



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

ESCOLA DE NUTRIÇÃO

DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS



COMPARAÇÃO DO RENDIMENTO DE CARNES PREPARADAS PELOS MÉTODOS *COOK CHILL* E CONVENCIONAL

BETÂNIA CECÍLIA DIAS DA SILVA

Ouro Preto – MG

2022

BETÂNIA CECÍLIA DIAS DA SILVA

**COMPARAÇÃO DO RENDIMENTO DE CARNES
PREPARADAS PELOS MÉTODOS *COOK CHILL* E
CONVENCIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Escola de Nutrição da
Universidade Federal de Ouro Preto,
como requisito parcial para a obtenção
do grau de Bacharelado em Nutrição.

Orientadora: Prof.^a Dra. Natália Caldeira
de Carvalho

Coorientadora: Prof.^a Dra. Juliana Costa
Liboredo

Ouro Preto – MG

2022

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S586c Silva, Betania Cecilia Dias Da.
Comparação do rendimento de carnes preparadas pelos métodos cook
chill e convencional. [manuscrito] / Betania Cecilia Dias Da Silva. - 2022.
49 f.

Orientadora: Profa. Dra. Natália Caldeira De Carvalho.

Coorientadores: Profa. Dra. Cláudia Antônia Alcântara Amaral, Profa.
Dra. Juliana Costa Liboredo.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola
de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Alimentos. 2. Carne - Preparo. 3. Serviços de Alimentação. I. Amaral,
Cláudia Antônia Alcântara. II. Carvalho, Natália Caldeira De. III. Liboredo,
Juliana Costa. IV. Universidade Federal de Ouro Preto. V. Título.

CDU 637.5

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB/2247



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE NUTRICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Betânia Cecília Dias da Silva

Comparação do rendimento de carnes preparadas pelos métodos *cook chill* e convencional

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição

Aprovada em 14 de junho de 2022

Membros da banca

Professora Doutora - Natália Caldeira de Carvalho - Orientadora - Escola de Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto)
Professora Doutora - Juliana Costa Liboredo - Coorientadora - Escola de Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto
Professora Doutora - Cláudia Antônia Alcântara Amaral - Escola de Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto
Professora Doutora - Simone de Fátima Viana da Cunha - Escola de Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto

Natália Caldeira de Carvalho, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 08/11/2022



Documento assinado eletronicamente por **Natalia Caldeira de Carvalho, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/11/2022, às 15:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0423966** e o código CRC **E5CBD295**.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Reação de transformação da oximioglobina em mioglobina e a redução em metamioglobina.....	17
Figura 2: Fluxograma do preparo das carnes pelo método convencional.....	23
Figura 3: Fluxograma do preparo de carnes pelo método <i>cook chill</i>	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ficha técnica de preparo do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelo método convencional	26
Quadro 2: Ficha técnica de preparo do Lombo ao Molho Madeira preparado pelo método convencional	27
Quadro 3: Ficha técnica de preparo do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelo método <i>cook chill</i>	33
Quadro 4: Ficha técnica de preparo do Lombo ao Molho Madeira preparado pelo método <i>cook chill</i>	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão (DP) dos pesos bruto líquido (g ou mL) do Lagarto Recheado com Cenoura.....	24
Tabela 2: Valores médios e desvio padrão (DP) dos pesos bruto líquido (g ou mL) do Lombo ao Molho Madeira.....	25
Tabela 3: Pesos bruto e líquido (g ou mL) das repetições do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelo método <i>cook chill</i>	31
Tabela 4: Pesos bruto e líquido (g ou mL) das repetições do Lombo ao Molho Madeira preparado pelo método <i>cook chill</i>	32
Tabela 5: Composição centesimal e frações lipídicas (em 100 g) do Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira	36
Tabela 6: Composição de micronutrientes (em 100 g) do Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira.....	36
Tabela 7: Custo dos gêneros alimentícios, custo total e per capital para o preparo do Lagarto Recheado com Cenoura	37
Tabela 8: Custo dos gêneros alimentícios, custo total e per capital para o preparo do Lombo ao Molho Madeira.....	38
Tabela 9: Rendimento (%) no cozimento e no fatiamento do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelos métodos convencional e <i>cook chill</i>	39
Tabela 10: Rendimento (%) no cozimento e no fatiamento do Lombo ao Molho Madeira preparado pelos métodos convencional e <i>cook chill</i>	39
Tabela 11: Rendimento global (%) do Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira preparados pelos métodos convencional e <i>cook chill</i> ..	40
Tabela 12: Perdas no resfriamento (%) do Lagarto Recheado com Cenoura e lombo ao Molho Madeira preparados pelo método <i>cook chill</i>	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

°C: Graus *Celsius*

CFN: Conselho Federal de Nutricionistas

COVID-19: *Corona Virus Disease*

DP: Desvio Padrão

DF: Distrito Federal

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FC: Fator de Conversão

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC: Índice de Correção

MG: Minas Gerais

PIVIC: Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica

PB: Peso Bruto

PL: Peso Líquido

P0: Peso da Carne Crua

P1: Peso da Peça de Carne Cozida

P2: Peso da Peça de Carne Cozida e Fatiada

POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares

PR: Perdas no Resfriamento

RC: Rendimento no Cozimento

RF: Rendimento no Fatiamento

RG: Rendimento Global

RU: Restaurante Universitário

TACO: Tabela de Composição de Alimentos

TBCA: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

UAN: Unidade de Alimentação e Nutrição

UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas

USP: Universidade de São Paulo

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo comparar o rendimento de preparações à base de carne bovina e de carne suína preparadas pelos métodos convencional e *cook chill*. Utilizou-se receitas de Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira disponíveis na *internet*. Inicialmente, foram estimados o valor nutricional e os custos em gêneros alimentícios de ambas as preparações. Em seguida, as carnes foram preparadas em três repetições por cocção sob pressão (denominada como método convencional) e pelo método *cook chill* para padronização das receitas e elaboração das fichas técnicas de preparo. Foram determinados os rendimentos no cozimento e no fatiamento e o rendimento global do lagarto e do lombo preparados pelos métodos convencional e *cook chill*. O lagarto preparado pelo método convencional apresentou rendimento médio no cozimento igual a 73,3%, enquanto esse corte bovino preparado usando o método *cook chill* obteve rendimento médio de 86,1%. As preparações a base de carne bovina executadas usando o método *cook chill* apresentaram melhores rendimentos no cozimento em comparação àquelas preparadas pelo método convencional. O rendimento médio no fatiamento do lagarto preparado pelo método convencional foi ligeiramente maior que da carne preparada usando *cook chill*. O lombo preparado pelo método convencional apresentou rendimento médio no cozimento igual a 76,0%, enquanto esse corte suíno preparado usando o método *cook chill* obteve rendimento médio de 88,1%. As preparações a base de carne suína executadas usando o método *cook chill* também apresentaram melhor rendimento no cozimento que a carne preparada pelo método convencional. Assim como, os rendimentos no fatiamento das preparações obtidas pelo *cook chill* também foram ligeiramente melhores do que as obtidas de forma convencional. O Lagarto Recheado com Cenoura e o Lombo ao Molho Madeira preparados usando o método *cook chill* apresentaram melhores rendimentos que as preparações obtidas usando o convencional. O lombo obteve percentual de rendimento global ligeiramente melhor que o lagarto tanto preparado pelo método convencional quanto por *cook chill*. Em média, o lagarto e o lombo apresentaram 15,1% e 13,3% de perdas com o resfriamento. Nota-se que as perdas no resfriamento foram ligeiramente maiores nas peças de carne bovina que nas peças de carne suína. O emprego do sistema *cook chill* se torna uma alternativa viável para a produção de refeições para coletividades, pois atende de forma prática e eficaz as demandas atuais de promoção da segurança alimentar e nutricional.

ABSTRACT

The main objective of this research was to compare the yield of beef and pork based preparations prepared by the conventional and *cook chill* methods. Recipes for stuffed “Lizard with Carrots” and “Loin in wood sauce” available on the internet were selected. Initially, the nutritional value and foodstuff costs of both preparations were estimated. Then, the meats were prepared in three repetitions by pressure cooking (called the conventional method) and by the *cook chill* method to standardize the recipes and prepare the technical sheets. Cooking and slicing yields and the overall yield of lizard and loin prepared by the conventional and *cook chill* methods were determined. The Lizard prepared by the conventional method had an average cooking yield of 73,3%, while this beef cut prepared using the *cook chill* method had an average yield of 86,1%. Beef based preparations performed using the *cook chill* method showed better cooking yields compared to those prepared by the conventional method. The average slicing yield of the Lizard prepared by the conventional method was slightly higher than that of the meat prepared using the *cook chill* method. The Loin prepared by the conventional method had an average cooking yield of 76,0%, while this pork cut prepared using the *cook chill* method had an average yield of 88,1%. Pork based preparations performed using the *cook chill* method also showed better cooking performance than meat prepared by the conventional method. As well, the slicing yields of the preparations obtained by the *cook chill* were also slightly better than those obtained in the conventional method way. The Lizard Stuffed with Carrots and the Loin in wood sauce prepared using the *cook chill* method showed better yields than the preparations obtained using the conventional method. The loin had a slightly better percentage of overall yield than the lizard both prepared by the conventional method and by *cook chill*. On average, lizard and loin presented 15,1% and 13,3% of losses with cooling. Note that cooling losses were slightly higher in beef cuts than in pork cuts. The use of the *cook chill* system becomes a viable alternative for the production of meals for communities, as it practically and effectively meets the current demands of promoting food and nutritional security.

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1. Método <i>Cook Chill</i>	13
2.2. Carnes.....	15
3. OBJETIVOS.....	19
3.1. Objetivo Geral.....	19
3.2. Objetivos Específicos.....	19
4. METODOLOGIA.....	20
4.1. Seleção das preparações a base de carnes.....	20
4.2. Preparo das carnes pelos métodos convencional e <i>cook chill</i>	20
4.3. Elaboração das Fichas Técnicas de Preparo.....	20
4.4. Cálculo do valor nutricional das preparações a base de carnes.....	21
4.5. Custos.....	21
4.6. Avaliação dos rendimentos das carnes preparadas pelos métodos convencional e <i>cook chill</i>	22
4.7. Avaliação das perdas no resfriamento das carnes preparadas pelo método <i>cook chill</i>	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5.1. Preparo das carnes pelo método convencional e elaboração das fichas técnicas de preparo.....	23
5.2. Preparo das carnes pelo método <i>cook chill</i> e elaboração das fichas técnicas de preparo.....	29
5.3. Composição nutricional e custo das preparações	36
5.4. Comparação do rendimento das carnes preparadas pelos métodos convencional e <i>cook chill</i>	38
5.5. Perdas no resfriamento das carnes preparadas pelo método <i>cook chill</i>	41
6. CONCLUSÃO.....	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

A globalização, a inserção das mulheres no mercado de trabalho, a melhoria das condições de vida e o aumento do acesso ao lazer e à educação impactaram no tempo destinado ao preparo dos alimentos em casa, o que resultou no aumento das despesas com refeições fora do lar pelas famílias (LEAL, 2010). Esse aumento foi constatado nas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003, 2008-2009 e 2017-2018, nas quais observou-se que o gasto com alimentação fora do lar correspondeu a 24% (IBGE, 2003), 31% (IBGE, 2010) e 33% da renda familiar, respectivamente (IBGE, 2019). Esses dados evidenciam aumento de 9% na despesa média mensal com alimentação fora do lar nas últimas duas décadas no Brasil.

A mudança no comportamento da população tem afetado diretamente a área de alimentação coletiva, fazendo com que as empresas busquem oferecer um produto com maior qualidade, necessitando assim aprimorar e desenvolver seus sistemas para a produção de alimentos e de refeições para o consumo humano (MENEZES, 2017).

