



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO), REALIZADO
NA CARAPITANGA INDÚSTRIA DE PESCADOS DO BRASIL LTDA, MUNICÍPIO DE
JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE, BRASIL E NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS
BOMTEMPO LTDA, MUNICIPIO LIMOEIRO DE ANADIA - AL, BRASIL

ELABORAÇÃO DO QUEIJO DE COALHO E SUAS ANÁLISES: RELATO DE
EXPERIÊNCIA

INGRID CAVALCANTI DO NASCIMENTO BATISTA

RECIFE, 2025



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ELABORAÇÃO DO QUEIJO DE COALHO E SUAS ANÁLISES: RELATO DE
EXPERIÊNCIA

Relatório de estágio supervisionado obrigatório realizado como encargo para obtenção do título de Bacharela em Medicina Veterinária, sob orientação da Prof^a Dr^a Maria Betânia de Queiroz Rolim e sob supervisão da médica veterinária Tatiane Ribeiro Freire e da médica veterinária Kallyane Lira de Araújo.

INGRID CAVALCANTI DO NASCIMENTO BATISTA

RECIFE, 2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

B333e Batista, Ingrid Cavalcanti do Nascimento.
Elaboração do queijo de coalho e suas análises:
relato de experiência / Ingrid Cavalcanti do
Nascimento Batista. - Recife, 2025.
108 f.; il.

Orientador(a): Maria Betânia de Queiroz Rolim.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Medicina Veterinária, Recife, BR-
PE, 2025.

Inclui referências.

1. Controle de qualidade. 2. Alimentos -
Adulteração e inspeção. 3. Responsabilidade
técnica. I. Rolim, Maria Betânia de Queiroz, orient.
II. Título

CDD 636.089



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ELABORAÇÃO DO QUEIJO DE COALHO E SUAS ANÁLISES: RELATO DE
EXPERIÊNCIA

Relatório elaborado por INGRID CAVALCANTI DO NASCIMENTO BATISTA

Aprovado em __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. MARIA BETÂNIA DE QUEIROZ ROLIM

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFRPE

Prof. M.s.c. DAVI DOS SANTOS RODRIGUES

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFRPE

Prof^ª. Dr^ª. ANDREA PAIVA BOTELHO LAPENDA MOURA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFRPE

DEDICATÓRIA

Dedico principalmente à minha mãe e a meu marido, Sandra Cristina e Udson Leal, por serem os amores da minha vida, além de serem minhas maiores fontes de motivação, apoio, e por terem estado comigo em todos os momentos, sempre acreditando em minha capacidade. A mim mesma por ter tido a coragem de encarar uma nova graduação e uma nova área. Aos meus sobrinhos, Ana Letícia e Guilherme, por terem adicionado ainda mais amor à nossa família e me fazerem uma tia realizada e orgulhosa. Aos meus animais Frajola, Bruce, Jéssica e Pretinha pela paciências e companheirismo além de servirem de modelos de aulas práticas. A meus irmãos, Carolina, Cecilia e Thiago, por nossas trajetórias de erros, acertos, e conseqüentemente muitos aprendizados e crescimento, além de também serem grandes amores, pelos quais, não pensaria duas vezes em dar a minha vida. E a minha tia, Zara, por também representar fonte de apoio, carinho, amor e motivação. Assim como todos que de alguma forma contribuíram para minha chegada até aqui. Gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram comigo durante essa longa e intensa jornada e, que de alguma forma contribuíram para minha chegada ao objetivo final, o de me tornar Bacharel na tão sonhada medicina veterinária.

Por todo carinho e amor incondicional, por toda consideração, apoio, preocupação e cuidado, agradeço a minha mãe, que além de cumprir de forma tão majestosa esse dom maternal, sempre foi e sempre será minha maior e melhor amiga, assim como meu maior exemplo de vida! És o grande amor da minha vida, e sou orgulhoso em te ter comigo e continuar te conhecendo, admirando e amando cada dia mais e mais. Pelo apoio, dedicação, amor e cuidado do meu esposo e companheiro de vida a 20 anos sempre ao meu lado.

Aos meus irmãos, sou grato e feliz por existirem e ocuparem esse laço fraterno. Saibam que também são partes importantes de minha perseverança, partes importantes de minha vida. Acho que nunca restaram dúvidas sobre meu amor por vocês. Gratidão a Thiago por ter dado os melhores presentes, meus sobrinhos, que são novos motivos de viver e perseverar! A meus familiares por todo apoio, carinho, cuidado, por sempre terem se feito presentes e dispostos a contribuir para meu crescimento e realizações. Obrigado por nunca terem desistido e, por sempre terem acreditado na minha capacidade de superação!

Não posso jamais deixar de agradecer a todos aqueles que estiveram comigo desde o meu início de curso na Unibra, em especial a Camila Queiroz e aos meus amigos que fiz na UFRPE foram cinco anos de convivência, de perrengues, surtos, apoio e risadas. Agradeço a todos por ter tornado esta caminhada mais leve e pela colaboração mútua que pautou este curso e que pautará nossa caminhada profissional. Acho que não teria outra turma que não a nossa SV1, tinha que ser com cada um de vocês!

Agradeço à Professora Dra. Cristina Coelho pela oportunidade de estágio no meu segundo período que me fez me apaixonar por este curso e as doutoras, Laís Clímaco, Camilla Lira e tantas outras que me acolheram e passaram seu conhecimento. Agradeço também a esse ser de luz que me aceitou, devo dizer com muita surpresa pela área que eu escolhi, a minha orientadora, Prof^a Dr^a Maria Betânia de Queiroz Rolim por ter me acolhido com carinho, dedicação, incentivo, cuidado e aprendizado, desde o momento que disse a ela que queria que ela fosse minha orientadora, obrigado por aceitar o desafio de me orientar! Por você, só admiração pela profissional excepcional e pelo ser humano maravilhoso!

Agradeço às minhas supervisoras, as médicas veterinárias e responsáveis técnicas (RT) Tatiane Ribeiro Freire e Kallyanne Lira de Araújo, pela disponibilidade, pela ótima recepção e pela preocupação em querer transferir ao máximo seus conhecimentos. Estendo os agradecimentos ao Diretor Industrial, José Claudio Ferreira de Paiva e ao Diretor Geral Sr^o Marcílio Bomtempo Martins por terem permitido meu vínculo como estagiário na indústria de Laticínio Bomtempo Ltda (Frutigutti). Gratidão aos novos amigos que pude fazer no decorrer de minha estadia no Laticínio Frutigutti, que com paciência e boa vontade, contribuíram na aquisição de novos conhecimentos e por serem pessoas tão incríveis!

Finalizo agradecendo a todos que de alguma maneira contribuíram para que eu superasse as provações de uma nova graduação e que acreditaram na minha capacidade. Ter pessoas como vocês tornou toda batalha menos dura e, cada superação mais satisfatória.

