de supervisão.	Supervisão do preenchimento do <i>check list</i> . Supervisão do procedimento. Programa de coleta e análise de amostras de utensílios e mãos de manipulador.
Pré-preparo 2 Lavagem	<b>O quê?</b> Laudos de análise microbiológica da água. <b>Como?</b> Observação visual. <b>Quando?</b> A cada 6 meses. <b>Quem?</b> Nutricionista chefe	Solicitar limpeza do reservatório e usar água Potável até a realização da limpeza.	Laudos de análises de água.	Supervisão dos laudos.
Cocção	<b>O quê?</b> Temperatura do alimento. <b>Como?</b> Termômetro. <b>Quando?</b> No final do processo. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.	Compensar o processo (aumentar tempo ou temperatura).	Planilha de controle de Tratamento térmico	Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo. Programa de calibração de termômetros.
Envase	<b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios; tempo de envase. <b>Como?</b> Supervisão e relógio. <b>Quando?</b> Diário e a cada processo. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha	Treinamento em BP: Higiene pessoal, limpeza e desinfecção de utensílios e mãos de manipuladores.	<i>Check list</i> diário. Planilhas de Treinamento. Relatórios de supervisão.	Supervisão do preenchimento do <i>check list</i> . Supervisão do procedimento. Programa de coleta e análise de amostras de utensílios, mãos de manipulador e produtos.