O cenário de crescimento do setor de alimentação fora do lar proporcionou aumento da concorrência entre os estabelecimentos que servem refeições e o surgimento de um mercado consumidor mais preocupado e exigente em relação à qualidade dos alimentos (AGLIO *et al.*; 2015). Entre esses estabelecimentos, incluem-se aqueles que desenvolvem atividades de preparo (manipulação, preparação, armazenamento e exposição à venda) dos alimentos fora de domicílios, podendo ou não serem consumidos no local onde foram preparadas (BRASIL, 2004). De acordo com o Conselho Federal de Nutricionistas (CFN), são os serviços de alimentação coletiva aqueles que produzem refeições em instituições como, hotelaria, hospitais, comissarias, unidades prisionais, clínicas e *spas*; e os serviços de alimentação comerciais, como restaurantes comerciais, bufê de eventos e serviços ambulantes.

O crescimento do setor de alimentação fora do lar também impulsionou a maior procura por novas tecnologias pelos serviços de alimentação, a fim de atender às expectativas dos clientes e de se adaptar às necessidades atuais, como também a ampliação dos serviços no setor (AGLIO *et al.*; 2015). Os avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de novas técnicas no processo de produção, como o uso de equipamentos com utilidades ambíguas e controle de qualidade mais eficaz durante as etapas (PROENÇA *et al.*, 1996).

Dentre as técnicas disponíveis para a produção de alimentos em serviços de alimentação, destaca-se os sistemas *sous vide*, *cook freeze* e *cook chill* (CALHEIROS, 2016). A técnica *sous vide* refere-se ao cozimento de alimentos selados à vácuo em bolsas plásticas termoestáveis (MEDEIROS, 2009). O método *cook freeze*, que tradução livre significa “cozinhar e congelar”, consiste em alimentos que são rapidamente arrefecidos e armazenados a temperaturas abaixo do ponto de congelamento (-18°C ou inferior), sendo necessário atingir pelo menos -5 °C em 90 minutos. Nesse método, o tempo de conservação dos alimentos é superior ao do *cook chill* e varia em função do tipo de alimento, mas geralmente podem ser armazenados até oito semanas (PEREIRA, ÁVILA, 2015).

O sistema *cook chill* caracteriza-se pela cocção de alimentos seguida de resfriamento em condições controladas de tempo e temperatura. Na cocção usa-se temperaturas inferiores a 100 °C, depois, é aplicado o resfriamento das peças na temperatura máxima de 3 °C, em até 90 minutos, e em seguida, ocorre o armazenamento por cinco dias na temperatura constante de 3 °C. Por fim, após a retirada dos refrigeradores, ocorre o reaquecimento das peças em forno combinado na temperatura de 70 °C, por no mínimo 2 minutos (KAWASAKI, 2003).

Comparado aos sistemas convencionais, o *cook chill* proporciona algumas vantagens, que incluem a possibilidade de aumento do número de itens no cardápio sem aumentar o custo da produção; a redução de resíduos gerados; melhor qualidade sensorial do alimento, especialmente textura; menores perdas de estoque por vencimento; manipuladores mais orientados em relação às suas atividades diárias e maior satisfação da equipe (LYRA *et al.*, 2018; MORAES, 2013).

O *cook chill* pode ser utilizado na preparação das carnes nas refeições, a fim de proporcionar melhor qualidade sensorial, maior rendimento das preparações e agilidade nas etapas de produção, garantindo ao mesmo tempo a segurança microbiológica. As carnes apresentam destaque na elaboração do cardápio, pois, normalmente, são o ingrediente básico do prato principal (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2019). O prato principal a base de carne é a preparação de maior custo no cardápio, correspondendo de 39 a 58% do custo total de um cardápio, influenciando a escolha dos tipos de guarnição e outros acompanhamentos (SILVA, 2017).

A maioria dos estudos com *cook chill* disponíveis na literatura, como por exemplo, Bezerra, 2017; Calheiros, 2016; Castanheira, 2009; Kawasaki, 2003 e Moraes, 2013; tratam dos aspectos microbiológicos desse método. Ainda existem poucos estudos

que comparam o rendimento dos alimentos preparados pelos métodos convencional e *cook chill*. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento das duas preparações de carnes elaboradas pelos métodos convencional e *cook chill*. É importante verificar o rendimento das carnes preparadas por ambos os métodos, pois isso pode impactar no custo do cardápio, uma vez que um alto percentual desse custo é atribuído às carnes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Método *Cook Chill*

A adoção de sistemas de produção mais econômicos e eficientes nos serviços de alimentação é um fator importante para o destaque empresarial. As técnicas inovadoras para a elaboração de refeições incluem aquelas relacionadas aos equipamentos e etapas envolvidas no processo de produção, e tais inovações se aplicam no preparo, como a cocção e o resfriamento, por exemplo (PROENÇA, 1996).

As inovações relacionadas aos equipamentos são direcionadas para os aparelhos de cocção e resfriamento de alimentos, e envolvem mudanças para aumentar a eficiência e diminuir o impacto ambiental (PROENÇA *et al.*, 1999). No processo de produção, as inovações incluem procedimentos para a produção de refeições e técnicas de preparo e armazenamento, que possibilitam o aumento da vida útil das preparações, permitindo que sejam consumidas em um dia diferente daquele em que foram produzidas (PROENÇA, 2009).

Há um grande interesse por técnicas que possibilitem o aumento do tempo de vida de prateleira dos alimentos e assegurem sua qualidade microbiológica e sensorial (BARROS *et al.*, 2020). As refeições prontas refrigeradas estão ganhando popularidade devido à sua frescura e conveniência (MOUTINHO, 2019).

O método *cook chill* consiste na cocção do alimento seguida pelo resfriamento em tempo e temperatura controlados, armazenamento em condições controladas de baixa temperatura e regeneração imediatamente antes do consumo (CASTANHEIRA, 2009).

No sistema *cook chill*, os alimentos são cozidos em temperatura inferior a 100°C, utilizando o binômio tempo-temperatura para assegurar a cocção do alimento e a temperatura mínima para a segurança higiênico-sanitária (CALHEIROS, 2016; LYRA, 2010). Após a cocção, as preparações são porcionadas e resfriadas, sendo que o tempo entre essas etapas não pode exceder 30 minutos. As preparações são resfriadas à temperatura igual ou inferior a 3°C dentro do período máximo de 90 minutos (RIBEIRO, 2011).

As preparações são, então, armazenadas em câmaras refrigeradas a temperatura entre 0 e 3°C por no máximo cinco dias. Para o consumo, os alimentos devem ser regenerados, isto é, aquecidos em forno combinado a 70°C, imediatamente após retirados da refrigeração, por um tempo mínimo de dois minutos, preservando sua

qualidade nutricional e sensorial (CALHEIROS, 2016). A produção de refeições por *cook chill* necessita de equipamentos específicos, como refrigeradores por ar insuflado ou criogênicos e forno combinado (KAWASAKI, 2003).

Este tipo de refrigerador promove melhor controle da temperatura por meio de dois ambientes interligados por um fluxo forçado de ar. No compartimento superior, o congelador, ocorre o controle da operação do compressor a partir de uma ação termostática. No compartimento inferior, o gabinete, a temperatura média fica levemente superior a 0°C, sob a ação contínua de um registro que controla a vazão de ar insuflado nesse ambiente. (GONÇALVES; MELO; VIEIRA, 2000). O sistema de insuflamento de ar contribui para a retirada de resquícios vindos da cocção, como umidade e vapor, impedindo o surgimento de fumaça e odores (COSTA, 2018).

O forno convencional é usado comumente em cozinhas industriais e nos lares. Esse forno apresenta apenas a função de cocção por calor seco, sendo assim, os alimentos preparados nele precisam de maior tempo de cozimento e, conseqüentemente, ocorre um maior gasto de energia, tornando o processo menos eficiente em relação a fornos com mais funções. E, para que sejam atingidas as características sensoriais desejáveis na finalização dos produtos, o binômio tempo x temperatura precisa ser constantemente observado (SANTOS *et al.*, 2007).

O forno combinado foi desenvolvido na década de 70, na Alemanha, a partir da junção de dois equipamentos, sendo estes o forno de convecção – calor seco, com o *steamer* – calor úmido. A fusão destes dois equipamentos combina vapor e ar quente, permitindo o preparo de diferentes alimentos utilizando métodos de cocção por calor seco, como assar e grelhar, e métodos de cocção por calor úmido, sendo os cozidos a vapor, ou combinando as duas técnicas de cocção (MORAES, 2013).

O sistema *cook chill* apresenta vantagens em relação ao método convencional, tais como o aumento da vida útil dos alimentos, melhor conservação das características sensoriais e valor nutricional, segurança microbiológica, menor gasto de energia, distribuição das preparações, redução do stress da mão-de-obra, devido às tecnologias que permitem redução do esforço físico e otimização do tempo de produção (BEZERRA, 2010). Porém, também há algumas desvantagens, como alto investimento inicial relacionado à aquisição de equipamentos específicos e necessidade de profissionais com treinamento para o manuseio destes equipamentos (CASTANHEIRA, 2009).

2.2. Carnes

As carnes são todos os tecidos comestíveis de animais, englobando músculos, com ou sem ossos, gordura e vísceras (EMBRAPA, 1999). O Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, define carne como massas musculares e os demais tecidos que as acompanham, incluindo ou não a massa óssea correspondente, que procede das diferentes espécies animais, julgadas aptas para o consumo pela inspeção veterinária oficial (BRASIL, 2017).

De acordo com Araújo *et al.*, 2017, as carnes podem ser classificadas quanto ao animal de origem, sendo (1) de mamíferos (bovina, suína e ovina); (2) aves (frango, pato, peru, ganso, avestruz); (3) de pescados (peixes, camarão, lagosta, ostras); e (4) de caça (animais não domésticos).

As carnes, vísceras e pescados ainda são os grupos de alimentos de maior impacto nas despesas de domicílios brasileiros, sendo iguais a 20,2% das despesas totais do mês. A carne bovina é a mais consumida entre os brasileiros, com um consumo *per capita* igual a 13,35 kg por ano, depois a carne de frango com 12,24 kg por ano, e por último a carne de porco com 4,88 kg por ano (IBGE, 2010).

As carnes são compostas por tecidos muscular, conjuntivo e adiposo, e ossos. O tecido muscular é caracterizado pela capacidade de contração e resposta a estímulos nervosos, sendo composto por fibras musculares envoltas por membrana conjuntiva. O músculo é composto por sarcômeros nos quais estão inseridos os filamentos elásticos de miosina e de actina. O tecido conjuntivo é responsável por unir e estabilizar as ligações entre as fibras musculares e entre músculos e ossos. Tal tecido é constituído por fibras colágenas, reticulares e elásticas, influenciando a textura da carne (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

O tecido adiposo é composto predominantemente por células (adipócitos) responsáveis pelo armazenamento de lipídios. Os ossos são constituintes do esqueleto do animal. As cartilagens são uma variedade do tecido conjuntivo que se encontra na extremidade dos ossos possibilitam movimentos e amenização de impacto. A cartilagem possibilita avaliar a maturidade da carcaça do animal, para averiguar se está ou não pronto para abate (SARCINELLI; VENTURI; SILVA, 2007).

A composição química da carne pode variar de 65 a 80% de umidade, 16 a 22% de proteína, 3 a 13% de gordura e cerca de 1% de carboidratos, representados principalmente pelo glicogênio. A carne é fonte de minerais como ferro, zinco, cobre, fósforo, potássio e magnésio (SOARES; SILVA; GÓIS, 2017). Também é fonte de

vitaminas, com destaque nas do complexo B, como a vitamina B12 a qual é encontrada exclusivamente em alimentos de origem animal. As carnes não apresentam quantidades significativas de vitaminas lipossolúveis (BRIDI, 2014).

Os lipídios estão distribuídos na carne como gordura subcutânea, presente entre a pele e o músculo; gordura intermuscular, localizada ao redor do músculo; e gordura intramuscular, também chamada de marmoreio, presente entre as fibras musculares. Os principais tipos de lipídios encontrados na carne são os triglicerídeos, fosfolipídios, colesterol e ácidos graxos. Dentre os ácidos graxos encontram-se os saturados, poli-insaturados, monoinsaturados, ômega 6 e ômega 3 (BRIDI, 2014).