EPÍGRAFE

*"A grandeza de uma nação pode ser julgada pela
forma como seus animais são tratados."*

Mahatma Gandhi

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada da Carapitanga	23
Figura 02. Atividades desempenhadas na Carapitanga e estimativa de tempo dedicado às atividade específicas.....	24
Figura 03. Recolhimento de amostras de camarão para análise.....	25
Figura 04. Análise do teor de metabissulfito utilizando a fita de Merck.....	25
Figura 05. Avaliação da coloração do camarão cru e cozido.....	26
Figura 06. Imagem da tabela germânica de Kietzmann para estimar características organolépticas do camarão fresco.....	26
Figura 07. Método Monier-Willams (adaptado)(A) e Titulação (B).....	28
Figura 08. Avaliação de Resistência a Melanose com camarão apresentando melanose (seta).....	29
Figura 09. Classificação manual após passagem pela máquina classificadora na Carapitanga LTDA, 2025.....	30
Figura 10. Beneficiamento do Camarão.....	31
Figura 11. Embalagem secundária de camarão(Masterbox de 10 ou 20 kg de camarão).....	33
Figura 12. Câmara de estocagem.....	33
Figura 13. Produtos em pallets para a expedição.....	34
Figura 14. Recebimento da Lagosta com mensuração do teor de metabissulfito com a fita de Merck.....	35
Figura 15. Processo de toalete das Lagostas da Carapitanga LTDA,2025.....	36
Figura 16. Túnel de Encolhimento de Embalagem.....	36
Figura 17. Embalagem secundária da Lagosta.....	37
Figura 18. Equipe de Qualidade conferindo Classificação e defeitos das Lagostas.....	38
Figura 19. Avaliação da coloração do camarão cru e cozido.....	38
Figura 20. A) Recebimento de atum. B) Recebimento de peixes.....	39
Figura 21. Amostra e materiais para o teste de histamina(A), Pesagem da amostra(B)Amostra no Vórtex (C) e Leitura do Resultado do Teste de histamina (D).....	41

Figura 22. A)Embalagem do Atum. B) Embalagem de peixes.....	41
Figura 23. Fachada da Frutigutti.....	42
Figura 24. Área administrativa e comercial da Frutigutti.....	43
Figura 25. Refeitório (A), Banheiros e Vestiários (B), Banco de gelo e Caldeira da Frutigutti.....	43
Figura 26. Área de Tratamento de Efluentes da Frutigutti.....	43
Figura 27. Área de Recepção de Matéria prima da Frutigutti.....	44
Figura 28. Barreira Sanitária da Frutigutti.....	44
Figura 29. Área de pasteurização, homogeneização e desnate da Frutigutti...	45
Figura 30. Área de produção de queijo (A), Câmara de secagem de queijos(B), Fracionamento e embalagem primária(C) da Frutigutti.....	45
Figura 31. Área de produção de requeijão e cobertura cremosa e câmara de resfriamento do requeijão da Frutigutti.....	46
Figura 32. Área de produção e envase da manteiga da Frutigutti.....	46
Figura 33. Área de produção e envase de bebida láctea (sachê, chupetinha e bandeja) da Frutigutti.....	46
Figura 34. Laboratório de Análises Físico-químicas da Frutigutti.....	47
Figura 35. Laboratório de Análises Microbiológicas da Frutigutti.....	47
Figura 36. Setor de embalagem secundária, câmara de armazenamento e setor da expedição da Frutigutti.....	47
Figura 37. Atividades desempenhadas na Frutigutti e estimativa de tempo dedicado às atividades específicas.....	48
Figura 38. Caixa isotérmica contendo recipientes para amostra do leite, teste de resíduos de antibiótico e teste alizarol da Frutigutti.....	48
Figura 39. Caminhão na plataforma de recebimento da Frutigutti.....	49
Figura 40. Aferição do pH no phmetro na Frutigutti.....	49
Figura 41. Teste de Alizarol (A) e do Teste Dornic ou Acidez Titulável Dornic (B) na Frutigutti.....	50
Figura 42. Aferição da Densidade relativa na Frutigutti.....	50
Figura 43. Mensuração da Matéria Gorda pelo método de Gerber na Frutigutti.	50

Figura 44. Mensuração do Índice Crioscópico no crioscópio digital na Frutigutti.....	51
Figura 45. Determinação do Extrato seco total e Extrato seco desengordurado em Disco de Ackermann na Frutigutti.....	51
Figura 46. Fluxograma de produção da manteiga da Fritigutti, 2025.....	52
Figura 47. Creme previamente padronizado e pasteurizado no maturador.....	53
Figura 48. Análise do nível de gordura (A) e da acidez do creme (B).....	53
Figura 49. Retirada do leitelho.....	53
Figura 50. Análise da umidade da manteiga finalizada.....	54
Figura 51. Envase da manteiga.....	54
Figura 52. Fluxograma de fabricação da coalhada na Frutigutti, 2025.....	55
Figura 53. Ingredientes são adicionados ao triblender.....	55
Figura 54. Coalhada na Fermenteira recebendo o fermento láctico.....	55
Figura 55. Máquina de envase onde pode ser envasada in natura ou receber geleia (28g).....	56
Figura 56. Coalhadas organizadas em caixas de papelão e colocadas na estufa de fermentação.....	56
Figura 57. Análise do pH da coalhada durante a fermentação.....	56
Figura 58. Fluxograma de fabricação da bebida láctea fermentada na Frutigutti, 2025.....	57
Figura 59. Ingredientes eram adicionados ao triblender.....	58
Figura 60. Acidez titulável e Brix para liberação.....	58
Figura 61. Pasteurização rápida.....	58
Figura 62. Acrescentava-se o fermento a fermenteira.....	59
Figura 63. Embalagem primária da bandeja, sachê e chupetinha.....	59
Figura 64. Fluxograma de fabricação do queijo Muçarela na Frutigutti, 2025...	60
Figura 65. Leite pasteurizado acrescido dos ingredientes.....	60
Figura 66. Teste de corte da massa.....	60
Figura 67. Massa transferida para a drenoprensa para a drenagem do soro.....	61

Figura 68. Massa é transferida para o equipamento de filagem e moldagem (monobloco).....	61
Figura 69. Muçarela na câmara de secagem.....	61
Figura 70. Embalagem primária do queijo muçarela.....	62
Figura 71. Teste do corte da massa do coalho.....	63
Figura 72. Formas na câmara de secagem	63
Figura 73. As barras são desinformadas, fracionadas e embaladas.....	63
Figura 74. Fluxograma de fabricação do requeijão cremoso na Frutigutti, 2025	64
Figura 75. Adicionando os demais Ingredientes.....	65
Figura 76. Análise umidade	65
Figura 77. Envase do Requeijão.....	65
Figura 78. Câmara de resfriamento do requeijão.....	66
Figura 79. Água coletada nos 13 pontos distribuídos pela Frutigutti.....	67
Figura 80. Teste de resíduo de cloro.....	67
Figura 81. Teste de pH da água.....	67
Figura 82. Teste da turbidez da água.....	68
Figura 83. Teste para detecção da adição de sacarose.....	69
Figura 84. Teste para detecção da adição de ureia.....	69
Figura 85. Teste para detecção da adição de amido.....	69
Figura 86. Teste para detecção da adição de cloretos.....	70
Figura 87. Teste para detecção da adição de Formaldeído.....	70
Figura 88. Teste para detecção da adição de hidróxido de sódio.....	71
Figura 89. Bancada de análise montada e pronta para esterilização.....	74
Figura 90. Produtos e insumos do dia higienizados e prontos para análise.....	74
Figura 91 Pesquisa de coliformes totais em bebida láctea com meio de cultura Violet Red Bile Lactose (VRB).....	75
Figura 92. Análise completa de corante de urucum.....	75
Figura 93. Teste para análise da densidade do leite com o termolactodensímetro.....	81