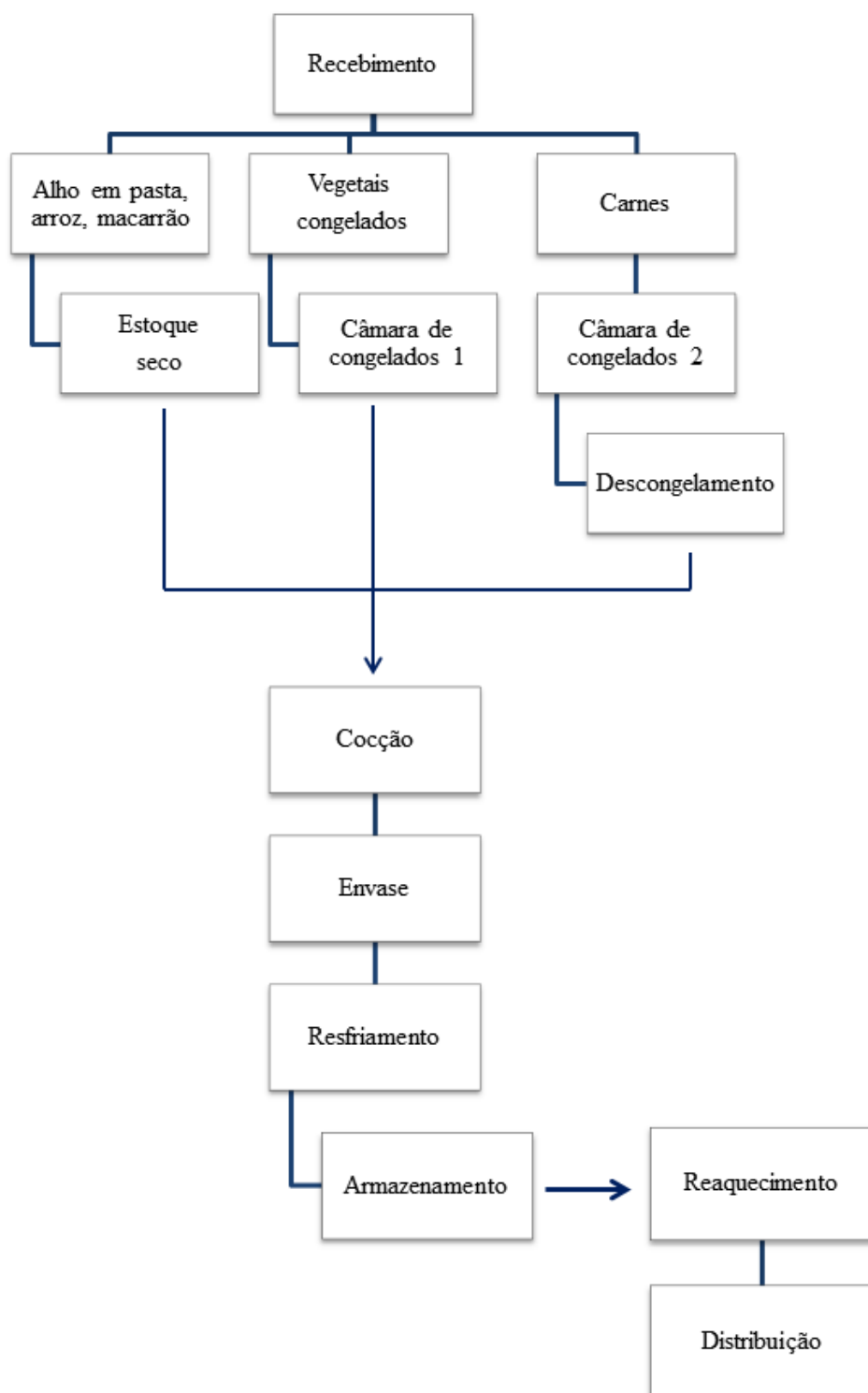


Resfriamento	<p><b>O quê?</b> Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de resfriamento.</p> <p><b>Como?</b> Termômetro e relógio.</p> <p><b>Quando?</b> Após 150 minutos do início do resfriamento.</p> <p><b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha</p> <p><b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios.</p> <p><b>Como?</b> Supervisão.</p> <p><b>Quando?</b> Diário.</p> <p><b>Quem?</b> Nutricionista responsável</p>	Rejeitar produto que permanecer mais de 1 hora em temperatura compatível com o desenvolvimento dos microrganismos patogênicos. Treinamento em BP: Higiene pessoal, higienização de utensílios.	Planilha de controle de resfriamento. <i>Check List</i> diário. Planilhas de treinamento. Relatórios de supervisão.	Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo. Programa de calibração de termômetros e relógios. Supervisão do preenchimento do <i>check list</i> . Supervisão do procedimento. Programa de coleta e análise de amostras de utensílios, mãos de manipulador e produtos.
Armazenamento	<p><b>O quê?</b> Temperatura do equipamento.</p> <p><b>Como?</b> Auxílio do termômetro.</p> <p><b>Quando?</b> Diariamente.</p> <p><b>Quem?</b> Estoquista.</p>	Transferência dos alimentos para equipamentos com temperatura correta. Avaliar as características para consumo do produto.	Planilha de controle de temperatura de equipamentos	Supervisão do preenchimento das planilhas. Programa de calibração dos termômetros.
Reaquecimento	<p><b>O quê?</b> Temperatura do alimento.</p> <p><b>Como?</b> Termômetro.</p> <p><b>Quando?</b> No final do processo.</p> <p><b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.</p>	Compensar o processo (aumentar tempo ou temperatura).	Planilha de controle de Tratamento térmico	Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo. Programa de calibração de termômetros.
Distribuição	<p><b>O quê?</b> Temperatura do alimento x tempo de exposição e temperatura do equipamento de manutenção.</p> <p><b>Como?</b> Termômetro e relógio.</p> <p><b>Quando?</b> Equipamento: 1 vez a cada turno. Alimento: de 2 em 2 horas durante o período de manutenção.</p> <p><b>Quem?</b> Funcionária da qualidade</p>	Reaquecer os alimentos que permanecer temperatura abaixo de 60°C por até 2 horas ou entre 60° a 65°C por até 4 horas. Desprezar os alimentos que permanecerem por mais de 6 h entre 60° a 65° C e por mais de 3 horas abaixo de 6° C.	Planilha de controle de temperatura de alimentos em distribuição Planilha de controle de temperatura de equipamentos.	Supervisão do preenchimento das planilhas e acompanhamento da etapa. Programa de calibração de termômetros e relógios. Programa de manutenção de equipamentos. Programa de coleta e análise de amostras de alimentos.

BP: Boas Práticas de Fabricação. Fonte: Adaptado de SENAC (2002).