As carnes normalmente constituem o prato principal das refeições (como almoço e jantar), sendo a principal fonte de proteínas dos cardápios (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2019). O prato principal a base de carne é a preparação de maior custo no cardápio, correspondendo de 39 a 58% do custo total, e influencia a escolha dos tipos de guarnição e outros acompanhamentos, a fim de controlar o custo e harmonizar aroma, sabor e textura (SILVA, 2017).

A cocção das carnes tem como objetivos aumentar a digestibilidade, desenvolver características sensoriais (aparência, aroma, sabor e textura) mais agradáveis para consumo e destruir micro-organismos patogênicos (ORNELLAS, 2013). Durante a cocção, as carnes devem atingir no mínimo 74°C no seu centro geométrico para garantir a segurança microbiológica, ou combinações de tempo e temperatura como 65°C por 15 minutos, ou 74°C por 2 minutos (CALHEIROS, 2016).

As carnes podem ser preparadas utilizando diferentes técnicas de preparo, que envolvem métodos por aplicação de calor seco (assar, grelhar e fritar), calor úmido (ensopar) ou calor misto (refogar) (ASSUMPCÃO; BARROS; FISBERG, 2020). As técnicas de preparo das carnes, são escolhidas dependendo da composição do corte, ou seja, se for uma carne com mais gordura e macia, preferencialmente se assa ou grelha.

As características sensoriais mais importantes da carne são a cor, o sabor, a maciez e a suculência (ANDRIGUETTO *et al.*, 2010). Sendo estas influenciadas não apenas pelo método de cocção, mas também pela espécie e raça do animal, idade, estado nutricional, manejo pré e pós-abate, e os tipos de cortes (NEETHLING; HOFFMAN; MULLER, 2016).

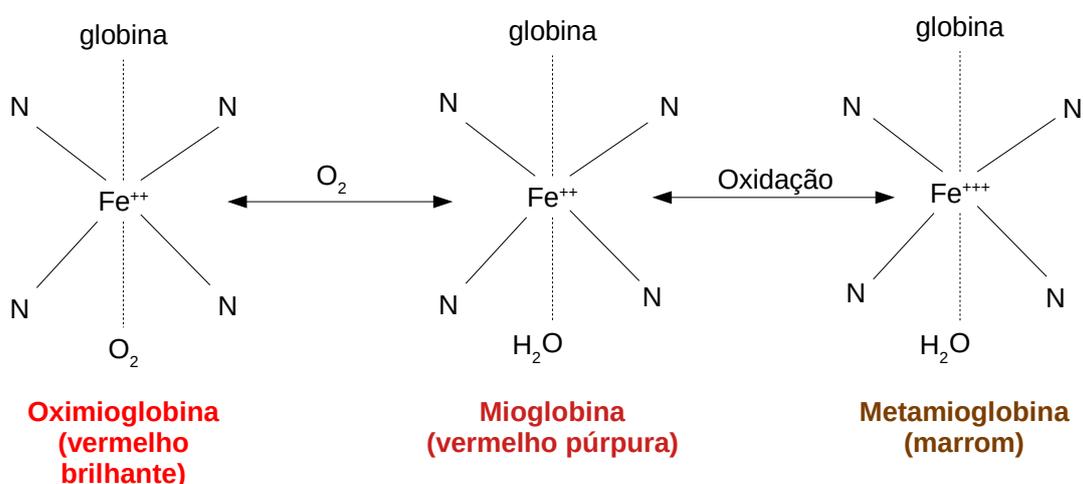
A cor é o principal atributo sensorial considerado no momento da comercialização da carne fresca (EMBRAPA, 1999). As carnes com cor vermelha brilhante são consideradas como mais atrativas e frescas pelos consumidores. A

coloração das carnes é atribuída à mioglobina. A mioglobina é uma proteína responsável pela retenção de oxigênio no músculo e que se apresenta em diferentes estados bioquímicos de acordo com a presença ou não de oxigênio (SOARES, 2017).

A coloração das carnes pode ser afetada pelas interações de fatores *ante mortem*, tais como a idade de abate do animal, espécie, sexo, sistema de produção, e ainda fatores *post mortem*, principalmente em função do pH, da interação com a temperatura e da taxa de consumo de oxigênio remanescente (FARIAS, 2016). A cor também é influenciada pela quantidade de mioglobina no músculo, a qual varia com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física (ANDRIGUETTO *et al.*, 2010).

O vermelho brilhante na superfície da carne é proporcionado pelas moléculas de mioglobina ligadas a moléculas de oxigênio, formando a oximioglobina (SOARES, 2017). Na ausência ou na presença de baixa quantidade de oxigênio (interior da carne), a mioglobina dá a carne uma coloração vermelha púrpura (corte fresco). A oxidação da mioglobina e da oximioglobina promove a mudança do ferro heme do estado Fe^{+2} para Fe^{+3} , formando a metamioglobina de coloração marrom, característica da carne oxidada (MARQUES, 2019). A exposição da carne ao calor (cocção) desencadeia a desnaturação da mioglobina, formando hemicromogênio que dá a coloração marrom a parda na carne (BONAMIGO, 2017). A Figura 1 ilustra as reações de transformação da oximioglobina das carnes.

Figura 1: Reação de transformação da oximioglobina em mioglobina e a redução em metamioglobina.



O sabor é o resultado da percepção do aroma, gostos e sensações táteis bucais, sendo estas sentidas no momento do consumo (OSÓRIO; OSÓRIO; SANUDO, 2009). O sabor da carne diferencia-se entre as espécies e cortes devido ao teor de gordura, e também está relacionado ao tempo de cocção que, quando prolongado, promove maior degradação proteica e perda de compostos voláteis (FEIJÓ, 1999).

A suculência é a sensação de umidade nos primeiros movimentos mastigatórios da carne. Esta característica depende da quantidade de gordura presente na carne, que estimula a salivação e lubrifica o bolo, e da capacidade de retenção de água, a qual é influenciada pelo corte, condições de congelamento e cocção (FEIJÓ; VALLE; FILHO, 2000). Carnes contendo gordura intramuscular são mais suculentas, e a gordura ainda apresenta a capacidade de melhorar a textura e o brilho, conferindo maior maciez ao produto (COSTA *et al.*, 2009).

A maciez é uma característica sensorial determinada pelo diâmetro dos feixes musculares, quantidade de tecido conjuntivo e distribuição do tecido adiposo da carne. Além disso, a maciez das carnes é influenciada pela idade do animal, sendo que, quanto mais velho, mais enrijecidas as fibras de colágeno, resultando no endurecimento da carne (FEIJÓ, 1999).

A maciez ainda é afetada pela temperatura e velocidade de cozimento. A cocção prolongada das carnes pode causar maior rigidez devido ao endurecimento proteico, fenômeno que resulta da coagulação das proteínas, principalmente as miofibrilares, já que com o calor e presença de água, o colágeno transforma-se em gelatina. O amaciamento do tecido conjuntivo ocorre entre 57° e 60°C, sem que haja ação sobre as proteínas miofibrilares (BRIDI, 2020). É importante ressaltar que as carnes com alto teor de colágeno necessitam ser cozidas em água para proporcionar o amaciamento deste tecido. Por isso, é recomendado o cozimento prolongado a temperaturas baixas para carnes ricas em tecido conjuntivo, e o contrário para peças pobres em colágeno (FEIJÓ, 1999).

Diante dessas características, o profissional nutricionista se mostra como responsável na aquisição, pré-preparo, preparo e distribuição dos alimentos, tal como na escolha dos mesmos, observando a validade dos produtos e avaliando as características externas dos mesmos, como cor e textura, que podem indicar boa ou má qualidade nutricional, sensorial e microbiológica. Sendo esses cuidados importantes para o lucro das empresas e satisfação dos clientes (DUTRA, 2016).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Comparar o rendimento de dois cortes de carnes (bovina e suína) preparadas pelos métodos *cook chill* e convencional.

3.2. Objetivos Específicos

- Padronizar e elaborar fichas técnicas de preparo das receitas de carnes bovina e suína preparadas pelo método convencional e pelo método *cook chill*;
- Avaliar o rendimento das carnes em cada método empregado;
- Avaliar as perdas no resfriamento das carnes preparadas pelo método *cook chill*.
- Estimar o valor nutricional e os custos de preparações de carne bovina e carne suína;

4. METODOLOGIA

4.1. Seleção das preparações a base de carnes

Foram selecionadas duas preparações, uma de carne bovina (corte lagarto) e outra de carne suína (corte lombo). Utilizou-se receitas de Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira disponíveis em *sites* de receitas (Receitas & Temperos). A escolha foi feita por essas poderem ser preparadas em calor úmido sob pressão ou calor seco.

4.2. Preparo das carnes pelos métodos convencional e *cook chill*

A partir das receitas selecionadas, os dois cortes de carnes foram preparados por cocção por calor úmido sob pressão, sendo essa técnica de cocção denominada neste trabalho como método convencional, e usando o *cook chill* o qual abrange etapas, cocção em forno combinado a 180 °C por 90 minutos, resfriamento imediato a 3 °C por 120 min, fatiamento, estocagem sob refrigeração e, por fim, regeneradas em forno combinado.

As receitas foram elaboradas no Laboratório de Técnica Dietética da Escola de Nutrição (ENUT) da Universidade Federal de Ouro Preto. Todos os ingredientes foram adquiridos em mercado local, na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais – MG.

4.3. Elaboração das Fichas Técnicas de Preparo

Após a padronização das preparações, foram elaboradas Fichas Técnicas de Preparo (FTP) para os dois cortes de carnes obtido pelo método convencional e *cook chill*, contendo a categoria e nome da preparação, ingredientes utilizados, medida caseira, peso bruto (PB), peso líquido (PL), em gramas/mililitros, fator de correção (FC) dos ingredientes, peso cozido (PC) e índice de conversão (IC) do preparo, modo de preparo, rendimento total e porção, tempo de preparo, listas de equipamentos e utensílios utilizados e informação nutricional. O peso bruto do ingrediente corresponde ao peso do alimento *in natura*, com aparas, enquanto o peso líquido refere-se ao peso do alimento depois de limpo e preparado para uso pré-preparado (RICARTE *et al.*, 2008).

Diante da etapa de pré-preparo temos o fator de correção, variável representada pela remoção de partes não comestíveis, e obtida a partir da razão entre o peso bruto e o peso líquido dos ingredientes. Ao estimar o fator de correção consegue-se avaliar a qualidade dos gêneros alimentícios adquiridos e a qualidade da mão de obra utilizada

(uso de equipamentos e utensílios), sendo que a partir desse fator é possível mensurar o desperdício, que por consequência interfere nos custos, na qualidade (alimentar e nutricional) e nos rendimentos das elaborações culinárias (SCHNEIDER; WARKEN; SILVA, 2012). Os valores de FC e IC foram obtidos, respectivamente, pelas equações 1 e 2.

$$\text{FC} = (\text{Peso Bruto/Peso Líquido}) \text{ (equação 1)}$$

$$\text{IC} = (\text{Peso Cozido/Peso Líquido}) \text{ (equação 2)}$$

A implantação de Fichas Técnicas de Preparo auxilia em toda cadeia de rotatividade dos serviços de alimentação, pois propicia o planejamento da empresa na aquisição de gêneros alimentícios, direciona o treinamento da equipe de servidores (mão de obra), e norteia o controle de custos. E além disso, em âmbito mais amplo, as fichas técnicas propiciam também valorização da cultura local (CONCEIÇÃO, *et al.* 2021).

4.4. Cálculo do valor nutricional das preparações a base de carnes

O valor nutricional das preparações foi estimado a partir da soma do valor calórico e dos nutrientes de cada ingrediente, utilizando os valores de peso líquidos destes e as informações nutricionais em 100 g obtidas da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) e da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2011).

4.5. Custos

Foram obtidos os custos dos ingredientes para fazer as receitas em mercado local, na cidade de Ouro Preto MG. Inicialmente, fez-se um orçamento, e a partir dele adquiriu-se os produtos de acordo com o preço do quilo e/ou da unidade de cada gênero alimentício. Para calcular o custo, foi utilizado o peso bruto dos ingredientes (peso do alimento cru com aparas e partes não comestíveis), o rendimento (porções) e os preços pagos na aquisição dos mesmos.