Figura 94. Tabela de correção da densidade do leite a temperatura de 15 °C.....	81
Figura 95. Separação do material e da amostra (1), acrescenta a fenolftaleína e o oxalato de potássio (2), titulação com hidróxido de de sódio(3 e 4), adição de formaldeído (5), nova titulação (6) e Conferência do volume gasto (7).....	83
Figura 96. Teste da Fita reativa da Somaticell e Teste rápido SNAPduo* ST Plus.....	86
Figura 97. Adição do cloreto de cálcio.....	87
Figura 98. Adição do Fermento.....	87
Figura 99. Adição do coalho.....	88
Figura 100. Teste do corte da massa do coalho.....	88
Figura 101. Corte da coalhada até que sejam obtidos grãos pequenos	89
Figura 102. Massa e o soro são encaminhados para a drenoprensa.....	89
Figura 103. A massa é colocada em formas contendo dessoradores.....	90
Figura 104. Prensagem em equipamento pneumático.....	90
Figura 105. Formas na câmara de secagem.....	91
Figura 106. As barras sendo desinformadas, fracionadas e embaladas.....	91
Figura 107. Análise do queijo de coalho para Salmonella spp. em placa Compact Dry após o pré-enriquecimento.....	93
Figura 108. Análise de queijo de coalho para presença de Estafilococos coagulase positiva.....	94
Figura 109. Fluxograma de processamento de queijo de coalho na Indústria de Laticínios Bomtempo Ltda (Frutigutti), visitado durante a realização do ESO do período de 26 de maio de 2025 a 05 de julho de 2025.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cálculo do dióxido de enxofre em ppm	28
Tabela 2. Classificação adotada para camarão com e sem cabeça	30
Tabela 3. Apresentações do camarão	31
Tabela 4. Padrão microbiológico dos produtos produzidos pela Frutigutti na época do estágio	72
Tabela 5. Fórmula para Acidez Dornic.....	80
Tabela 6. Parâmetros físico químicos para leite cru refrigerado e suas fundamentações.....	97
Tabela 7. Fundamentação dos testes de alizarol e adulterantes e sua interpretação colorimétrica quando positivo ou negativo.....	99
Tabela 8. Padrão microbiológico do queijo de coalho produzido pela Frutigutti na época do estágio.....	103

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AOAC - Associação de Químicos Agrícolas Oficiais

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF - Boas Práticas de Fabricação

BRIX - É uma escala numérica que mede a quantidade de sólidos solúveis em uma solução de sacarose

CIP - *Clean-in-Place*

EC - Escherichia coli

ESO - Estágio Supervisionado Obrigatório

GM - Gabinete do Ministro

GTA - Guia de Trânsito Animal

IQF - Individually Quick Frozen (Congelamento Rápido Individual)

LTDA - Limitada

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

MG - Matéria Gorda

MS - Ministério da Saúde

PAC - Programa de Autocontrole

PCA - Plate Count Agar

PCCS - Pontos Críticos de Controle

pH - Potencial Hidrogeniônico

PPHO - Procedimentos Padrões de Higiene Operacional

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RT - Responsável técnica

SDA - Secretaria de Defesa Agropecuária

SIF - Serviço de Inspeção Federal

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

UHT - Ultra high temperature (Ultra alta temperatura)

VRB - Violet Red Bile Lactose

VRBD - Violet Red Bile Dextrose

XSA - Baird-Parker

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é a disciplina obrigatória do décimo primeiro período do curso de bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Tem por base a vivência prática de 420 horas, em determinada área da medicina veterinária, cujo enfoque é tornar o discente apto a exercer sua função, mediante aquisição do título de médico veterinário. Neste sentido, o presente relatório teve como objetivo principal demonstrar as principais atividades exercidas pela discente Ingrid Cavalcanti do Nascimento Batista, sob orientação e supervisão, respectivamente, da professora Dr^a Maria Betânia de Queiroz Rolim; da médica-veterinária e responsável técnica Tatiane Ribeiro Freire e da médica-veterinária Kallyane Lira de Araújo. Apresenta como objetivo secundário relatar sobre a elaboração do queijo de coalho e suas análises. O ESO ocorreu no período de 14 de abril de 2025 a 22 de maio de 2025, na Carapitanga Indústria de Pescado do Brasil Ltda., localizada no município de Jaboatão dos Guararapes-PE, e no período de 26 de maio de 2025 a 04 de julho de 2025 na Indústria de Laticínios Bomtempo LTDA (Frutigutti), localizada na Rodovia AL-220, S/N, Lote 19, Quadra B, Polo multisetorial, Distrito Pé leve, Limoeiro de Anadia-AL. O estágio obrigatório permitiu conhecer o papel do médico veterinário no controle de qualidade e na responsabilidade técnica, de forma prática, na área de inspeção de produtos de origem animal.

Palavras-chaves: Controle de qualidade, inspeção de alimentos, estágio obrigatório, Responsabilidade técnica

ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship (MSI) is a compulsory subject for the eleventh semester of the Bachelor's degree in Veterinary Medicine at the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE). It consists of 420 hours of practical experience in a specific field of veterinary medicine, with the aim of preparing students to perform their duties upon earning the title of veterinary doctor. Therefore, this report's main objective is to demonstrate the key activities performed by student Ingrid Cavalcanti do Nascimento Batista, under the guidance and supervision of Professor Dr. Maria Betânia de Queiroz Rolim; veterinarian and technical manager Tatiane Ribeiro Freire; and veterinarian Kallyane Lira de Araújo, respectively. It also brings forward as a secondary objective a thorough report on the production of curdled cheese and its analyses. The MSI took place from the 14th of April, 2025, to the 22nd of May, 2025, at Carapitanga Indústria de Pescado do Brasil Ltda., located in the city of Jaboatão dos Guararapes-PE, and from the 26th of May, 2025, to the 4th of July, 2025, at Indústria de Laticínios Bomtempo LTDA (Frutigutti), located at AL-220 Highway, no number designated, Lot 19, Block B, Multisectoral Hub, District of Pé Leve, Limoeiro de Anadia-AL. The mandatory internship allowed, in a practical manner, a better understanding of the veterinary doctor's role in the quality control and technical responsibility in the inspection of products of animal origin.

Key words: Quality control, food inspection, mandatory internship, technical responsibility

SUMÁRIO

I. CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)	22
1. INTRODUÇÃO	22
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO E ATIVIDADES REALIZADAS.	22
2.1 Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA	23
2.2 Atividades realizadas na carapitanga.....	23
2.2.1. Atividades da cadeia de beneficiamento de camarão.....	24
2.2.1.1. Recepção.....	24
2.2.1.2. Análises organolépticas.....	25
2.2.1.3 SO2 residual.....	27
2.2.1.4 Seleção e classificação.....	29
2.2.1.5 Beneficiamento dos produtos.....	30
2.2.1.6 Congelamento.....	32
2.2.1.7 Embalagem secundária e estocagem do produto.....	32
2.2.1.8 Expedição.....	33
2.2.2. Atividades da cadeia de beneficiamento de lagosta.....	34
2.2.2.1 Recepção.....	34
2.2.2.2 Análises de características sensoriais e Monier-Williams.....	35
2.2.2.3 Linha de beneficiamento.....	35
2.2.2.4 Congelamento.....	36
2.2.2.5 Pesagem, classificação e embalagem secundária.....	37
2.2.2.6 Estocagem e expedição.....	38

2.2.3. Atividades da cadeia de beneficiamento de peixes.....	38
2.2.3.1 Recepção e beneficiamento.....	39
2.2.3.2 Determinação de histamina no atum.....	40
2.2.3.3 Embalagem.....	41
2.2.3.4 Expedição.....	41
2.3 Indústria de Laticínios Frutigutti	42
2.4. Atividades realizadas na Frutigutti	48
2.4.1 Recebimento da matéria prima.....	48
2.4.2 Processo de beneficiamento do leite e produção de derivados lácteos.....	52
2.4.2.1 Manteiga.....	52
2.4.2.2 Coalhada.....	54
2.4.2.3 Bebida láctea fermentada.....	57
2.4.2.4 Queijo muçarela	59
2.4.2.5 Queijo de coalho	62
2.4.2.6 Requeijão cremoso.....	64
2.4.3 Análises laboratoriais.....	66
2.4.3.1 Laboratório de análises físico-químicas.....	66
2.4.3.2 Laboratório de análises microbiológicas.....	71
2.4.4 Programas de autocontrole.....	75
II. CAPÍTULO 2 -ELABORAÇÃO DO QUEIJO DE COALHO E SUAS ANÁLISES: RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	77
1. RESUMO	77
2. INTRODUÇÃO.....	77
3. RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	79