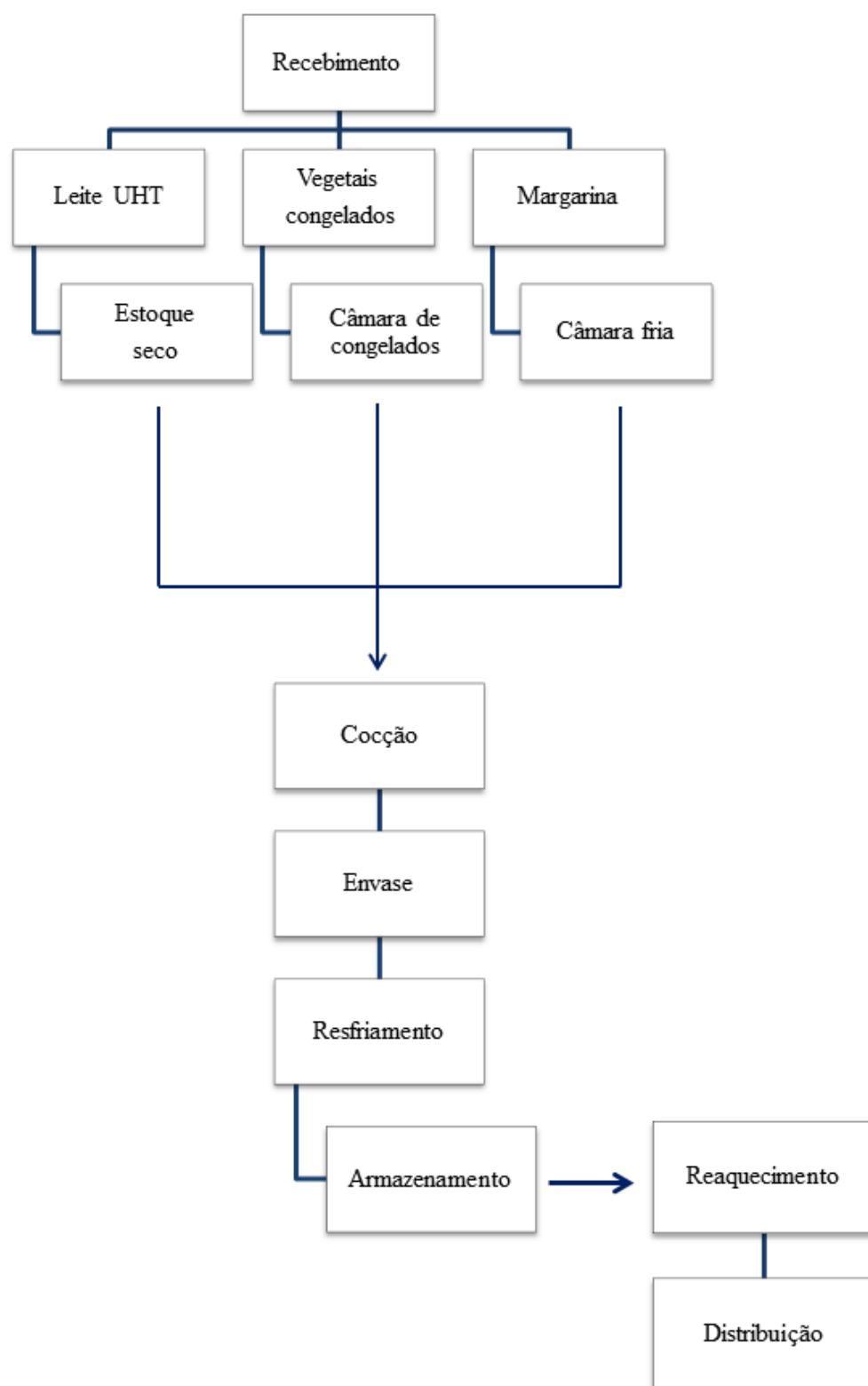
**Fluxograma de preparações de hortifrutigranjeiros tratados termicamente, adicionados de produtos industrializados ou cárneos cozidos ou não**

Figura 3. Fluxograma da preparação de sopas



**Fluxograma de hortifrutigranjeiros tratados termicamente, adicionados de produtos industrializados ou cárneos cozidos ou não**

Figura 4. Fluxograma da preparação de purês



Quadro 5. Análise de perigos, determinação das medidas preventivas e limites críticos da preparação de hortifrutigranjeiros tratados termicamente, adicionados de produtos industrializados ou cárneos cozidos ou não.

Etapa	PC / PCC	Perigo (B, F, Q)	Medida Preventiva	Limite crítico
Recebimento	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>V. cholerae</i> ; <i>L.monocytogenes</i> ; <i>S. aureus</i> ; Vírus entéricos patogênicos; parasitos humanos; toxina botulínica	Avaliar as condições de acondicionamento e transporte. Laticínios com registro do órgão competente (SIF).	De acordo com as especificações próprias de cada produto.
Armazenamento	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>V. cholerae</i> ; <i>L.monocytogenes</i> ; <i>S. aureus</i> ; Vírus entéricos patogênicos; parasitos humanos.	Manter o ambiente refrigerado. BP: Instalações, equipamentos e utensílios. Utilizar sistema PEPS.	Temperatura para congelados, abaixo de - 12° C e para os refrigerados, < 10° C.
Cocção	PCC	B: Formas vegetativas de <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>S. aureus</i> ; <i>L.monocytogenes</i> ; enterobactérias patogênicas; vírus entéricos patogênicos; parasitos humanos.	Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de permanência sob esta temperatura.	A temperatura de cocção deve atingir 74° C ou 65° C por 15 minutos no centro geométrico.
Envase	PCC	B: Enterobactérias e outros microrganismos patogênicos; microrganismos esporulados;	Treinamento em BP: Higiene de utensílios e mãos de manipuladores. Retirar o produto aos poucos para manipulação por, no máximo, 30 minutos à temperatura ambiente ou equivalente.	A temperatura mínima não deve atingir 55°C.
Resfriamento	PCC	B: Esporos de <i>B. cereus</i> e <i>C. perfringens</i> .	Controle da temperatura do alimento e tempo de exposição. Treinamento em BP: Higiene de utensílios e mãos de manipuladores.	Redução de 70° a 3° C em 150 minutos. Utensílios e mãos de manipulador em condição aceitável de higiene.
Armazenamento	PC	B: Formas vegetativas de <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>S.aureus</i> .	Controle de temperatura do equipamento. BP: Instalações, equipamentos e utensílios. Utilizar sistema PEPS.	Temperatura do equipamento: Refrigerados: entre 0° a 4° C.
Reaquecimento	PCC	B: Formas vegetativas de <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>S.aureus</i> .	Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de permanência sob esta temperatura.	A temperatura de cocção deve atingir 74° C ou 65° C por 15 minutos no centro geométrico.
Distribuição	PCC	B: Formas esporuladas de <i>B. cereus</i> e <i>C. perfringens</i> .	Controlar temperatura do equipamento de distribuição. Controlar temperatura do alimento x tempo de distribuição.	Temperatura do alimento entre 60° a 65° C por, no máximo, 6 horas ou abaixo de 60° C por, no máximo, 3 horas.