4.6. Avaliação dos rendimentos das carnes preparadas pelos métodos convencional e *cook chill*

Os rendimentos no cozimento, no fatiamento e global das carnes produzidas pelos métodos convencional e *cook chill* foram determinados conforme descrito por Moraes (2013). E, os pesos dos ingredientes foram obtidos em balança semi analítica calibrada (SF 400, até 10 kg).

O rendimento no cozimento (Rc) foi determinado pela relação entre o peso da peça de carne cozida (P1) após a cocção, e o peso da carne crua e limpa (P0), conforme equação 1.

$$RC (\%) = (P1/P0) \times 100 \text{ (equação 3)}$$

O rendimento do fatiamento (Rf) foi determinado a partir do peso da carne cozida e fatiada (P2) e o peso da carne cozida (P1), conforme equação 2. Para compor o Rf, foram consideradas apenas fatias íntegras e sem esfarelamento, conforme equação 2.

$$RF (\%) = (P2/P1) \times 100 \text{ (equação 4)}$$

O rendimento global foi calculado pela relação entre o peso da peça cozida e fatiada para as carnes preparadas pelo método convencional (P3) e o peso da peça cozida em forno combinado, resfriada e fatiada para as carnes preparadas pelo método *cook chill* (P3), e o peso da peça de carne crua e limpa (P0), conforme equação 4.

$$RG (\%) = (P3/P0) \times 100 \text{ (equação 5)}$$

4.7. Avaliação das perdas no resfriamento das carnes preparadas pelo método *cook chill*

A perda no resfriamento (Pr) foi calculada para as receitas preparadas pelo método *cook chill* com intuito de avaliar o impacto do resfriamento nas peças de carne bovina e suína. A fórmula corresponde à relação entre a diferença de peso da peça de carne cozida (P1) e da peça cozida, resfriada em ultrafreezer e fatiada (P3), pesada imediatamente após o resfriamento, com o peso da peça de carne cozida (P1), conforme equação 6.

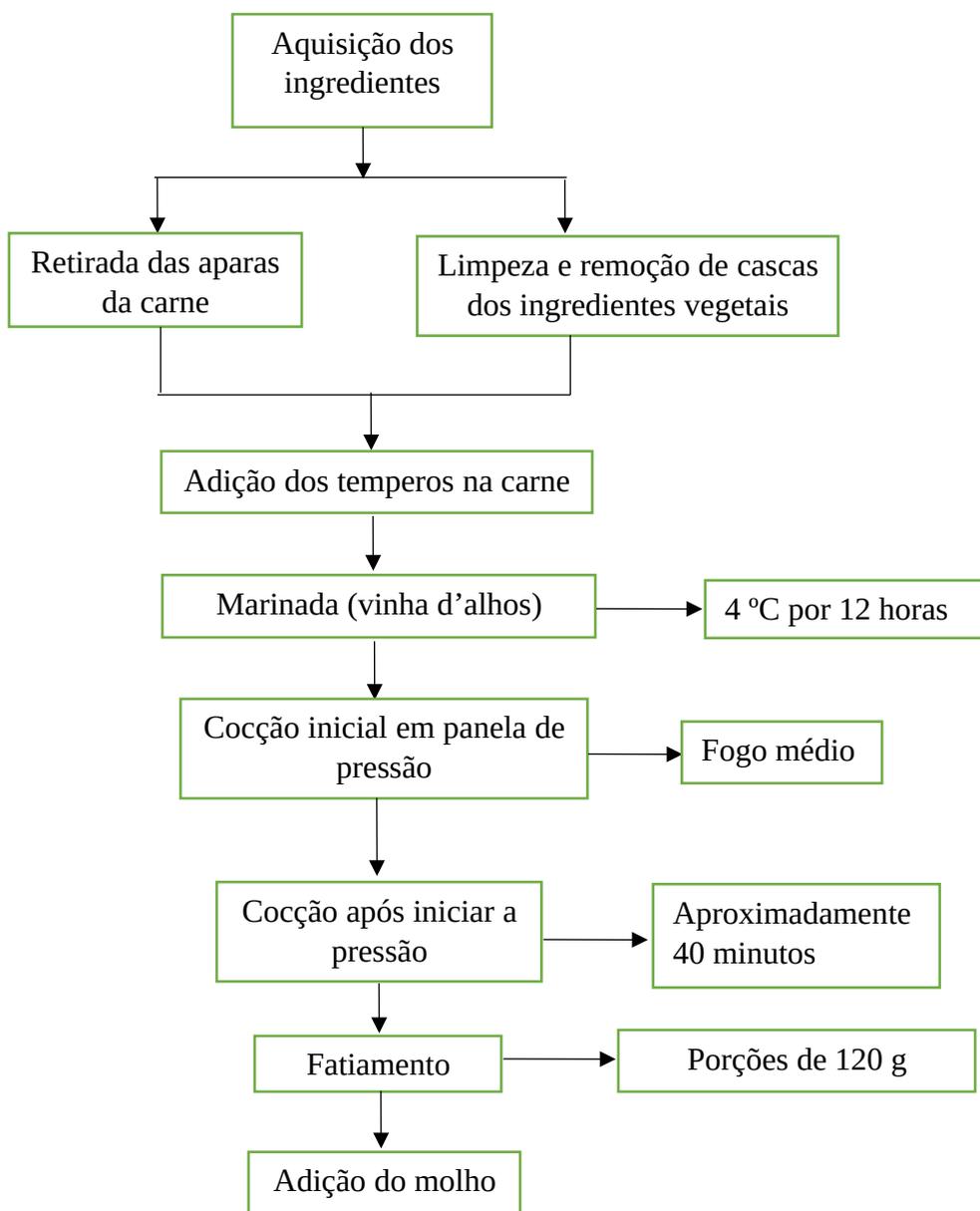
$$PR (\%) = ((P1-P3)/P1) \times 100 \text{ (equação 6)}$$

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Preparo das carnes pelo método convencional e elaboração das fichas técnicas de preparo

Na elaboração das receitas à base de carnes pelo método convencional, as etapas incluem o pré-preparo dos ingredientes, e o preparo. Na Figura 2, encontra-se o fluxograma do sistema convencional.

Figura 2: Fluxograma do preparo das carnes pelo método convencional.



As variações de pesos bruto e líquido dos ingredientes, referentes às triplicatas de ambas as receitas preparadas pelo método convencional, estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão (DP) dos pesos bruto líquido (g ou mL) do Lagarto Recheado com Cenoura.

Ingredientes	Peso Bruto (g/mL)				Peso Líquido (g/mL)			
	P1	P2	P3	Média ± DP	P1	P2	P3	Média ± DP
Lagarto	505	502	500	502,3 ± 2,5	502	498	497	499 ± 2,6
Alho <i>in natura</i>	23	20	22	21,7 ± 1,5	20	19	20	19,7 ± 0,6
Sal	2	2	2	2 ± 1	2	2	2	2 ± 1
Cebola	91	87	93	90,3 ± 3,1	84	80	88	84 ± 4
Pimenta do reino em pó	2	2	2	2 ± 0	2	2	2	2 ± 0
Tomilho desidratado	4	4	4	4 ± 0	4	4	4	4 ± 0
Ervas finas desidratadas	10	10	10	10 ± 0	10	10	10	10 ± 0
Suco de Laranja	250	250	250	250 ± 0	250	250	250	250 ± 0
Cenoura	87	85	92	88,0 ± 3,6	80	77	89	82,0 ± 6,3
Óleo de soja	24	24	24	24 ± 0	24	24	24	24 ± 0
Amido de milho	11	11	11	11,3 ± 0,6	12	11	11	11,3 ± 0,6

P1, P2 e P3 correspondem às três repetições realizadas da preparação do corte de lagarto pelo método convencional.

Resultados expressos em médias e desvio padrão (DP) das três repetições.

Dentre as repetições da receita de Lagarto Recheado com Cenoura, a carne na primeira (P1) teve maiores pesos bruto e líquido, com perda de apenas 3 g na etapa de pré-preparo. A carne da segunda repetição (P2) apresentou pesos bruto e líquido intermediários em relação as outras, perdendo 4 g com o pré-preparo. E a carne da terceira repetição (P3) apresentou menor pesos bruto e líquido, com perda de 3 g. Na primeira e segunda repetições, a retirada de aparas da cebola contabilizou 7 g, e na terceira correspondeu a 5 g. Já na retirada de aparas da cenoura, a primeira repetição contabilizou 4 g, seguida da segunda contabilizando 3 g, e por último, a terceira contabilizando 2 g. A retirada das aparas do alho correspondeu a 3 g na primeira repetição, 1 g na segunda e 2 g na terceira.

Tabela 2: Valores médios e desvio padrão (DP) dos pesos bruto líquido (g ou mL) do Lombo ao Molho Madeira.

Ingredientes	Peso Bruto (g/mL)				Peso Líquido (g/mL)			
	P1	P2	P3	Média ± DP	P1	P2	P3	Média ± DP
Lombo	502	502	500	501,3 ± 1,2	499	499	498	498,7 ± 0,6
Alho in natura	24	24	21	23,0 ± 1,7	20	20	18	19,3 ± 1,2
Sal	2	2	2	2 ± 0	2	2	2	2 ± 0
Cebola	85	85	84	84,7 ± 0,6	81	81	81	81 ± 0
Pimenta do reino em pó	2	2	2	2 ± 0	2	2	2	2 ± 0
Alecrim desidratado	3	3	3	3 ± 0	3	3	3	3 ± 0
Suco de laranja	250	250	250	250 ± 0	250	250	250	250 ± 0
Margarina	20	20	20	20 ± 0	20	20	20	20 ± 0
Molho de Mostarda	16	16	16	16 ± 0	16	16	16	16 ± 0
Amido de milho	20	20	20	20 ± 0	20	20	20	20 ± 0
Óleo de soja	40	40	40	40 ± 0	40	40	40	40 ± 0

P1, P2 e P3 correspondem às três repetições realizadas da preparação do corte de lombo pelo método convencional.

Resultados expressos em médias e desvio padrão (DP) das três repetições.

No preparo das receitas de Lombo ao Molho Madeira, a peça de carne na primeira e segunda repetições apresentou pesos bruto e líquido iguais, com perda de 3 g na etapa de pré-preparo, e a carne na terceira repetição tinha menor pesos bruto e líquido, com perda de 2 g com o pré-preparo. A retirada de cascas da cebola nas 1^a e 2^a repetições correspondeu a 4 g, e na 3^a repetição, 3 g. As quantidades de condimentos utilizados (pimenta do reino e alecrim), margarina, mostarda, suco de laranja, amido de milho e óleo de soja foram as mesmas em todas as repetições. O alho foi o ingrediente que apresentou maior desvio padrão, seguido das peças de lombo, e por último a cebola.

Com base nos valores médios obtidos pela repetição das preparações, foram confeccionadas FTP para cada um, apresentadas nos Quadros 1 e 2, as quais foram utilizadas como base para produzir as preparações pelo método *cook chill*.

Na FTP do Lagarto Recheado com Cenoura (Quadro 1), as perdas em média no pré-preparo foram pequenas, sendo que a cebola e a cenoura apresentaram as maiores

perdas com 6,3 e 6 g de aparas, respectivamente, seguidas pela peça de lagarto e o alho que apresentaram perdas de 3,3 e 2,0 g.

Quadro 1: Ficha técnica de preparo do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelo método convencional.