3.1 Da Coleta do Leite Cru nas Propriedades.....	79
3.2 Da Recepção e análises do leite cru refrigerado no estabelecimento beneficiador.....	79
3.2.1 Análises físico-químicas.....	79
3.2.1.1 Temperatura e pH.....	79
3.2.1.2 Crioscopia	80
3.2.1.3 Prova do Alizarol.....	80
3.2.1.4 Teste da acidez titulável	80
3.2.1.5 Densidade relativa a 15°C	80
3.2.1.6 Matéria gorda.....	82
3.2.1.7 Extrato seco total (EST) e Extrato seco desengordurado (ESD).....	82
3.2.1.8 Proteína.....	82
3.2.2 Pesquisa de fraudes e resíduos de antibiótico	83
3.2.2.1 Pesquisa de conservantes.....	83
3.2.2.1.1 Peróxido de hidrogênio (Água oxigenada).....	83
3.2.2.1.2 Formaldeído.....	84
3.2.2.2 Pesquisa de neutralizantes da acidez.....	84
3.2.2.3 Pesquisa de reconstituintes da densidade.....	84
3.2.2.3.1 Amido.....	84

3.2.2.3.2 Cloretos.....	84
3.2.2.3.3 Sacarose.....	84
3.2.2.3.4 Álcool etílico.....	85
3.2.2.3.5 Uréia.....	85
3.2.2.4 Pesquisa de resíduos de antibióticos.....	85
3.3 Filtração e resfriamento e estocagem da matéria-prima.....	86
3.4 Desnate e padronização do leite cru refrigerado.....	86
3.5 Pasteurização do leite.....	86
3.6 Adição dos ingredientes, coagulação e fermentação.....	87
3.7 Corte da massa.....	88
3.8 Cozimento.....	89
3.9 Dessoragem.....	89
3.10 Prensagem da massa.....	90
3.11 Fracionamento e embalagem primária.....	91
3.12 Embalagem secundária, estocagem em câmara fria e Expedição.....	91
3.13 Análises físico-químicas em produto terminado.....	92
3.13.1 Teor de umidade.....	92
3.13.2 Matéria gorda.....	92
3.14 Análises microbiológicas em produto acabado.....	92

3.14.1 <i>Salmonella sp.</i>	93
3.14.2 <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	93
3.14.3 Coliformes totais, termotolerantes e <i>Escherichia coli</i>	94
3.14.4 <i>Listeria monocytogenes</i>	95
3.14.5 Bolores e leveduras.....	95
3.15 Do Fluxograma de Fabricação do Queijo de Coalho.....	95
5. CONCLUSÃO.....	105
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
7. REFERÊNCIAS	106

I. CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é a disciplina obrigatória do décimo primeiro período do curso de bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), sendo de cunho indispensável. Tem por base a vivência prática, de 420 horas, em determinada subárea da medicina veterinária, cujo enfoque é tornar o discente apto a exercer sua função, mediante aquisição do título de médico veterinário. Ao final do período, o discente deve dispor de relatório por ele elaborado no decorrer de suas atividades como estagiário, e apresentá-lo como documento expresso antes da defesa a ser realizada de forma expositiva para banca examinadora de sua escolha.

Sendo assim, o presente relatório tem como principal objetivo demonstrar as atividades exercidas durante o referido ESO pela discente Ingrid Cavalcanti do Nascimento Batista, sob orientação e supervisão, respectivamente, da docente Dr^a Maria Betânia de Queiroz Rolim e da médica veterinária Tatiane Ribeiro Freire, durante o período de 14 de abril de 2025 a 22 de abril de 2025, compreendendo 8 horas diárias de segunda à sexta-feira, equivalentes a 40 horas semanais de atividades; e da Kallyane Lira de Araújo, durante o período de 26 de maio de 2025 a 05 de julho de 2025, compreendendo 8 horas diárias de segunda à sexta-feira, equivalentes a 40 horas semanais de atividades. Outro objetivo enfatizado neste trabalho de conclusão é relatar sobre a elaboração do queijo de coalho e suas análises.

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO E ATIVIDADES REALIZADAS

O ESO foi realizado em dois locais, sendo iniciado na Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA, no Município de Jaboatão dos Guararapes– PE, no período de 14 de abril de 2025 a 22 de maio de 2025, e posteriormente na Indústria de Laticínios Bomtempo Ltda (Frutigutti), no Município de Limoeiro de Anadia-AL, no período de 26 de maio de 2025 a 05 de julho de 2025.

2.1 Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil LTDA

A Carapitanga (Figura 1), localizada na rua José Alves Bezerra, 125, Jaboatão dos Guararapes, é classificada como unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado, sendo registrada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sob o nº 1905. A empresa possui mais de 546 viveiros distribuídos em 16 fazendas, localizadas no Nordeste Brasileiro e dedicadas exclusivamente à carcinicultura, com uma produção anual de mais de 8 mil toneladas de camarão.

O estabelecimento possui estacionamento, vestiários, a área administrativa, refeitório, banheiros, setor do controle de qualidade, barreira sanitária, duas áreas de recepção, dois salões de produção, setor de embalagem, setor da logística, fábrica de gelo, estação de tratamento de efluentes, setor de manutenção, lavanderia, caixaria e outras dependências necessárias para seu funcionamento.

Figura 1. Fachada da Carapitanga



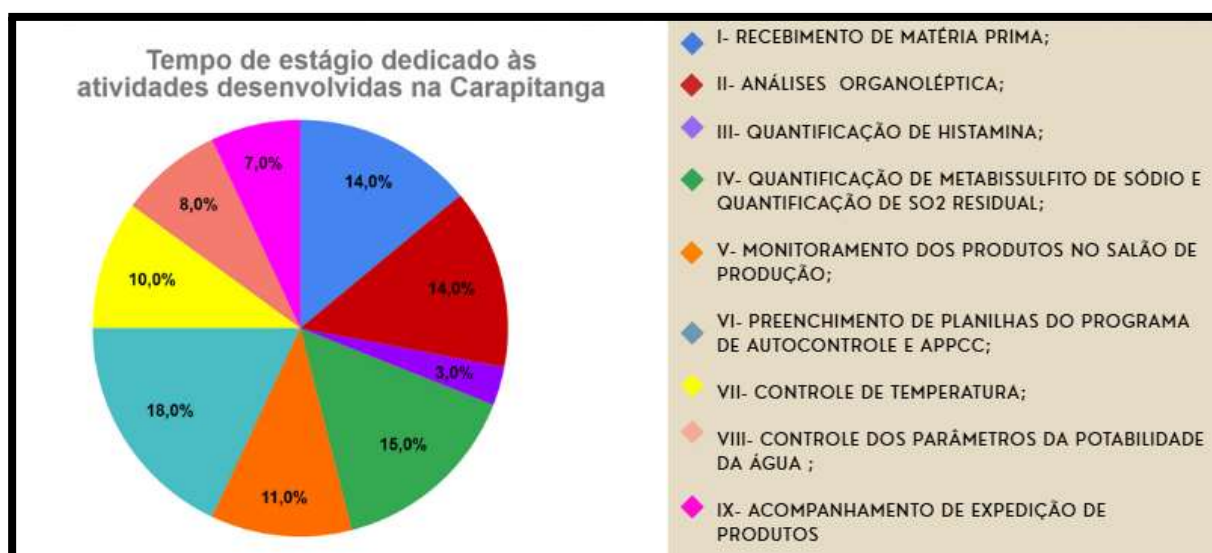
Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.2 Atividades realizadas na Carapitanga

Durante o Período de estágio na Carapitanga, foram acompanhadas as atividades da equipe de qualidade em sua rotina, onde era realizado o I- recebimento de matéria prima; II-

análises (avaliação organoléptica da matéria prima, biometria do camarão e testes de resistência à melanose); III- quantificação de histamina; IV- quantificação de metabissulfito de sódio (fita de Merck) e quantificação de SO2 residual (método de Monier - Williams) da matéria-prima e produtos; V- monitoramento dos produtos no salão de produção; VI- preenchimento de planilhas do programa de autocontrole e análise dos perigos e pontos críticos de controle (APPCC); VII- controle de temperatura em toda cadeia produtiva; VIII- controle dos parâmetros da potabilidade da água utilizada; IX- acompanhamento de expedição de produtos (Figura 02).