(B) Perigo biológico. (F) Perigo físico. (Q) Perigo químico. BP: Boas Práticas de Fabricação. PEPS: Primeiro que entra, primeiro que sai. Fonte: Adaptado de SENAC (2002).

Quadro 6. Monitoramento, ações corretivas, registro e verificação da preparação de de hortifrutigranjeiros tratados termicamente, adicionados de produtos industrializados ou cárneos cozidos ou não.

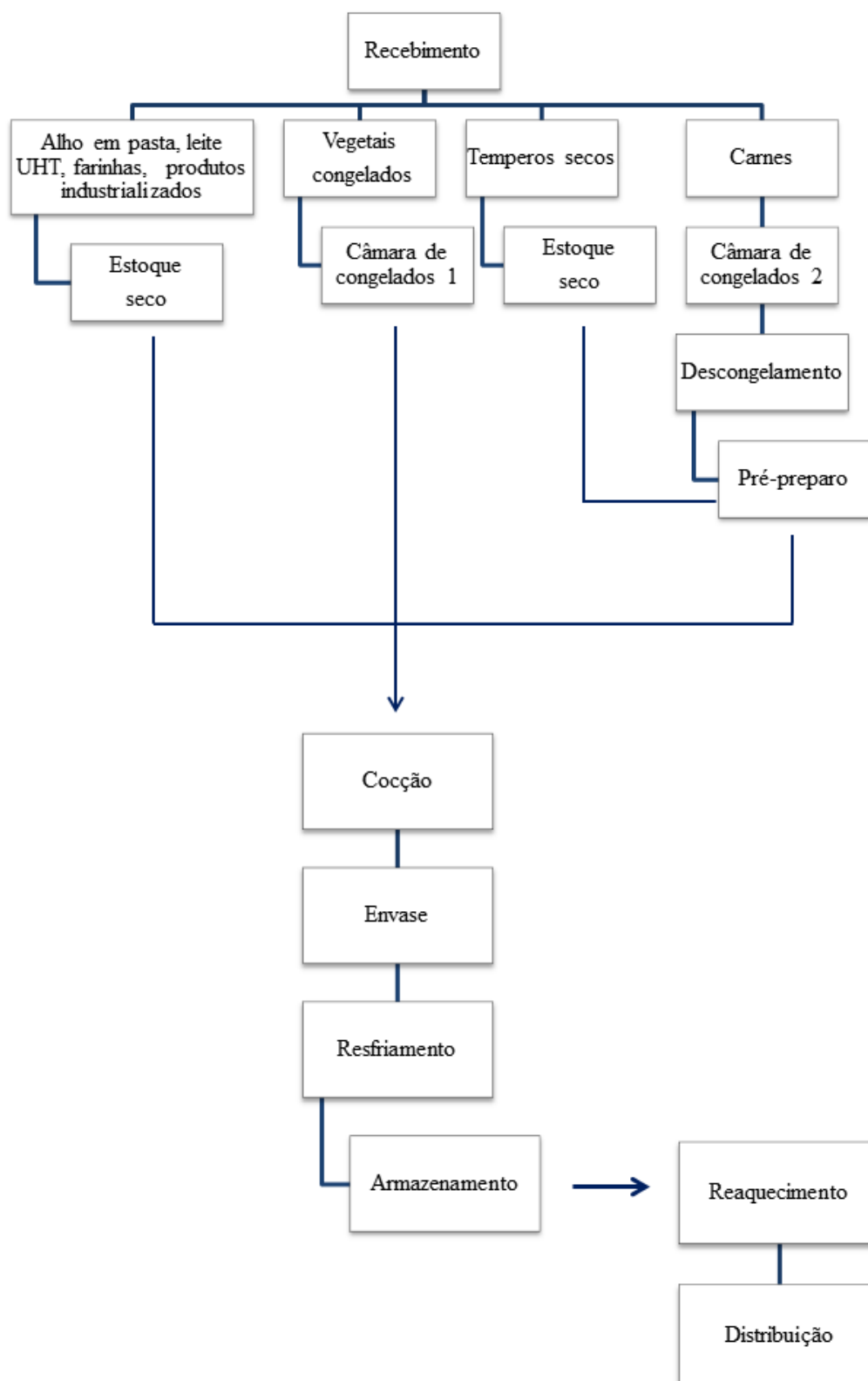
<b>Etapa</b>	<b>Monitoramento</b>	<b>Ação corretiva</b>	<b>Registro</b>	<b>Verificação</b>
Recebimento	<b>O quê?</b> Cadastro do fornecedor, rotulagem do produto e temperatura; unidade de transporte. <b>Como?</b> Observação visual; termômetro. <b>Quando?</b> Em cada recebimento. <b>Quem?</b> Estoquista.	Devolver o produto e reavaliar o fornecedor. Avaliação e uso de produto.	Planilha de controle de recebimento. Planilha de não-conformidade Treinamento do estoquista.	Supervisão do preenchimento das planilhas. Acompanhamento do processo. Visita técnica a fornecedor. Programa de calibração de termômetros. Programa de treinamento e avaliação do estoquista.
Armazenamento	<b>O quê?</b> Temperatura do equipamento. <b>Como?</b> Termômetro <b>Quando?</b> Diariamente. <b>Quem?</b> Estoquista.	Transferência dos produtos para equipamento com temperatura correta. Rejeitar produtos que apresentem sinais de alteração. Corrigir a temperatura do equipamento.	Planilha de controle de temperatura	Supervisão do preenchimento das planilhas. Programa de calibração de termômetros. Programa de manutenção de equipamentos.
Cocção	<b>O quê?</b> Temperatura do alimento. <b>Como?</b> Termômetro. <b>Quando?</b> No final do processo. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.	Compensar o processo (aumentar tempo ou temperatura).	Planilha de controle de Tratamento térmico	Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo. Programa de calibração de termômetros.
Envase	<b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios; tempo de envase. <b>Como?</b> Supervisão e relógio. <b>Quando?</b> Diário e a cada processo. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.	Treinamento em BP: Higiene pessoal, limpeza e desinfecção de utensílios e mãos de manipuladores.	<i>Check list</i> diário. Planilhas de Treinamento. Relatórios de supervisão.	Supervisão do preenchimento do <i>check list</i> . Supervisão do procedimento. Programa de coleta e análise de amostras de utensílios, mãos de manipulador e produtos.
Resfriamento	<b>O quê?</b> Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de resfriamento. <b>Como?</b> Termômetro e relógio. <b>Quando?</b> Após 150 minutos do início do resfriamento. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha <b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios. <b>Como?</b> Supervisão. <b>Quando?</b> Diário. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha	Rejeitar produto que permanecer mais de 1 hora em temperatura compatível com o desenvolvimento dos microrganismos patogênicos. Treinamento em BP: Higiene pessoal, higienização de utensílios.	Planilha de controle de resfriamento. <i>Check List</i> diário. Planilhas de treinamento. Relatórios de supervisão.	Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo. Programa de calibração de termômetros e relógios. Supervisão do preenchimento do <i>check list</i> . Supervisão do procedimento. Programa de coleta e análise de amostras de utensílios, mãos de manipulador e produtos.