FICHA TÉCNICA DE PREPARO					
Responsável:	Betânia Cecília Dias da Silva				
Categoria:	Prato principal				
Nome da preparação:	Lagarto Recheado com Cenoura				
Ingredientes	Medida Caseira	Peso Bruto (g/mL)	Peso Líquido (g/mL)	FC	IC
Lagarto	1 peça	502,3	499	1,01	0,73
Alho in natura	4 dentes	21,7	19,7	1,10	
Sal	2 colheres de chá	2	2	1	
Cebola	1 unidade grande	90,3	84	1,08	
Pimenta do reino em pó	1 colher de chá	2	2	1	
Tomilho desidratado	2 colheres de sopa	4	4	1	
Ervas finas desidratadas	2 colheres de sopa	10	10	1	
Suco de laranja	1 copo duplo cheio	250	250	1	
Folha de louro desidratada	2 unidades	0	0	0	
Cenoura	4 unidades médias	88	82	1,07	
Óleo de soja	3 colheres de sopa	24	24	1	
Amido de milho	1 colher de sopa	11,3	11,3	1	
MODO DE PREPARO					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descasque e pique a cebola e os dentes de alho em cubos pequenos; 2. Bata no liquidificador a cebola picada, dois dentes de alho e o suco de laranja até obter uma mistura homogênea (vinha-d'alhos); 3. Adicione o sal, a pimenta do reino, o tomilho e as ervas finas à vinha-d'alhos e misture; 4. Higienize as cenouras, descasque-as e pique-as em bastões; 5. Recheie o lagarto com as cenouras e feche-o com um fio de barbante; 6. Coloque o lagarto num saco plástico para alimentos ou tigela (neste caso, cubra com plástico filme após adicionar a peça de carne e a marinada) e adicione-a à vinha d'alhos preparada; 7. Leve ao refrigerador e deixe-a por 12 horas; 8. Leve ao fogo médio em uma panela de pressão e adicione o óleo de soja; 9. Quando aquecer, junte os outros 2 dentes de alho picados à carne; 10. Doure a carne de todos os lados; 11. Abaix o fogo, regue a carne com a vinha-d'alhos e adicione as folhas de loro; 12. Complete com a água até cobrir a carne e tampe a panela; 13. Após iniciar a pressão, cozinhe a carne por aproximadamente 40 minutos; 14. Retire a carne da panela, pese-a e fatie em porções iguais (aproximadamente 160 g); 					

<p>15. Pese as fatias e anote o rendimento. 16. Reserve o caldo de carne, para o preparo do molho descrito abaixo:</p> <p><i>Preparo do molho</i></p> <p>1. Dissolva o amido de milho em 50 mL de caldo de carne; 2. Acrescente a mistura ao caldo; 3. Cozinhe o caldo até engrossar para obter o molho; 4. Sirva a carne fatiada com o molho.</p>				
Tempo total de preparo:	1 hora e 46 minutos			
Rendimento da preparação:	366 g			
Porção:	3 porções de 120 g			
Utensílios	Descascador de cebola, facas, liquidificador industrial, tábuas de corte, panela de pressão			
Equipamentos	Balança semianalítica			
Informações Nutricionais (por porção):	Valor calórico (kcal)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Carboidratos (g)
	162	24,6	6,2	0

¹ Fator de correção

² Índice de conversão

De acordo com os resultados apresentados na FTP do Lombo ao Molho Madeira (Quadro 2), as perdas médias de peso dos ingredientes foram pequenas com a etapa de pré-preparo, sendo as maiores perdas correspondentes ao alho e à cebola, pois ambos apresentaram 3,7 g de cascas, seguida pela peça de lombo que apresentou perda de 2,6 g.

As perdas no pré-preparo podem variar para o mesmo alimento devido ao fato de que a quantidade de partes não comestíveis presentes nos mesmos se difere (cartilagens, cascas e demais resíduos que podem vir a estar presentes em carnes e vegetais, por exemplo). Os índices de conversão de ambas as preparações, lagarto e lombo, foram menores que 1,0, evidenciando a perda de peso do alimento durante a cocção devido à perda de água e retração das fibras musculares das carnes bovina e suína (EMBRAPA, 1999).

Quadro 2: Ficha técnica de preparo do Lombo ao Molho Madeira preparado pelo método convencional.

FICHA TÉCNICA DE PREPARO	
Responsável:	Betânia Cecília Dias da Silva

Categoria:	Prato principal				
Nome da preparação:	Lombo ao Molho Madeira				
Ingredientes	Medida Caseira	Peso Bruto (g/mL)	Peso Líquido (g/mL)	FC	IC
Lombo	1 peça	501,3	498,7	1,01	0,76
Alho in natura	4 dentes	23	19,3	1,19	
Sal	2 colheres de chá	2	2	1	
Cebola	1 e ½ unidades	84,7	81	1,05	
Pimenta do reino em pó	1 colher de chá	2	2	1	
Alecrim desidratado	2 colheres de sopa	3	3	1	
Suco de laranja	1 copo duplo cheio	250	250	1	
Margarina	1 colher de sopa	20	20	1	
Molho de Mostarda	1 e ½ colheres de sopa	16	16	1	
Amido de milho	2 colheres de sopa	20	20	1	
Óleo de soja	5 colheres de sopa	40	40	1	
MODO DE PREPARO					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descasque e pique a cebola e os dentes de alho em cubos pequenos; 2. Bata no liquidificador 1 cebola picado, 2 dentes de alho, o suco de laranja, água e 2 colheres de sopa de óleo para obter uma mistura homogênea (vinha-d'alhos); 3. Adicione o sal, a pimenta do reino e o alecrim á vinha-d'alhos e misture; 4. Faça furos em toda a carne utilizando uma faca pequena; 5. Coloque a peça de lombo num saco plástico ou tigela (neste caso, cubra com plástico filme depois de adicionar a carne e a marinada) e adicione a vinha-d'alhos preparada; 6. Leve ao refrigerador e deixe-a por 12 horas; 7. Leve ao fogo médio em uma panela de pressão, e adicione 3 colheres de óleo de soja; 8. Quando aquecer, junte os outros 2 dentes de alho picados à carne; 9. Doure a carne de todos os lados; 10. Abaix o fogo e regue a carne com a vinha-d'alhos e adicione as folhas de loro; 11. Complete com água até cobrir a carne (se necessário) e tampe a panela; 12. Após iniciar a pressão, cozinhe a carne por aproximadamente 30 minutos; 13. Retire a carne da panela, pese-a e fatie em porções iguais (aproximadamente 160 g); 14. Reserve o caldo do cozimento da carne, para o preparo do molho descrito abaixo: <p><i>Preparo do molho madeira</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dissolva o amido em 1 copo americano do caldo do cozimento da carne; 2. Derreta a margarina numa panela e refogue o restante da cebola; 3. Adicione o caldo do cozimento da carne em tal panela; 4. Acrescente a mistura caldo mais amido; 5. Mexa o caldo até engrossar; 6. Adicione a mostarda; 7. Adicione sal a gosto; 8. Sirva a carne fatiada com o molho. 					
Tempo total de preparo:	1 hora e 24 minutos				
Rendimento da	379 g				

preparação:				
Porção:	3 porções de 120 g			
Utensílios	Descascador de cebola, facas, liquidificador industrial, tábuas de corte, panela de pressão			
Equipamentos	Balança semianalítica			
Informações Nutricionais (por porção):	Valor calórico (kcal)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Carboidratos (g)
	211,2	27,1	10,6	0

¹ Fator de correção

² Índice de conversão

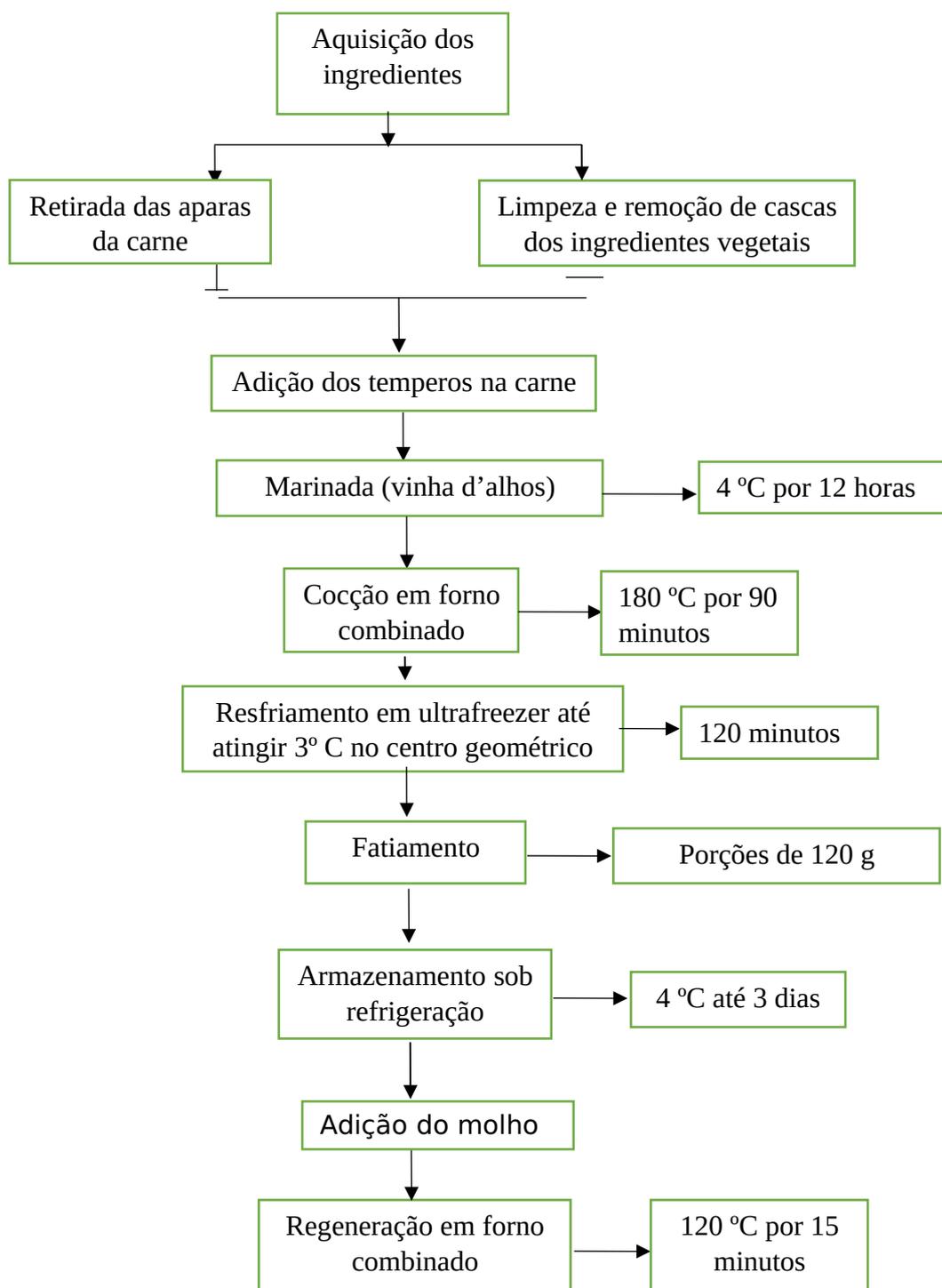
O tempo de preparo de ambas as preparações incluíram apenas o tempo necessário para a retirada de aparas, adição dos temperos e o cozimento, excluindo-se o tempo necessário para marinar. O Lombo ao Molho Madeira demorou um tempo de preparo ligeiramente menor que o do Lagarto Recheado com Cenoura. O cozimento das carnes foi a etapa que mais demandou tempo.

O índice de conversão do Lagarto Recheado com Cenoura foi menor do que o do Lombo ao Molho Madeira, fator que mostra retração das fibras musculares e uma desidratação ligeiramente maior pela carne bovina (EMBRAPA, 1999).

5.2. Preparo das carnes pelo método convencional e elaboração das fichas técnicas de preparo

Comparado ao método convencional, o *cook chill* adiciona outras etapas ao processo de preparo das carnes: resfriamento rápido, armazenamento sob refrigeração e regeneração em forno. Na Figura 3, encontra-se o fluxograma do preparo das carnes detalhando as etapas adicionadas em função do método.

Figura 3: Fluxograma do preparo das carnes pelo método *cook chill*.



O Lagarto Recheado com Cenoura e o Lombo ao Molho Madeira foram preparados pelo método *cook chill*, em triplicata, a fim de padronizar os procedimentos

e avaliar o rendimento. As variações de pesos bruto e líquido dos ingredientes, referentes às triplicatas das preparações, encontram-se apresentadas nas Tabelas 3 e 4.