Figura 02. Atividades desempenhadas na Carapitanga e estimativa de tempo dedicado às atividade específicas.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.2.1 Atividades da cadeia de beneficiamento de camarão

2.2.1.1. Recepção

Com a chegada do caminhão com a matéria prima o controle de qualidade é chamado para realizar a liberação da recepção com a conferência da documentação como Guia de trânsito Animal (GTA), nota fiscal e lacre do caminhão. Os caminhões antes de serem abertos eram lavados externamente. Após a abertura do caminhão contendo o lote recebido de camarões já insensibilizados da fazenda e acondicionados em basquetas contendo gelo em camadas alternadas, onde a primeira e última camadas eram de gelo, o controle de qualidade realizava o preenchimento do formulário de recebimento e aferir a temperatura da matéria-

prima (abaixo de 4°C) recolhendo amostras do produto da parte inicial, do meio e do final do caminhão (Figura 03) para realização de análise sensorial, de teor de metabissulfito com a fita de Merck (Figura 04), realização da biometria ponderada, teste de resistência a melanose, cocção, teste de quantificação de SO₂ residual- Monier-Williams, análises organolépticas que eram feitas no laboratório de controle de qualidade e eram registrados em formulário específico.

Figura 03. Recolhimento de amostras de camarão para análise



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 04. Análise do teor de metabissulfito utilizando a fita de Merck



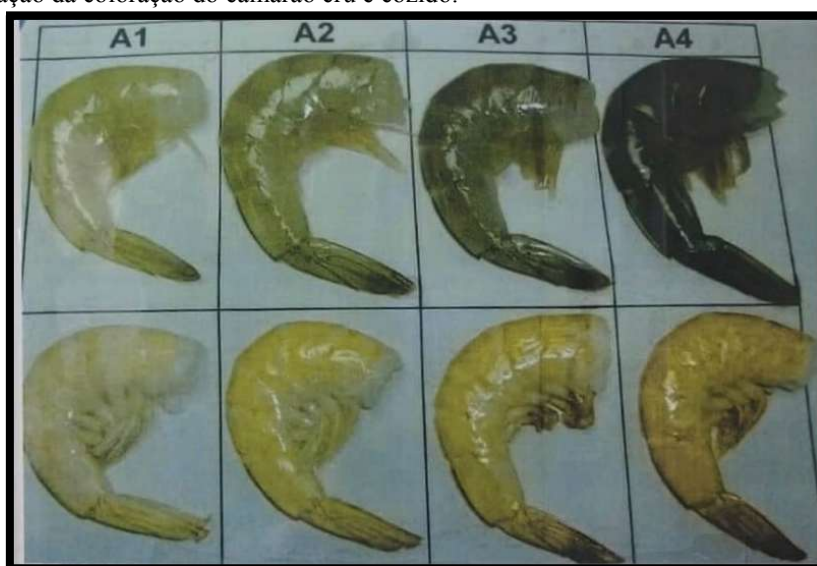
Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.1.2. Análises organolépticas

Esta análise verifica características do produto que são percebidas pelos sentidos humanos, como a cor (Figura 05), odor, brilho, sabor e a textura. Primeiro se separava uma parte da amostra (10 unidades) para cocção em água onde os membros do controle de

qualidade degustavam, avaliavam o sabor, textura, odor e determinavam uma pontuação que era baseada na tabela germânica de Kietzmann (1974) que varia de 0 (zero) a 3 (três), sendo zero a menor qualidade e três a maior qualidade (Figura 06). Com os resultados em mãos era preenchido um formulário no qual indicava também a biometria ponderada, quantidade total de peças por amostra e a quantidade de peças com defeitos: quebrado, com cabeça vermelha, com textura mole, descascado, hepatopâncreas rompido (estourado), com cabeça caída, com melanose e com necrose.

Figura 05. Avaliação da coloração do camarão cru e cozido.



Fonte: Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil Ltda (2025).

Figura 06. Imagem da tabela germânica de Kietzmann para estimar características organolépticas do camarão fresco

03 – TABELA DE PONTOS PARA ESTIMAR AS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DO CAMARÃO FRESCO					
PONTUAÇÃO	ITENS AVALIADOS				
	ODOR	CABECA	CARAPACA	SABOR	SOP
3	Odor característico;	Firme ao corpo, hepatopâncreas escurecido;	Rígida, consistente e sem necroses. Mole = 0 a 3%;	Agradável e forte;	0 a 80ppm.
2	Leve odor de camarão;	Firme ao corpo, hepatopâncreas avermelhado;	Rígida, consistente e poucas necroses. Mole = 4 a 8%;	Agradável mas não muito intenso;	80 a 120ppm.
1	Odor forte de camarão;	Cabeça frouxa e hepatopâncreas rompido;	Flácida ou necrose acentuada. Mole = 9 a 20%;	Pouco amargo ou rançoso;	120 a 150ppm.
0	Odor desagradável;	Cabeça caída e avermelhada;	Mole e soltando da carne. Mole = 21% acima;	Amargo;	150ppm acima.

Fonte Kietzmann/Priebe, Rabow e Reichstein. Inspeção Veterinária de Pescados. Acribia, 1974.

PONTUAÇÃO	DESTINO
13 – 15	EXPORTAÇÃO
08 – 12	MERCADO INTERNO
00 - 07	REFUGO

Fonte: Carapitanga Indústria de Pescados do Brasil Ltda (2025).

2.2.1.3 SO₂ residual

Na produção do camarão, após seu abate uma das preocupações é o surgimento da melanose ou “mancha preta” que surge por um processo natural de reação oxienzimática que causa um escurecimento do camarão pela produção de melanina, um pigmento natural que confere cor, embora não haja prejuízo à saúde do consumidor isto afeta a aparência do produto, impactando a sua qualidade e valor de mercado. Para que se evite o surgimento de melanose é aplicado sulfitos como inibidores desta reação pela imersão do animal em água com gelo contendo o metabissulfito de sódio. No Brasil, o uso de bissulfito de sódio em pescado está amparado na resolução- RDC N° 329, de 19 de dezembro de 2019, que permite o emprego deste aditivo como conservante em camarões e lagostas desde que o teor residual de SO₂ não ultrapasse de 0,01g a cada 100g (BRASIL, 2019).

Para que o produto final chegue à mesa do consumidor com uma concentração residual de SO₂ dentro da determinação legal e segura para o consumo deve-se realizar lavagens, evitando reações adversas como: dores de cabeça; dores abdominais; náuseas; tontura; urticária; angioedema; hipotensão; irritação gástrica local; distúrbios do comportamento; erupções cutâneas; diarreia; choque anafilático e crise asmática nos indivíduos asmáticos sensíveis a sulfitos (Ostrensky e colaboradores, 2017). Na Carapitanga essas lavagens eram realizadas com água tratada.