Armazenamento	<b>O quê?</b> Temperatura do equipamento. <b>Como?</b> Auxílio do termômetro. <b>Quando?</b> Diariamente. <b>Quem?</b> Estoquista.	Transferência dos alimentos para equipamentos com temperatura correta. Avaliar as características para consumo do produto.	Planilha de controle de temperatura de equipamentos	Supervisão do preenchimento das planilhas. Programa de calibração dos termômetros.
Reaquecimento	<b>O quê?</b> Temperatura do alimento. <b>Como?</b> Termômetro. <b>Quando?</b> No final do processo. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.	Compensar o processo (aumentar tempo ou temperatura).	Planilha de controle de Tratamento térmico	Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo. Programa de calibração de termômetros.
Distribuição	<b>O quê?</b> Temperatura do alimento x tempo de exposição e temperatura do equipamento. <b>Como?</b> Termômetro e relógio. <b>Quando?</b> Equipamento: 1 vez a cada turno. Alimento: de 2 em 2 horas durante o período de manutenção. <b>Quem?</b> Funcionária da qualidade	Reaquecer os alimentos que permanecer temperatura abaixo de 60° C por até 2 horas ou entre 60° a 65° C por até 4 horas. Desprezar os alimentos que permanecerem por mais de 6 h entre 60° a 65° C e por mais de 3 horas abaixo de 6° C.	Planilha de controle de temperatura de alimentos em distribuição Planilha de controle de temperatura de equipamentos.	Supervisão do preenchimento das planilhas e acompanhamento da etapa. Programa de calibração de termômetros e relógios. Programa de manutenção de equipamentos. Programa de coleta e análise de amostras de alimentos.

BP: Boas Práticas de Fabricação. Fonte: Adaptado de SENAC (2002).