Os pesos brutos das três peças de lagarto foram iguais e as perdas com o pré-preparo foram de 1 g na primeira repetição (P1) e 3 g nas segunda e terceira repetições (Tabela 3). No pré-preparo do alho foram removidas 3 g de aparas na primeira repetição, 2 g na segunda e 1 g na terceira. Quanto a cebola, na primeira repetição foram retiradas 3 g de aparas, na segunda repetição 5 g e na terceira 1 g. No pré-preparo da cenoura, foram retiradas 5 g de aparas na primeira repetição e 3 g nas segunda e terceira repetições. Em média, as maiores perdas ocorreram no pré-preparo da cenoura, seguida pelo alho e a peça de lagarto.

Tabela 3: Pesos bruto e líquido (g ou mL) das repetições do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelo método *cook chill*.

Ingredientes	Peso Bruto (g/mL)				Peso Líquido (g/mL)			
	P1	P2	P3	Média ± DP	P1	P2	P3	Média ± DP
Lagarto	1000	1000	1000	1000	999	997	997	997,7 ± 1,2
Alho	42	44	40	42 ± 2	39	42	39	40,0 ± 1,7
Sal	4	4	4	4 ± 0	4	4	4	4 ± 0
Cebola	75	79	71	75 ± 4	72	74	70	72 ± 2
Pimenta do reino em pó	4	4	4	4 ± 0	4	4	4	4 ± 0
Tomilho desidratado	8	8	8	8 ± 0	8	8	8	8 ± 0
Ervas finas desidratadas	20	20	10	20 ± 0	20	20	20	20 ± 0
Suco de laranja	500	500	500	500 ± 0	500	500	500	500 ± 0
Cenoura	184	179	184	182,3 ± 2,9	179	176	181	178,7 ± 2,5
Óleo de soja	45	45	45	45 ± 0	45	45	45	45 ± 0
Amido de milho	20	20	20	20 ± 0	20	20	20	20 ± 0

P1, P2 e P3 correspondem às três repetições realizadas da preparação do corte de lagarto pelo método convencional.

Resultados expressos em médias e desvio padrão (DP) das três repetições.

No pré-preparo da primeira repetição, ocorreu a maior perda de peso da peça de lombo com a retirada de 7 g de aparas, seguida pela terceira e segunda repetições nas quais foram removidas, respectivamente, 5 e 4 g de aparas. No pré-preparo do alho foram removidas 2 g de aparas na primeira repetição, 6 g na segunda e 4 g na terceira. No pré-preparo da cebola, houve retirada de 2 g de aparas na primeira repetição, 3 g na

segunda e 6 g na terceira. No preparo do Lombo ao Molho Madeira, as maiores perdas no pré-preparo foram para a peça de lombo e o alho.

Tabela 4: Pesos brutos e líquido (g ou mL) das repetições do Lombo ao Molho Madeira preparado pelo método *cook chill*.

Ingredientes	Peso Bruto (g/mL)				Peso Líquido (g/mL)			
	P1	P2	P3	Média ± DP	P1	P2	P	Média ± DP
Lombo	1007	1004	1005	1005,3 ± 1,5	1000	1000	1000	1000 ± 0
Alho	42	46	44	44 ± 2	40	40	40	40 ± 0
Sal	8	8	8	8 ± 0	8	8	8	8 ± 0
Cebola	86	81	80	82,3 ± 3,2	84	78	76	79,3 ± 4,2
Pimenta do reino em pó	4	4	4	4 ± 0	4	4	4	4 ± 0
Alecrim desidratado	6	6	6	6 ± 0	6	6	6	6 ± 0
Suco de laranja	500	500	500	500 ± 0	500	500	500	500 ± 0
Margarina	40	40	40	40 ± 0	40	40	40	40 ± 0
Molho de Mostarda	30	30	30	30 ± 0	30	30	30	30 ± 0
Amido de milho	40	40	40	40 ± 0	40	40	40	40 ± 0
Óleo de soja	75	75	75	75 ± 0	75	75	75	75 ± 0

P1, P2 e P3 correspondem às três repetições realizadas da preparação do corte de lagarto pelo método convencional.

Resultados expressos em médias e desvio padrão (DP) das três repetições.

Com base nos valores médios obtidos pela repetição das preparações e padronização dos procedimentos, foram elaborados as fichas técnicas de preparo para o Lagarto Recheado com Cenoura e o Lombo ao Molho Madeira produzidos pelo método *cook chill*. As Fichas Técnicas encontram-se nos Quadros 3 e 4.

Ao observar a ficha técnica de preparo (Quadro 3) do Lagarto Recheado com Cenoura, nota-se uma variação de fator de correção entre 1,01 e 1,05, visto que o alho apresenta maior valor seguido da cebola, cenoura, e peça de carne, respectivamente. O índice de conversão foi menor que 1, evidenciando a perda de peso do alimento durante a cocção, atribuída à perda de água e retração das fibras musculares da carne bovina.

Quadro 3: Ficha técnica de preparo do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelo método *cook chill*.

FICHA TÉCNICA DE PREPARO					
Responsável:	Betânia Cecília Dias da Silva				
Categoria:	Prato principal				
Nome da preparação:	Lagarto Recheado com Cenoura				
Ingredientes	Medida Caseira	Peso Bruto (g/mL)	Peso Líquido (g/mL)	FC	IC
Lagarto	1 peça	1000	997,7	1,01	0,86
Alho in natura	8 dentes	42	40	1,05	
Sal	4 colheres de chá	4	4	1	
Cebola	2 unidades pequenas	75	72	1,04	
Pimenta do reino em pó	2 colheres de chá	4	4	1	
Tomilho desidratado	4 colheres de sopa	8	8	1	
Ervas finas desidratadas	4 colheres de sopa	20	20	1	
Suco de laranja	2 copos duplos cheios	500	500	1	
Folha de louro desidratada	4 unidades	-	-	-	
Cenoura	8 unidades médias	182,3	178,7	1,02	
Óleo de soja	6 colheres de sopa	45	45	1	
Amido de milho	2 colheres de sopa	20	20	1	
MODO DE PREPARO					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descasque e pique a cebola e os dentes de alho em cubos pequenos; 2. Bata no liquidificador a cebola picada, dois dentes de alho e o suco de laranja até obter uma mistura homogênea (vinha-d'alhos); 3. Adicione o sal, a pimenta do reino, o tomilho e as ervas finas á vinha-d'alhos e misture; 4. Higienize as cenouras, descasque-as e pique-as em bastões; 5. Recheie o lagarto com as cenouras e feche-o com barbante; 6. Coloque o lagarto num saco plástico para alimentos ou tigela (neste caso, cubra com plástico filme após adicionar a peça de carne e a marinada) e adicione a vinha d'alhos preparada; 7. Leve à geladeira e deixe por 12 horas; 8. Asse a peça de carne em forno combinado a 180°C por 90 minutos; 9. Reserve o caldo de carne, para o preparo do molho descrito abaixo; 10. Após cozido, resfrie imediatamente a peça no ultracongelador por até atingir 3°C no seu ponto geométrico; 11. Fatie a peça em porções de cerca de 120 g e armazene em refrigerador a 4 °C por até 3 dias; 12. Antes de servir, adicione o molho e aqueça a preparação em forno combinado a 120°C por 15 minutos; 13. Sirva a carne fatiada com o molho. <p><i>Preparo do molho</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dissolva o amido de milho em 50 mL do caldo de carne; 2. Acrescente a mistura ao restante do caldo; 3. Cozinhe o caldo até engrossar para obter o molho; 4. Adicione o molho antes do reaquecimento da carne. 					

Tempo total de preparo:	4 horas e 05 minutos			
Rendimento da preparação:	859 g			
Porção:	7 porções de 120 g			
Utensílios	Descascador de cebola, facas, liquidificador industrial, tábuas de corte			
Equipamentos	Balança semianalítica, forno combinado e ultrafreezer			
Informações Nutricionais (por porção):	Valor calórico (kcal)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Carboidratos (g)
	162	24,6	6,2	0

¹ Fator de correção

² Índice de cocção

Ao analisar os dados calculados para a FTP do Lombo ao Molho Madeira referente ao Quadro 4, foi observada uma variação de fator de correção entre 1,01 e 1,10, sendo o alho com maior valor, seguido da “cebola”, e por fim a peça de carne. O índice de cocção foi menor que 1, evidenciando a perda de peso do alimento durante a cocção, atribuída à perda de água e retração das fibras musculares da carne suína.

Quadro 4: Ficha técnica de preparo do Lombo ao Molho Madeira preparado pelo método *cook chill*.

FICHA TÉCNICA DE PREPARO					
Responsável:	Betânia Cecília Dias da Silva				
Categoria:	Prato principal				
Nome da preparação:	Lombo ao Molho Madeira				
Ingredientes	Medida Caseira	Peso Bruto (g/mL)	Peso Líquido (g/mL)	FC	IC
Lombo	1 peça	1005,3	1000	1,01	0,88
Alho in natura	8 dentes	44	40	1,1	
Sal	4 colheres de chá	8	8	1	
Cebola	3 unidades médias	82,3	79,3	1,04	
Pimenta do reino em pó	2 colheres de chá	4	4	1	
Alecrim desidratado	4 colheres de sopa	6	6	1	
Suco de laranja	2 copos duplos cheios	500	500	1	

Margarina	2 colheres de sopa	40	40	1	
Molho de Mostarda	3 colheres de sopa	30	30	1	
Amido de milho	3 colheres de sopa	40	40	1	
Óleo de soja	10 colheres de sopa	75	75	1	
MODO DE PREPARO					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descasque e pique a cebola e os dentes de alho em cubos pequenos; 2. Bata no liquidificador 2 cebolas picadas, 4 dentes de alho, o suco de laranja, água e 4 colheres de sopa de óleo para obter uma mistura homogênea (vinha-d'alhos); 3. Adicione o sal, a pimenta do reino e o alecrim à vinha-d'alhos e misture; 4. Faça furos em toda a carne utilizando uma faca pequena; 5. Coloque a peça de lombo num saco plástico ou tigela (neste caso, cubra com plástico filme depois de adicionar a carne e a marinada) e adicione a vinha-d'alhos preparada; 6. Leve à geladeira e deixe-a por 12 horas; 7. Asse a peça de carne em forno combinado a 180°C por 90 minutos; 8. Reserve o caldo de carne, para o preparo do molho descrito abaixo; 9. Após cozido, resfrie imediatamente a peça no ultracongelador por até atingir 3°C no seu ponto geométrico; 10. Fatie a peça em porções de cerca de 120 g e armazene em refrigerador a 4 °C por até 3 dias; 11. Antes de servir, adicione o molho e aqueça a preparação em forno combinado a 120°C por 15 minutos; 12. Sirva a carne fatiada com o molho. <p><i>Preparo do molho madeira</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dissolva o amido em 1 copo americano do caldo do cozimento da carne; 2. Derreta a margarina numa panela e refogue o restante da cebola; 3. Adicione o caldo do cozimento da carne na panela; 4. Acrescente a mistura do caldo mais amido ao restante do caldo na panela; 5. Mexa o caldo até engrossar; 6. Adicione a mostarda; 7. Adicione sal a gosto; 8. Adicione o molho antes do reaquecimento da carne. 					
Tempo total de preparo:	4 horas				
Rendimento da preparação:	881 g				
Porção:	7 porções de 120 g				
Utensílios	Descascador de cebola, facas, liquidificador industrial, tábuas de corte				
Equipamentos	Balança semianalítica, forno combinado e ultrafreezer				
Informações Nutricionais (por porção):	Valor calórico (kcal)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Carboidratos (g)	
	211,2	27,1	10,6	0	

¹ Fator de correção

² Índice de conversão

5.3. Composição nutricional e custo das preparações

Ao comparar as diferenças de composição nutricional entre os dois tipos de carnes (bovina e suína) (Tabelas 5 e 6), nota-se que, a carne suína é mais calórica e apresenta uma quantidade ligeiramente maior de proteínas, maior teor de lipídios totais e suas frações, mais vitaminas B1 e B3, e mais magnésio e fósforo. Um ponto importante a ser enfatizado em relação à carne suína é que 70% dela está situada abaixo da pele (toucinho), e apenas 20 a 22% estão entre os músculos, colaborando com o sabor e a maciez (SARCINELLI; VENTURINNI; SILVA, 2007). Logo, a carne bovina apresenta quantidades ligeiramente maiores de umidade e colesterol, além de mais vitamina A e B12, mais minerais como ferro, zinco, potássio e sódio.