Primeiramente o teor de SO₂ residual é medido com a fita reativa Merckoquant®, para realização de uma triagem, sendo a fita colocada na carapaça do camarão gerando uma reação colorimétrica, sendo possível assim; avaliar o valor aproximado do bissulfito no produto; contudo, este método não é o preconizado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo o teste mais confiável o de Monier-Williams (Figura 07), conforme AOAC (2023). Este método consiste em uma mensuração do SO₂ total baseado na transformação do sulfito em dióxido de enxofre que é coletado por uma solução de peróxido de hidrogênio, onde ele é oxidado e transformado em ácido sulfúrico, posteriormente a concentração deste é determinada por titulação.

Figura 07. Método Monier-Willams (adaptado)(A) e Titulação (B).



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Para a realização do método pesou-se 50g da amostra (musculatura do animal macerada) e transfere-se para um balão de duas saídas onde se coloca 50 ml de metanol e 15 ml de ácido fosfórico. Em um erlenmeyer prepara-se 100ml de uma solução de peróxido de hidrogênio a 3% misturando 3 ml de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e 97 ml de água destilada. Pipetou-se 10 ml desta solução em outro erlenmeyer de 250 ml adicionando 60 ml de água destilada e 1ml de indicador (vermelho de metila). No borbulhometro é adicionado 1ml da solução de H₂O₂, 6 ml de água destilada e 0,1 ml do indicador. Com todo o circuito acoplado, acendia-se o bico de Bunsen e abria-se o nitrogênio, liberando-o para o sistema. Após 30 min era desligado o bico de Bunsen e o nitrogênio, dando fim ao teste, retirava-se o erlenmeyer de 250 ml e realizava a titulação.No titulador contendo hidróxido de sódio era verificada a quantidade gasta do mesmo para que a solução ficasse amarela/verde e era utilizada uma fórmula (Tabela 1) para calcular o SO₂ residual.

Tabela 1. Cálculo do dióxido de enxofre em ppm.

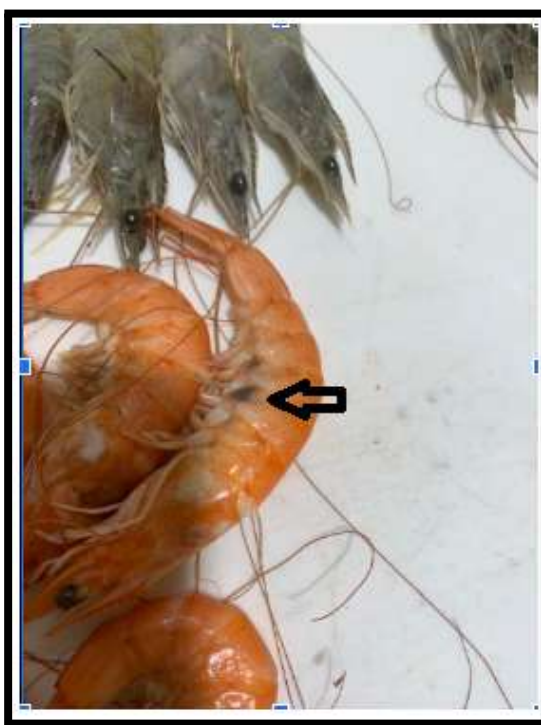
$$SO_2 = \frac{V \times F \times Eq \times N \times 10.000}{P}$$

V - Volume gasto na titulação
 F - Fator da solução (1,0)
 Eq - Equivalente grama de Enxofre (3,2)
 N - Normalidade da solução (0,1)
 P - Peso da amostra (50g)

Fonte: Carapitanga Indústria de Pescados Ltda (2025).

Com o objetivo de se avaliar o aparecimento de melanose nos camarões recebidos, eram separados 10 camarões crus e 10 cozidos e submetidos ao teste de resistência de melanose (Figura 08) e era registrado numa tabela de hora em hora, durante 8 horas.

Figura 08. Avaliação de Resistência a Melanose com camarão apresentando melanose (seta)



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.1.4 Seleção e classificação

A seleção era realizada na esteira elevatória do tanque de lavagem, sendo removidos corpos estranhos, outras espécies de animais e camarões fora da especificação. Em caso de recebimento que não sofresse processamento imediato o produto era armazenado em câmaras de espera com gelo suficiente para a manutenção da temperatura.

Após a lavagem dos camarões eles caíam na classificadora, máquina que realizava uma seleção pelo tamanho entre os camarões (Tabela 2). Como a precisão da máquina não é 100% confiável, cada lote ainda passava por um processo de classificação manual, onde colaboradores treinados selecionavam o camarão de acordo com seu tamanho (Figura 09), a fim de garantir maior uniformidade. Todo este processo era acompanhado pela equipe do controle de qualidade que confere a quantidade de peças na libra, bem como a uniformidade dentro da classificação, sendo tudo documentado inclusive as medidas corretivas em caso de erros, garantindo assim um produto uniforme e evitando fraudes.

Tabela 2. Classificação por quantidade na libra adotada para camarão com e sem cabeça da Carapitanga LTDA, 2025

Camarão Inteiro		Camarão Sem Cabeça		
10/20	60/70	U/15	31/35	61/70
20/30	70/80	16/20	36/40	71/90
30/40	80/100	21/25	41/50	91/110
40/50	100/120	26/30	51/60	111/150

Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 09. Classificação manual após passagem pela máquina classificadora na Carapitanga LTDA, 2025



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.1.5 Beneficiamento dos produtos

Os camarões eram colocados em mesas de inox após a lavagem para serem descabeçados e/ou descascados e /ou eviscerados de forma manual (Figura 10). Após a classificação e o descabeçamento/descascamento/evisceramento, eram novamente lavados e pesados, sendo retirados aqueles que apresentassem algum defeito: ausência do primeiro anel, mal descabeçados e quebrados eram retirados. A Carapitanga produzia diversas apresentações como as exemplificadas na Tabela 03. Durante todo o beneficiamento a equipe de controle de qualidade acompanha avaliando a temperatura do camarão, da água e as boas práticas de fabricação de todo o processo.

Figura 10. Beneficiamento do Camarão



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Tabela 3. Apresentações do camarão da Carapitanga LTDA, 2025.

Apresentações do camarão	Descrição do Produto
Inteiro Com cabeça	Com cabeça, com vísceras e com casca
Sem Cabeça	Sem cefalotórax podendo ter corbata ou não, com casca e com vísceras
PUD (peeled undeveined)	Sem cefalotórax e carapaça, com a retirada do último segmento da carapaça; descascado e eviscerado
P & D (peeled and deveined)	Sem cefalotórax, sem carapaça e eviscerado com auxílio de faca com corte no dorso, com a retirada do último segmento da carapaça
PPV (peeled and deveined)	Descascado e eviscerado com auxílio de agulha de crochê, sem corte no dorso;
PPV Tail-on	Sem cefalotórax, carapaça e eviscerado com auxílio de agulha de crochê, com a permanência do último segmento da carapaça;
P & D Tail-on	Sem cefalotórax, carapaça e eviscerado com auxílio de faca com corte no dorso, com a permanência do último segmento da carapaça.

Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Depois do descabeçamento poderia ocorrer nova classificação mecânica do camarão. Todos os processos tinham formulários específicos a serem preenchidos. O camarão descabeçado também era classificado mecanicamente. Após todo o beneficiamento os camarões eram encaminhados a área do salão destinada a embalagem primária onde são pesados e colocados nas embalagens ou ainda podem ser bandejados para passar pelo procedimento de congelamento IQF ou blocado (2 kg). Nesse último eram acrescentados 200 ml ou 400 ml de água, a depender da apresentação.

Durante o embalamento primário o controle de qualidade retira amostras de embalagens prontas para verificação da classificação, quantidade/peso do produto e possíveis defeitos que possam ter passado nas verificações anteriores, garantindo que o produto chegue à mesa do consumidor com total qualidade e segurança.

2.2.1.6 Congelamento

Os produtos que foram embalados e checados pelo controle de qualidade são encaminhados em carrinhos para o túnel de congelamento onde permaneciam de 4 a 6 horas em uma temperatura de -28°C a -35°C . O controle da temperatura deste túnel era realizado pela equipe de controle de qualidade. Ademais, o controle de qualidade verificava sacos já congelados, sendo retirados três sacos para cada 100 kg do produto de mesmo lote, para verificação do peso líquido, classificação e a uniformidade do produto.

2.2.1.7 Embalagem secundária e estocagem do produto

Com a devida autorização do controle de qualidade, o produto adequado seguia para embalagem secundária denominada master box, que comporta 10 kg ou 20 kg (Figura 11) de produto. As caixas eram colocadas em *pallets* e passava-se uma embalagem terciária com filme plástico e seguiam para estocagem em câmara (Figura 12) na temperatura de -18°C a -25°C .

Figura 11. Embalagem secundária de camarão(Masterbox de 10 ou 20kg de camarão)



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 12. Câmara de estocagem



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.1.8 Expedição

Para a expedição o controle de qualidade era chamado para liberar o embarque dos produtos checando a higienização externa e interna do caminhão, bem como a temperatura do caminhão frigorífico, que deve estar a no máximo -18°C , os produtos organizados em pallets (Figura 13) são colocados no caminhão após avaliação da integralidade da embalagem secundária, a presença dos rótulos, e a temperatura, lote e validade dos produtos, sendo o caminhão fechado e lacrado.

Figura 13. Produtos em pallets para a expedição



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.2. Atividades da cadeia de beneficiamento de lagosta

As espécies de lagostas recebidas na Carapitanga são a *Panulirus argus* (lagosta vermelha), a *P. Laevicauda* (lagosta cabo verde) e a *B. ramosae* (Lagosta-sapata).

2.2.2.1 Recepção

Após a chegada do caminhão com as lagostas o controle de qualidade era chamado para realizar a liberação da recepção com a conferência da documentação como nota fiscal. Os caminhões antes de serem abertos eram lavados externamente. Após a abertura do caminhão contendo o lote recebido de lagostas já abatidas eram acondicionadas em recipiente isotérmico contendo gelo, o controle de qualidade do estabelecimento realiza o preenchimento do formulário de recebimento e aferindo a temperatura da matéria- prima (abaixo de 4°C), recolhendo amostra do produto para realização de análise sensorial, de teor de metabissulfito com a fita de Merck (Figura 14). Estas lagostas passam por uma prévia lavagem e eram acondicionadas em basquetas.

Figura 14. Recebimento da Lagosta com mensuração do teor de metabissulfito com a fita de Merck



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.2.2 Análises de características sensoriais e Monier-Williams

Com as amostras colhidas aleatoriamente durante a recepção a equipe do controle de qualidade realizava análises de monitoramento das características sensoriais, aplicando uma nota com utilização da tabela germânica, onde cada característica recebe uma pontuação de 1,5 a 3, após a soma as lagostas que alcançavam pontuações de 13 a 18 eram destinadas a exportação e as de 2 a 9 eram destinadas ao mercado interno, sendo as inferiores a 9 consideradas como refugo; em seguida era realizada prova de cocção e realização de Monier-Williams.

2.2.2.3 Linha de beneficiamento

As basquetas com as lagostas passavam por uma esteira rolante contendo uma aspersão de água fria (até 10°C), para uma segunda lavagem. Com esta lagosta já na área limpa elas eram colocadas nas mesas de aço inox para realização do beneficiamento e processo de toalete (Figura 15), o processo manual de lavagem com auxílio de escovas plásticas para remoção de qualquer detrito, com água corrente com temperatura de 10 à 15°C e cloração de 0,5 à 2 ppm. Durante esta lavagem, a matéria prima era avaliada quanto a possíveis defeitos e se retirava quaisquer corpos estranhos. Após esta lavagem, a matéria prima era acondicionada em basquetas plásticas contendo gelo e eram levadas para área de embalagem primária, onde são embaladas em plástico recolhível e posteriormente colocada em um túnel de encolhimento de embalagem a uma temperatura aproximada de 185°C (Figura 16).

Figura 15. Processo de toailete das Lagostas da Carapitanga LTDA,2025



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 16. Túnel de Encolhimento de Embalagem



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

O controle de qualidade acompanhava todo o beneficiamento, sempre aferindo a temperatura da água e do produto, além de avaliar as que possuíam algo fora do padrão de exportação (cabeça caída, melanose, carapaça quebrada ou mole) e que seriam destinadas para mercado interno, fixação correta da embalagem termoencolhível, e todas as informações eram registradas no formulário específico para lagostas.

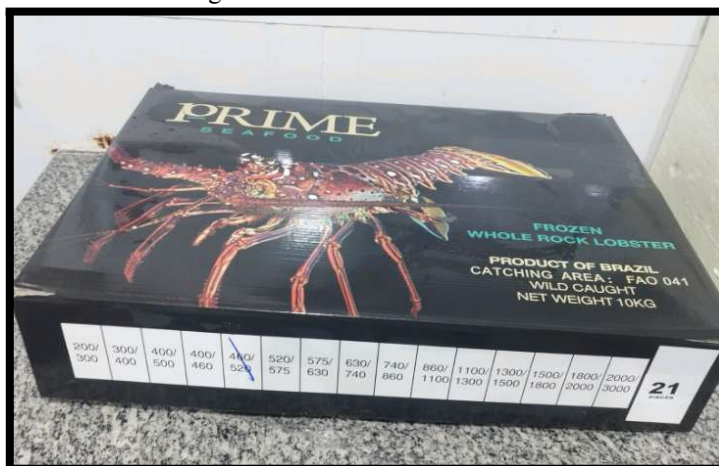
2.2.2.4 Congelamento

Após receberem a embalagem primária, as lagostas eram colocadas em bandejas plásticas e eram encaminhadas para o túnel de congelamento, onde ficavam por cerca de 8 horas, a uma temperatura de -28°C a -35°C .

2.2.2.5 Pesagem, classificação e embalagem secundária

As lagostas após congeladas eram pesadas uma a uma em balanças calibradas e recebiam uma classificação, onde eram colocadas em sua embalagem secundária, em caixas de papelão forradas com plástico bolha (Figura 17). Esta caixa apresentava em seu layout o tipo da lagosta, sua classificação e informações relativas a data de fabricação, validade e número do lote.

Figura 17. Embalagem secundária da Lagosta



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

A equipe do controle de qualidade realizava conferências durante o processo de classificação, embalagem primária e avaliação de defeitos, escolhendo de forma aleatória amostras de cada lote sendo uma caixa a cada 100kg. Tudo registrado em formulário próprio e caso fosse encontrado situações como classificação fora do padrão e alta quantidade de defeitos a caixa era enviada novamente para nova classificação e correção dos defeitos ou substituição das lagostas (Figura18).