**Fluxograma de preparação de alimentos de origem animal tratados termicamente (carnes bovinas, suínas, aves e ovos, pescados e seus produtos)**

Figura 5. Fluxograma de preparações de carnes



Quadro 7. Análise de perigos, determinação das medidas preventivas e limites críticos da preparação de alimentos de origem animal tratados termicamente (carnes bovinas, suínas, aves e ovos, pescados e seus produtos)

Etapa	PC / PCC	Perigo (B, F, Q)	Medida Preventiva	Limite crítico
Recebimento	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>Campylobacter</i> (aves); <i>Clostridium perfringens</i> (carnes); <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (pescados); Parasitos marinhos e outros (pescados); Q: Metais pesados; Histaminas (pescados); drogas veterinárias; pesticidas (animais de criação). F: Ossos, espinhas.	Avaliar condições de acondicionamento e transporte e informação do rótulo. Fornecedor cadastrado.	Pescados resfriados: máximo 4° C. Carnes resfriadas: máximo 10° C. Congelados: mínimo -12° C.
Armazenamento	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>Campylobacter</i> (aves); <i>Clostridium perfringens</i> (carnes); <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (pescados); Parasitos marinhos e outros (pescados);	Controle de temperatura do equipamento. BP: Instalações, equipamentos e utensílios. Utilizar sistema PEPS.	Temperatura do equipamento: Congelados: abaixo de 0° C. Refrigerados: máximo 4° C.
Descongelamento	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>Campylobacter</i> (aves); <i>Clostridium perfringens</i> (carnes); <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (pescados); Parasitos marinhos e outros (pescados);	Temperatura do equipamento refrigerado. Temperatura da superfície da peça, quando o descongelamento for forçado ou à temperatura ambiente.	Temperatura do equipamento: máx. 4° C. Temperatura na superfície da peça: 4° C. Tempo máximo de 4 horas.
Pré-preparo (corte e tempero)	PC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>Campylobacter</i> (aves); <i>Clostridium perfringens</i> (carnes); <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (pescados); Parasitos marinhos e outros (pescados);	Treinamento em BP: Higiene de utensílios e mãos de manipuladores. Retirar o produto em porções para manipulação por, no máximo, 30 minutos à temperatura ambiente.	Utensílios e mãos de manipulador em condição aceitável de higiene. Máximo de 30 minutos à temperatura ambiente ou máximo 2 horas à temperatura climatizada.
Cocção	PCC	B: Formas vegetativas de <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .	Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de permanência sob esta temperatura.	A temperatura de cocção deve atingir 74° C no centro geométrico.
Envase	PCC	B: Enterobactérias patogênicas; <i>Staphylococcus aureus</i> .	Treinamento em BP: Higiene de utensílios e mãos de manipuladores.	Utensílios e mãos de manipulador em condição aceitável de higiene.
Resfriamento	PCC	B: Esporos de <i>B. cereus</i> e <i>C. perfringens</i> .	Controle da temperatura do alimento e tempo de exposição. Treinamento em BP: Higiene de utensílios e mãos de manipuladores.	Redução de 70° a 3° C em 150 minutos. Utensílios e mãos de manipulador em condição aceitável de higiene.
Armazenamento	PC	B: Formas vegetativas de <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>S. aureus</i> .	Controle de temperatura do equipamento. BP: Instalações, equipamentos e utensílios. Utilizar sistema PEPS.	Temperatura do equipamento: Refrigerados: entre 0° a 4° C.
Reaquecimento	PCC	B: Formas vegetativas de <i>B. cereus</i> , <i>C. perfringens</i> ; <i>S. aureus</i> .	Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de permanência sob esta temperatura.	A temperatura de cocção deve atingir 74° C no centro geométrico.
Distribuição	PCC	B: Formas esporuladas de <i>B. cereus</i> e <i>C. perfringens</i> .	Controlar temperatura do equipamento de distribuição. Controlar temperatura do alimento x tempo de distribuição.	Temperatura do alimento entre 60° a 65° C por, no máximo, 6 horas ou abaixo de 60° C por, no máximo, 3 horas.

(B) Perigo biológico. (F) Perigo físico. (Q) Perigo químico. BP: Boas Práticas de Fabricação. PEPS: Primeiro que entra, primeiro que sai. Fonte: Adaptado de SENAC (2002).



Quadro 8. Monitoramento, ações corretivas, registro e verificação da preparação de alimentos de origem animal tratados termicamente (carnes bovinas, suínas, aves e ovos, pescados e seus produtos)