Tabela 5: Composição nutricional e frações lipídicas (em 100 g) do Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira.

	Lagarto Recheado com Cenoura	Lombo ao Molho Madeira
Energia (kcal)	135	176
Umidade (g)	71,0	67,7
Carboidratos (g)	0	0
Proteínas (g)	20,5	22,6
Lipídios (g)	5,2	8,8
Lipídios poli-insaturados (g)	0,1	1,0
Lipídios monoinsaturados (g)	2,3	3,7
Lipídios saturados (g)	2,3	3,3
Colesterol (mg)	56	55

*Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) da UNICAMP e Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) da USP.

Tabela 6: Composição de micronutrientes (em 100 g) do Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira.

	Lagarto Recheado com Cenoura	Lombo ao Molho Madeira
Vitamina A (µg)	2,0	0
Vitamina B1 (mg)	0,1	1,0
Vitamina B2 (mg)	0,1	0
Vitamina B12 (µg)	2,9	0,6

Niacina (mg)	2,2	13,9
Ferro (mg)	1,3	0,5
Fósforo (mg)	185	195
Zinco (mg)	2,4	0,9
Magnésio (mg)	20	24
Potássio (mg)	362	334
Sódio (mg)	54	53

*Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) da UNICAMP e Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) da USP.

Nas Tabelas 7 e 8 constam os custos por gênero alimentício, total e por porção adquirido para a elaboração das duas preparações.

Tabela 7: Custo dos gêneros alimentícios, custo total e *per capita* para o preparo do Lagarto Recheado com Cenoura.

Gênero	Quantidade de total	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)	Custo Per Capita (R\$)
Lagarto	0,502	Kg	47,70	23,95	4,79
Alho	0,022	Kg	14,96	0,33	0,07
Sal	0,002	Kg	1,69	0,003	0
Cebola	0,090	Kg	2,98	0,27	0,05
Pimenta do reino em pó	0,002	Kg	99,67	0,20	0,04
Tomilho desidratado	0,004	Kg	144,75	0,58	0,12
Ervas finas desidratadas	0,010	Kg	259,77	2,59	0,52
Suco de laranja	0,006	Kg	36,00	0,22	0,04
Folha de louro desidratada	-				
Cenoura	0,088	Kg	4,59	0,37	0,07
Óleo de soja	0,024	L	7,25	0,19	0,04
Amido de milho	0,011	Kg	14,50	0,16	0,03
TOTAL				28,86	5,77

*Dados da Pesquisa, 2021.

Tabela 8: Custo dos gêneros alimentícios, custo total e *per capita* para o preparo do Lombo ao Molho Madeira.

Gênero	Quantidade de total	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)	Custo Per Capita (R\$)
Lombo	0,501	Kg	35,85	17,97	3,59
Alho	0,023	Kg	14,96	0,34	0,07
Sal	0,020	Kg	1,69	0,03	0
Cebola	0,085	Kg	2,98	0,25	0,05
Pimenta do reino em pó	0,002	Kg	2,99	0,20	0,04
Alecrim desidratado	0,003	Kg	10,14	1,01	0,20
Suco de laranja	0,006	Kg	36,00	0,22	0,04
Margarina	0,020	Kg	13,58	0,27	0,05
Molho de Mostarda	0,016	Kg	11,73	0,19	0,04
Óleo de soja	0,040	L	7,25	0,32	0,06
Amido de milho	0,020	Kg	14,50	0,29	0,06
TOTAL				21,09	4,22

*Dados da Pesquisa, 2021.

O Lagarto Recheado com Cenoura teve maior custo em comparação ao Lombo ao Molho Madeira, pois a carne bovina apresenta maior custo de mercado, além disso na preparação do lagarto foram utilizados mais ingredientes em relação ao lombo. A porção de 120 g de cada corte de carne custa R\$ 2,87 para a carne bovina e R\$ 2,16 para a carne suína,. O custo total da receita de Lagarto Recheado é igual a R\$ 28,86 e do Lombo ao Molho Madeira igual a R\$ 21,09.

5.4. Comparação do rendimento das carnes preparadas pelos métodos convencional e *cook chill*

Foram calculados os rendimentos no cozimento, no fatiamento e global das preparações de carnes bovina e suína preparadas pelos diferentes métodos de cocção. Na Tabela 9, constam os rendimentos no cozimento e no fatiamento das preparações de Lagarto Recheado com Cenoura preparadas usando os métodos convencional e *cook chill*.

Tabela 9: Rendimento (%) no cozimento e no fatiamento do Lagarto Recheado com Cenoura preparado pelos métodos convencional e *cook chill*.

Lagarto Recheado com Cenoura	Rendimento no cozimento (%)				Rendimento no fatiamento (%)			
	R _{C1}	R _{C2}	R _{C3}	Média ± DP	R _{f1}	R _{f2}	R _{f3}	Média ± DP
Convencional	72,5	73,3	74,2	73,3 ± 0,9	98,9	98,6	97,6	98,4 ± 0,7
Cook Chill	85,7	86,5	86,2	86,1 ± 0,4	98,1	97,4	97,8	97,8 ± 0,4

Resultados de três repetições (R_{C1}, R_{C2} e R_{C3}; R_{f1}, R_{f2} e R_{f3}) e as respectivas médias e desvio padrão (DP).

O lagarto preparado pelo método convencional apresentou rendimento médio no cozimento igual a 73,3%, enquanto esse corte bovino preparado usando o método *cook chill* obteve rendimento médio de 86,1%. As preparações executadas usando o método *cook chill* apresentaram melhores rendimentos no cozimento em comparação àquelas preparadas pelo método convencional. O rendimento médio no fatiamento do lagarto preparado pelo método convencional foi ligeiramente maior que da carne preparada usando *cook chill*.

Na Tabela 10, constam os rendimentos no cozimento e no fatiamento do Lombo ao Molho Madeira preparado usando os métodos convencional e *cook chill*.

Tabela 10: Rendimento (%) no cozimento e no fatiamento do Lombo ao Molho Madeira preparado pelos métodos convencional e *cook chill*.

Lombo ao Molho Madeira	Rendimento no cozimento (%)				Rendimento no fatiamento (%)			
	R _{C1}	R _{C2}	R _{C3}	Média ± DP	R _{f1}	R _{f2}	R _{f3}	Média ± DP
Convencional	75,6	76,6	75,9	76,0 ± 0,5	95,5	94,2	95,2	94,9 ± 0,7
Cook Chill	87,9	88,1	88,3	88,1 ± 0,2	95,6	95,3	95,1	95,3 ± 0,3

Resultados de três repetições (R_{C1}, R_{C2} e R_{C3}; R_{f1}, R_{f2} e R_{f3}) e as respectivas médias e desvio padrão (DP).

O lombo suíno preparada usando *cook chill* também apresentaram melhor rendimento no cozimento que a carne preparada pelo método convencional. Já os rendimentos no fatiamento das preparações obtidas pelo *cook chill* também foram ligeiramente melhores do que as obtidas de forma convencional.

O rendimento no cozimento é impactado pelo método e tempo de cocção, sendo que este aumenta a probabilidade de perda de umidade da carne com o aumento do tempo (MORAES, 2013). Com a aplicação de alta temperatura na cocção, as proteínas

da carne são desnaturadas e essa perda da estrutura diminui a capacidade de retenção de água e nutrientes, como algumas vitaminas e minerais. As altas temperaturas também causam o encurtamento dos sarcômeros das fibras musculares, forçando a saída dos fluidos. Esses fatores ocasionam a perda de peso da carne na cocção (PIRES *et al.*, 2002).

A combinação de calor úmido e calor seco no forno combinado pode resultar numa redução de até 20% nas perdas, uma vez que a umidade na câmara evita que as carnes não ressequem como nas técnicas tradicionais (FORMAGGIO, 2020). A injeção de vapor pelo forno combinado propicia não só o cozimento de alimentos, como também reduz a perda de peso que as carnes sofrem nos fornos tradicionais, além de permitir a preparação de diferentes tipos de alimentos e ainda assim manter a integridade sensorial dos mesmos (BATISTA, 2013).

Já a cocção por calor úmido é um método mais lento, no qual são utilizados água, vapor ou outro tipo de líquido, de modo a promover o amolecimento das fibras dos alimentos por meio da penetração de vapor. O uso da panela de pressão por exemplo, se caracteriza pela cocção do alimento em panelas com sistema específico de vedação para que não haja saída de vapor, resultando num ambiente com pressão, combinando maiores concentrações de energia e temperatura (DUTRA, 2016).

Os percentuais de rendimento no fatiamento ligeiramente melhores para as carnes preparadas pelo *cook chill* pode indicar que o fatiamento da peça de carne resfriada favoreceu o rendimento. Em ambos os métodos de preparo, o lombo apresentou rendimento no cozimento ligeiramente maior que o lagarto, enquanto o lagarto apresentou melhor rendimento no fatiamento. Na Tabela 11, constam os valores de rendimento global do Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira preparados pelos métodos convencional e *cook chill*.

Tabela 11: Rendimento global (%) do Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira preparados pelos métodos convencional e *cook chill*.

Método	Rendimento Global (%)							
	Lagarto Recheado com Cenoura				Lombo ao Molho Madeira			
	RG ₁	RG ₂	RG ₃	Média ± DP	RG ₁	RG ₂	RG ₃	Média ± DP
Convencional	57,8	59,6	61,2	59,5 ± 1,7	60,1	63,1	62,4	61,9 ± 1,6
<i>Cook chill</i>	72,9	72,7	73,6	73,1 ± 0,5	76,0	77,0	75,9	76,3 ± 0,6

Resultados de três repetições (RG₁, RG₂ e RG₃) e as respectivas médias e desvio padrão (DP).

O Lagarto Recheado com Cenoura e o Lombo ao Molho Madeira preparados usando o método *cook chill* apresentaram melhores rendimentos que as preparações obtidas usando o convencional. O lombo obteve percentual de rendimento global ligeiramente maior que o lagarto tanto preparado pelo método convencional quanto por *cook chill*. O rendimento global avalia as perdas pelo cozimento e fatiamento (que considera apenas as fatias íntegras obtidas) da carne. Dessa forma, os melhores percentuais de rendimento global das carnes preparadas pelo *cook chill* são resultados da soma de menores perdas no cozimento e fatiamento.

Concomitante a sua praticidade, o *cook chill* também propõe preservar a integridade do alimento de forma a não comprometer as características físico químicas dos mesmos, em detrimento dos cuidados na aplicação das etapas, com ênfase por exemplo no preparo (cocção) e finalização (fatiamento). O uso correto do binômio tempo temperatura minimiza as perdas nutricionais e evita o ressecamento das peças (controle de umidade), refletindo de forma positiva nos rendimentos das preparações (BATISTA, 2013).

Além de promover melhorias na qualidade global do alimento, o emprego do *cook chill* também auxilia na gestão do tempo de produção, devido a organização do fluxo operacional. O sistema também permite a possibilidade de alargar as ofertas de acordo com a demanda do momento sem alterar a capacidade da produção; além de colaborar com a redução de custos inerentes a confecção de refeições, devido ao emprego de equipamentos específicos, que exigem menor quantidade de funcionários, por mais que os mesmos necessitem de capacitação técnica, a produção se torna mais eficaz (AZEVEDO, 2008).

5.5. Perdas no resfriamento das carnes preparadas pelo método *cook chill*

As perdas no resfriamento foram determinadas apenas para as carnes preparadas pelo *cook chill*, uma vez que a etapa de resfriamento faz parte apenas deste método. Na Tabela 12, são mostrados os percentuais de perdas no resfriamento do Lagarto Recheado com Cenoura e do Lombo ao Molho Madeira preparados usando o *cook chill*.

Tabela 12: Perdas no resfriamento (%) do Lagarto Recheado com Cenoura e do Lombo ao Molho Madeira preparados pelo método *cook chill*.

Preparação culinária	Perdas no Resfriamento (%)			
	PR ₁	PR ₂	PR ₃	Média ± DP
Lagarto Recheado com Cenoura	14,8	15,9	14,6	15,1 ± 0,7
Lombo ao Molho Madeira	13,5	12,3	14,0	13,3 ± 0,9

Resultados de três repetições (PR₁, PR₂ e PR₃) e as respectivas médias e desvio padrão (DP).

Em média, o lagarto e o lombo apresentaram 15,1% e 13,3% de perdas com o resfriamento. Nota-se que as perdas no resfriamento foram ligeiramente maiores nas peças de carne bovina que nas peças de carne suína.

As perdas nutricionais são constantes nas etapas de pré-preparo e cocção, e essas se concentram na etapa do armazenamento refrigerado, podendo ser acentuadas ou minimizadas nesta. E as perdas sensoriais, principalmente de aroma e sabor, podem indicar tempo prolongado da cocção, resfriamento inadequado e demora entre regeneração e consumo (CALHEIROS, 2016).

Embora tenha ocorrido de 13 a 15% de perdas na etapa de resfriamento do *cook chill*, as carnes preparadas usando esse método apresentaram melhor rendimento global que quando preparadas por cocção sob pressão, o que torna o custo em gêneros alimentícios, especialmente das carnes, mais vantajoso para a aplicação do *cook chill*. No entanto, é necessário estimar custo total da produção das carnes por ambos os métodos a fim de verificar se o método *cook chill* apresenta melhor custo-benefício no todo para produzir as preparações de Lagarto Recheado com Cenoura e Lombo ao Molho Madeira, uma vez que essa técnica exige equipamentos mais sofisticados e caros e envolve mais etapas de preparo. O melhor rendimento da carne impacta o custo do cardápio, uma vez que o prato principal a base de carnes constitui a preparação de maior custo do cardápio (SILVA, 2017).

Os benefícios advindos do *cook chill* não podem ser mensurados por unidades monetárias e sim pelo alcance das metas estabelecidas. Pois, embora o sistema *cook chill* permita melhorias na produção, há necessidade de maiores cuidados com as condições de higiene das instalações e especificidade na aquisição de equipamentos. Todavia, para garantia da produção de refeições seguras é preciso reunir um conjunto de recursos físicos adequados, tais como instalações, equipamentos e utensílios, mão-de-obra capacitada e matéria-prima de qualidade, que geram altos custos iniciais para o serviço de alimentação (KAWASAKI, 2007). Para futuros trabalhos, é interessante

realizar análise sensorial das carnes preparadas por ambos os métodos, para verificar se há diferença nos atributos sensoriais das carnes entre os dois métodos.

6. CONCLUSÃO

A presente pesquisa verificou que ambas as carnes, lombo e lagarto, preparadas pelo método *cook chill* apresentaram melhores percentuais de rendimento no cozimento, no fatiamento, e global que quando preparadas por cocção sob pressão (método convencional). Embora tenha ocorrido perdas pelo resfriamento, as carnes preparadas usando o *cook chill* tiveram melhor rendimento global. Portanto, as preparações executadas usando o método *cook chill* apresentam melhor custo-benefício em termos de gêneros alimentícios em relação àquelas preparadas pelo método convencional, uma vez que possuem menores perdas nas etapas de cocção e fatiamento. Por ser uma carne comumente mais cara e com rendimento global ligeiramente menor, o lagarto é uma opção de prato principal mais cara que o lombo tanto quando preparado usando tanto o método *cook chill* quanto o convencional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. S. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. 7. ed. São Paulo: Metha, 2019. 416 p.

AGLIO, C. S. D.; FUJITA, D. M.; JÚNIOR, H. F. A. Cardápios sazonais como estratégia de portfólio para variabilidade e aumento de qualidade no mercado competitivo de restaurantes de hotéis: novas perspectivas de consumo no setor brasileiro. **Revista de comportamento, cultura e sociedade**, v. 3, pp 50 - 68. São Paulo, 2015. 18 p.

ANDRIGHETTO, C. *et al.* Características químicas e sensoriais da carne bovina. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 11, pp. 780-787, 2010. 7 p.

ARAÚJO, H.M.C. *et al.* Transformações dos alimentos: carnes, vísceras e produtos cárneos. In: ARAÚJO, W.M.C. *et al.* (Org.). **Alquimia dos Alimentos**. 3 ed. Brasília: Senac, 2017, cap. 6, pp. 123-149. 6 p.

BARROS, D. M.; *et. al.* Principais Técnicas de Conservação dos Alimentos. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 1, p. 806-821, jan./ 2020. 15 p.

BATISTA, T. C. **Proposta de Implementação do Método “Cook Chill” na Cozinha de uma Instituição “Particular de Solidariedade Social”**. 2013, 69 f. Dissertação (Mestrado em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar). Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco. 2013.

BEZERRA, B. M. **Cook-chill e Cook-freeze: uma revisão de literatura**. 2017. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

BONAMIGO, D. V. **Associação de cantaxantina e 25-hidroxicolecalciferol na alimentação de frangos de corte**. 2017. 81 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Rurais – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 25-28. 16 ago. 2004

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 setembro de 2004

BRIDI, A. M. **Consumo de carne bovina e saúde humana: convergências e divergências**. **MAAF Bovinocultura de corte**. Salvador. 2014. Disponível em: <http://www.uel.br/grupopesquisa/gpac/pages/arquivos/consumo/ronaldo>. Acesso em: 17 jul. 2020

CALHEIROS, K. O. **Avaliação da implementação do sistema cook-chill em unidade de alimentação e nutrição - UAN**. 198 p. Tese (Doutorado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2016.

CASTANHEIRA, F. **Cook-Chill**. 29 p. Monografia (Graduação em Ciências da Nutrição) - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2009.

CFN – CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. **Resolução CFN nº 600**, 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. Diário Oficial da União: Distrito Federal, DF, p. 1-55, 21 ago. 2018.

CONCEIÇÃO, J. G. *et al.* **Fichas Técnicas de Preparação Regionais como instrumento para preservação da identidade cultural**. v. 16, p. 3-21, 2021, 18 p. DOI: 10.12957//demetra.2021.57174. Acesso em: 29 abr. 2022.

COSTA, R. F. P. M. **Shelf-life de refeições Cook-Chill em Restauração Coletiva**. 116 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) – Universidade nova de Lisboa, Lisboa, 2018.

COSTA, R. G. *et al.* Características sensoriais da carne ovina: sabor e aroma. **Revista Científica de Produção Animal**. Botucatu, v.11, n.2, p.157-171, 2011. 14 p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Curso: conhecendo a carne que você consome**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 25 p.

DUTRA, S. R. S. EMPREENDIMENTOS ÉTNICOS DE ALIMENTAÇÃO E BEBIDAS DO DISTRITO DA LIBERDADE SÃO PAULO. **Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade**, v. 4, n. 2, p. 41-55, 2016, 14 p.

FARIAS, J. S. **Maturação do contrafilé de bovinos nelore sobre as características físicas, biológicas e sensoriais**. 79 p. Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2016

FEIJÓ, G. L. D. Qualidade da carne bovina. Campo Grande: **Embrapa** Gado de Corte, Documentos (INFOTECA-E). 1999. 25p.

FEIJÓ, G. L. D.; VALLE, E. R.; FILHO, K. E. Ill Curso “conhecendo a carne que você consome”. Qualidade da carne bovina. Campo Grande: **Embrapa** Gado de Corte. 2000. 51 p.

FORMAGGIO, B. D. *et al.* COMO MINIMIZAR PERDA DE NUTRIENTES EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 12, n. 3, p. 356-370, 2020, 14 p.

GONÇALVES, J.M.; MELO, C.; VIEIRA, L.A.T. Estudo experimental de um refrigerador no-frost. Parte I: Transferência de calor através das paredes. In: *Proceedings of the 1st National Congress of Mechanical Engineering*, Natal, Brazil. 2000. 8 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Despesas, rendimentos e condições de vida**. Rio de Janeiro: IBGE; 2003

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Despesas, rendimentos e condições de vida**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Despesas, rendimentos e condições de vida**. Rio de Janeiro: IBGE; 2019.

KAWASAKI, V. M. **Custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas cook chill e tradicional**. 129 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – Inter unidades em Nutrição Humana Aplicada, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003

KAWASAKI, V.M.; CYRILLO, D.C.; MACHADO, F.M.S. Custo-efetividade da produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas cook-chill e tradicional. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 2, p. 129-138, 2007. 8 p.

LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 17, n. 1, p.123-132, 2010. 9 p.

LYRA, A. V. T. B. **Adoção do Sistema Cook Chill na aplicação do APPCC para aumentar a qualidade alimentar**. 81 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Curitiba, 2010.

LYRA, A.V.T.B.; XAVIER, L.A.; ALBUQUERQUE, A.P.G.; MELO, F.J.C.; MEDEIROS, D.D. *Combined approach of cook chill with HACCP*. **Nutrition & Food Science**, v. 48, n. 3, p. 468-482, 2018. 14 p.

MARQUES, F. M. **Influência do íon zinco na reatividade química da mioglobina**. 93 p. Tese (Doutorado em Química Orgânica e Biológica) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos: 2019.

MEDEIROS, D. L. **Pesquisa sobre a técnica de sous vide**. 36 p. Monografia (especialização) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, 2009.

MENEZES, E. G. B. **A gestão dos serviços de alimentação e nutrição: relato de experiência**. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde. João Pessoa – PB, 2017.

MORAES, F. **Aplicação do sistema cook chill no preparo de lagarto bovino (músculo semitendinosus) em restaurante de coletividade.** 179 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

MOUTINHO, A. C. L. **Novas tendências na restauração em contexto hoteleiro: o caso do Grab'n'Go.** 112 p. Dissertação (Mestrado em Direção Hoteleira - Gestão Comercial e Marketing) - Escola Superior de Hotelaria e Turismo, Vila do Conde, 2019

NASCIMENTO, R. J. B. **Dimensionamento de um sistema de ventilação para cozinha profissional.** 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2019

NEETHLING, J.; HOFFMAN, L. C.; MULLER, M. *Factors influencing the flavour of game meat: a review.* **Meat Science**, v. 113, p. 139-153, mar. 2016. 14 p.

ORNELLAS, L.H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos.** 8 ed. São Paulo: Atheneu, 2013. 296 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Pelotas, v.38, supl. Especial, p. 292-300, jul. 2009. 8 p.

PEREIRA, N.; AVILA, H. As novas tecnologias no desenvolvimento da restauração coletiva. **Acta Portuguesa de Nutrição**, Porto, n. 2, pp. 14-20, set. 2015. 6 p. Disponível em: < http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-59852015000300003&lng=pt&nrm=iso >. Acesso em: 30 ago. 2020

PIRES, T. S.; NOGUEIRA, J. L.; RODRIGUES, A.; AMORIM, M. G.; OLIVEIRA, A. F. **A recreação na terceira idade.** 2002. Disponível em: < <http://www.cdof.com.br> 07.03.2002 > Acesso em: 22 Jul. 2021.

PROENÇA, R.P.C. **Aspectos organizacionais e inovação tecnológica em processos de transferência de tecnologia: uma abordagem antropotecnológica no setor de Alimentação Coletiva.** 327 p. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999

PROENÇA, R.P.C. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva.** 3. ed., 34 p.; Florianópolis: Insular, 2009

RIBEIRO, A. F. **Validação do sistema de HACCP em cook-chill numa empresa de catering.** 75 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) - Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

RICARTE, M. P. R.; FÉ, M. A. B. M.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 1, n. 1, p.158-175, 2008.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. F.; SILVA, L. C. **Estrutura da carne. Boletim Técnico. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES**, Espírito Santo, 2007. 14 p.

SILVA, S. M. C. S. **Cardápio: guia prático para elaboração**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2017, 444 p.

SOARES, K. M. P.; SILVA, J. B. A.; GÓIS, V. A. Parâmetros de qualidade de carnes e produtos cárneos: uma revisão. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 268-269, p. 87-94, mai/jun. 2017. 7 p.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FORC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. [Acesso em: 21 Jan 2021]. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA - UNICAMP. – Campinas: NEPA-UNICAMP, 2004. 42p.