<b>Etapa</b>	<b>Monitoramento</b>	<b>Ação corretiva</b>	<b>Registro</b>	<b>Verificação</b>
Recebimento	<b>O quê?</b> Temperatura do alimento (resfriados) e características da Embalagem (congelados). <b>Como?</b> Termômetro e observação visual. <b>Quando?</b> No ato do recebimento. <b>Quem?</b> Estoquista	Devolver o produto e reavaliar o fornecedor. Avaliação e uso de produto.	Planilha de controle de recebimento. Planilha de não-conformidade Treinamento do estoquista.	Supervisão do preenchimento das planilhas. Acompanhamento do processo. Visita técnica a fornecedor. Programa de calibração de termômetros. Programa de treinamento e avaliação do estoquista.
Armazenamento	<b>O quê?</b> Temperatura do equipamento. <b>Como?</b> Termômetro <b>Quando?</b> Diariamente. <b>Quem?</b> Estoquista.	Transferência dos produtos para equipamento com temperatura correta. Usar no mesmo dia. Avaliar as características para consumo do produto.	Planilha de controle de temperatura do equipamento	Supervisão do preenchimento das planilhas. Programa de calibração de termômetros. Programa de manutenção de equipamentos.
Descongelamento	<b>O quê?</b> Temperatura do equipamento ou temperatura na superfície da peça; tempo de exposição. <b>Como?</b> Termômetro e relógio. <b>Quando?</b> A cada processo. <b>Quem?</b> Funcionário do açougue	Transferência dos alimentos para equipamento com temperatura correta. Completar processo sob refrigeração. Avaliar as características para consumo do produto.	Planilha de controle de temperatura de equipamentos Planilha de controle de descongelamento à temperatura ambiente	Supervisão do preenchimento das planilhas. Programa de calibração de termômetros. Supervisão do processo.
Pré-preparo	<b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios; tempo de pré-preparo. <b>Como?</b> Supervisão e relógio. <b>Quando?</b> Diário e a cada processo. <b>Quem?</b> Funcionário do açougue	Treinamento em BP: Higiene pessoal, limpeza e desinfecção de utensílios e mãos de manipuladores. Avaliar as características do produto para consumo.	<i>Check-list</i> semanal. Planilhas de treinamento. Relatórios de supervisão.	Supervisão do preenchimento do <i>check-list</i> . Programa de calibração dos termômetros. Supervisão do procedimento. Programa de coleta e análise de amostras de utensílios e mãos de manipulador.
Cocção	<b>O quê?</b> Temperatura do alimento. <b>Como?</b> Termômetro. <b>Quando?</b> No final do processo. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.	Compensar o processo (aumentar tempo ou temperatura).	Planilha de controle de Tratamento térmico	Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo. Programa de calibração de termômetros.
Envase	<b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios; tempo de envase. <b>Como?</b> Supervisão e relógio. <b>Quando?</b> Diário e a cada processo. <b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.	Treinamento em BP: Higiene pessoal, limpeza e desinfecção de utensílios e mãos de manipuladores.	<i>Check list</i> diário. Planilhas de Treinamento. Relatórios de supervisão.	Supervisão do preenchimento do <i>check list</i> . Supervisão do procedimento. Programa de coleta e análise de amostras de utensílios, mãos de manipulador e produtos.

Resfriamento	<p><b>O quê?</b> Temperatura do alimento no centro geométrico e tempo de resfriamento.</p> <p><b>Como?</b> Termômetro e relógio.</p> <p><b>Quando?</b> Após 150 minutos do início do resfriamento.</p> <p><b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha</p> <p><b>O quê?</b> Higiene de manipuladores e utensílios.</p> <p><b>Como?</b> Supervisão.</p> <p><b>Quando?</b> Diário.</p> <p><b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha</p>	<p>Rejeitar produto que permanecer mais de 1 hora em temperatura compatível com o desenvolvimento dos microrganismos patogênicos.</p> <p>Treinamento em BP: Higiene pessoal, higienização de utensílios.</p>	<p>Planilha de controle de resfriamento.</p> <p><i>Check List</i> diário.</p> <p>Planilhas de treinamento.</p> <p>Relatórios de supervisão.</p>	<p>Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo.</p> <p>Programa de calibração de termômetros e relógios.</p> <p>Supervisão do preenchimento do <i>check list</i>.</p> <p>Supervisão do procedimento.</p> <p>Programa de coleta e análise de amostras de utensílios, mãos de manipulador e produtos.</p>
Armazenamento	<p><b>O quê?</b> Temperatura do equipamento.</p> <p><b>Como?</b> Auxílio do termômetro.</p> <p><b>Quando?</b> Diariamente.</p> <p><b>Quem?</b> Estoquista.</p>	<p>Transferência dos alimentos para equipamentos com temperatura correta. Avaliar as características para consumo do produto.</p>	<p>Planilha de controle de temperatura de equipamentos</p>	<p>Supervisão do preenchimento das planilhas.</p> <p>Programa de calibração dos termômetros.</p>
Reaquecimento	<p><b>O quê?</b> Temperatura do alimento.</p> <p><b>Como?</b> Termômetro.</p> <p><b>Quando?</b> No final do processo.</p> <p><b>Quem?</b> Cozinheiro e auxiliar de cozinha.</p>	<p>Compensar o processo (aumentar tempo ou temperatura).</p>	<p>Planilha de controle de Tratamento térmico</p>	<p>Supervisão do preenchimento das planilhas e do processo.</p> <p>Programa de calibração de termômetros.</p>
Distribuição	<p><b>O quê?</b> Temperatura do alimento x tempo de exposição e temperatura do equipamento.</p> <p><b>Como?</b> Termômetro e relógio.</p> <p><b>Quando?</b> Equipamento: 1 vez a cada turno. Alimento: de 2 em 2 horas durante o período de manutenção.</p> <p><b>Quem?</b> Funcionária da qualidade</p>	<p>Reaquecer os alimentos que permanecer temperatura abaixo de 60° C por até 2 horas ou entre 60° a 65° C por até 4 horas.</p> <p>Desprezar os alimentos que permanecerem por mais de 6 h entre 60° a 65° C e por mais de 3 horas abaixo de 6° C.</p>	<p>Planilha de controle de temperatura de alimentos em distribuição</p> <p>Planilha de controle de temperatura de equipamentos.</p>	<p>Supervisão do preenchimento das planilhas e acompanhamento da etapa.</p> <p>Programa de calibração de termômetros e relógios.</p> <p>Programa de manutenção de equipamentos.</p> <p>Programa de coleta e análise de amostras de alimentos.</p>

BP: Boas Práticas de Fabricação. Fonte: Adaptado de SENAC (2002).

Quadro 9. Plano de verificação do sistema APPCC

<b>Variável ou atributo de verificação</b>	<b>Responsável</b>	<b>Frequência</b>	<b>Método e Limite de controle</b>	<b>Correção</b>
Manual do APPCC	Responsável Técnico	Anual ou sempre que necessário	Revisão do Plano: Pré requisitos; Princípios do APPCC e Normas regulamentares.	Alteração dos procedimentos descritos no Manual do APPCC
Registros em planilhas	Nutricionista	Diário	Supervisão de planilha de controle de temperatura de equipamento e alimentos (cozção, resfriamento, armazenamento, reaquecimento e distribuição).	Treinamento dos funcionários responsáveis Calibração dos termômetros Manutenção de equipamentos
Controle dos PCCs	Responsável Técnico	Mensal	Amostragem e análises físicas, químicas e microbiológicas para confirmar se os PCC estão sob efetivo controle.	Revisão dos limites críticos Manutenção de equipamentos Calibração dos termômetros Alteração nos procedimentos de controle do sistema de APPCC Treinamento de funcionários
Avaliação do Plano APPCC	Responsável Técnico	Sempre que necessário	Reclamações de pacientes Falhas no processo	Reavaliação dos processos Modificação do plano Treinamento de funcionários
Auditoria	Equipe técnica de APPCC	Anual	Avaliação dos métodos e atividades realizadas na unidade de alimentação e nutrição.	Alteração nos métodos e processos de controle do APPCC Modificação do Manual APPCC Manutenção de equipamentos Calibração de instrumentos Treinamento de funcionários

Referência Bibliográfica:

SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial/Departamento Nacional. Guia de Elaboração do Plano APPCC. Série Qualidade e Segurança Alimentar: Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. Rio de Janeiro; 2002.

<b>APÊNDICE 2</b>		
<b>Plano mestre de validação</b>		<b>PLANO APPCC</b>
<b>Emissão:</b> 02/12/2019	<b>Edição/Revisão:</b> 01/00	<b>Validade:</b>
<b>Tipo de documento:</b> Protocolo de Validação de Processo de Produção (PVPP)		

## **1. OBJETIVO**

Validação retrospectiva do processo de produção de refeições

## **2. RESPONSABILIDADE**

Divisão de Nutrição e Dietética do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo

## **3. ALCANCE**

Setor de Produção

Controle de Qualidade

## **4. REFERÊNCIAS:**

Food Safety Authority of Ireland. Note No. 15. Cook-Chill Systems in the Food Service Sector

CVS 5 de 09/04/2013

Portaria SVS/MS 326 de 30/07/1997

Portaria 1428 de 26/11/1993

Portaria 2619 de 06/12/2011

RDC 012 de 02/01/2001

RDC 275 de 21/10/2002

RDC 216 de 15/09/2004

RDC 052 de 29/09/2014

RDC 218 de 29/07/2015

RDC 043 de 01/09/2015

## **5. DOCUMENTAÇÃO:**

Dados de controle dos processos de produção de refeições do Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e laudos de análises microbiológicas emitidas entre 11 de novembro de 2014 a 19 de abril de 2019 pelo laboratório Mattos & Mattos (São Paulo / SP).

**BIBLIOTECA DIGITAL DE TRABALHOS ACADÊMICOS – BTDA**

Título do TCC: <i>Validação do Sistema Cook Chill em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um Hospital Público Universitário</i>	
Autor(es): <i>Debora Sahe Yamacita</i>	
Nome:	Nome:
NUSP: <i>657420</i>	NUSP:
Email: <i>debora.yamacita@usp.br</i>	Email:
Telefone: <i>(11) 96842 - 3817</i>	Telefone:

De acordo com a Resolução CoCEX-CoG nº 7497, de 09 de abril de 2018, este trabalho foi recomendado pela banca para publicação na BDTA .

A Comissão de Graduação homologa a decisão da banca examinadora, com a ciência dos autores, autorizando a Biblioteca da Faculdade de Saúde Pública da USP a inserir, em ambiente digital institucional, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral da obra acima citada, em formato PDF, a título de divulgação da produção acadêmica de graduação, gerada por esta Faculdade.

São Paulo, 04 / 12 / 2019



Prof. Dr. Ivan França Junior  
Presidente da Comissão de Graduação

Recebido pela CG em: ____ / ____ / ____	por: _____
Liberado para submissão em: ____ / ____ / ____	por: _____
Recebido pela Biblioteca em: ____ / ____ / ____	por: _____
Disponível na BDTA em: ____ / ____ / ____	por: _____