Figura 18. Equipe de Qualidade conferindo Classificação e defeitos das Lagostas



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.2.6 Estocagem e expedição

As caixas já avaliadas pelo controle de qualidade são conduzidas à câmara de estocagem, onde permanecem até a expedição sob uma temperatura controlada de no máximo -18°C . O transporte do produto é realizado em container frigorífico acoplado a um caminhão até o destino, garantindo a manutenção da temperatura abaixo de -18°C , que também era avaliado em relação a limpeza e condições de armazenamento (Figura 19).

Figura 19. Expedição de Lagostas da Carapitanga LTDA,2025



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.3. Atividades da cadeia de beneficiamento de peixes

O principal produto beneficiado na carapitanga eram os peixes frescos inteiros, sendo os mais comuns os pertencentes às famílias *Lutjanidae* (cioba, ariocó, guaiuba), *Mullidae* (saramunete), *Sciaenidae* (piraúna), *Acanthuridae* (caraúna), *Haemulidae* (biquara) e *Scaridae* (budião). Além destes ainda era realizado o beneficiamento de atum (*Thunnus* spp.) e o meca ou espadarte (*Xiphias gladius*), podendo este ser congelado a depender da avaliação de qualidade do produto.

2.2.3.1 Receções e beneficiamento

Com a chegada do caminhão com os peixes, o controle de qualidade era chamado para realizar a liberação da recepção com a conferência da documentação como nota fiscal. Os caminhões antes de serem abertos eram lavados externamente. Com a autorização do controle de qualidade o caminhão era aberto. A temperatura (no máximo -4°C) e o estado de conservação do peixe eram averiguados. Após a autorização, os peixes eram descarregados para a sala de recepção em monoblocos (Figura 20) para ocorrer posteriormente a pesagem/classificação e primeira lavagem. Durante todo o processo a temperatura do peixe era monitorada (não podiam passar de 4°C), bem como avaliação sensorial e aspectos como teor de histamina para o atum são realizados.

Em seguida o peixe era colocado em esteira rolante que possui aspersão de água fria (entre 10°C a 15°C), para uma segunda lavagem. Com este peixe já na área limpa eles eram acondicionados em basquetas plásticas com gelo até a realização da embalagem primária. Quando chegavam na sala de beneficiamento, os peixes eram submetidos a uma nova inspeção com aferição de temperatura e avaliação de não conformidades: no caso de qualquer não conformidade no peixe, ele era retirado e substituído pelo controle de qualidade ali presente.

Figura 20. A) Recebimento de atum. B) Recebimento de peixes.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

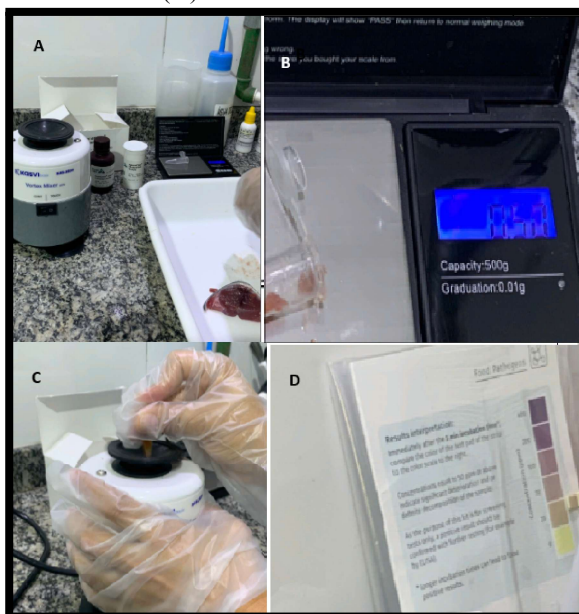
2.2.3.2 Determinação de histamina no atum

A Histamina é um composto gerado pela descarboxilação da molécula L-histidina oriundos da proliferação bacteriana, isto se dá por falhas no processamento, como altas temperaturas, podendo estar presente no atum. Apesar da histamina ser uma substância que ocorre naturalmente no corpo humano participando de funções fisiológicas importantes, quando presentes de forma livre em um alimento significa que o mesmo se encontra deteriorado e pode gerar uma intoxicação alimentar chamado de envenenamento scombrídeo ou histamínico, ocorrendo principalmente pela ingestão de pescados da família Scombridae (Cordeiro, Bordignon e Evangelista-Barreto, 2024).

Esta intoxicação alimentar é de ordem química, ocasionada pela histamina fruto da degradação da histidina existente em diversos tipos de peixes, em especial os de carne escura. Temperaturas superiores a 4°C ocasionam a proliferação de bactérias como *Escherichia coli*, *Vibrio*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Clostridium*, *Salmonella* e *Shigella*. O cozimento do peixe não destrói a histamina que acaba sendo ingerida induzindo uma reação alérgica com degranulação dos mastócitos. O indivíduo apresenta sinais e sintomas poucas horas após o consumo do pescado como rubor, dor de cabeça e diarreia podendo evoluir para cólicas abdominais, visão turva, sensação de frio, tontura, náusea, suor e taquicardia, angioedema, inchaço da língua, dificuldade respiratória, parada cardíaca e morte. Normalmente a intoxicação dura alguns dias. Desta maneira, faz-se necessário para evitar intoxicações alimentares o monitoramento desta família de peixes (Jeremy Traylor e Dana Mathew, 2023).

Na Carapitanga, para realização do teste extraía uma amostra do atum (A), desta amostra era pesado 0,5 g (em balança de precisão) e colocava-se em um *ependorf* (B). Adiciona-se 1.000µl de uma solução tampão de extração agitando a amostra por 10 segundos com as mãos. Após colocava-se no vórtex para agitar por 2 minutos (C). Com a amostra pronta, mergulhava-se a fita do teste rápido por 5 segundos e esperava-se 5 minutos para ler o resultado (D) (Figura 21): resultados que igualavam ou excediam 50 ppm indicam alta deterioração da amostra.

Figura 21. Amostra e materiais para o teste de histamina(A), Pesagem da amostra(B)Amostra no Vórtex (C) e Leitura do Resultado do Teste de histamina (D)

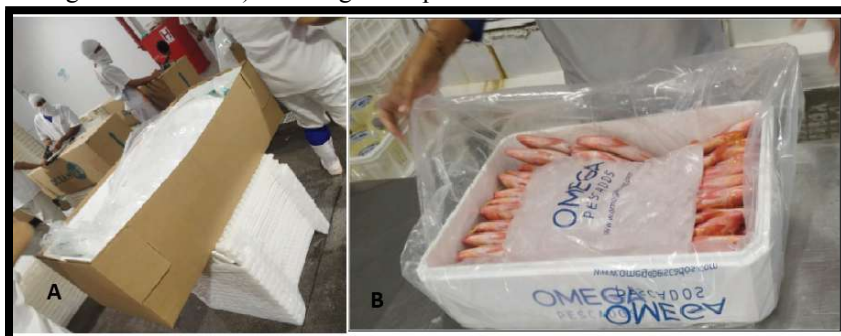


Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.3.3 Embalagem

Durante a embalagem o controle de qualidade acompanhava a temperatura e o grau de frescor do produto, sendo os peixes menores acondicionados em caixas de isopor (Figura 22) e os peixes maiores em caixas de papelão, forradas com manta térmica. Com o intuito de manutenção da temperatura é colocado gel pack congelado, em seguida eram fechadas, lacradas e enviadas para a estocagem e/ou expedição.

Figura 22.. A)Embalagem do Atum. B) Embalagem de peixes.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2.3.4 Expedição

Após a embalagem, os peixes eram peletizados e estocados na câmara de espera, com temperatura de 0°C, sendo monitorados pelo controle de qualidade, até a expedição que

acontecia no mesmo dia. A expedição ocorria por meio de caminhões frigoríficos, com a temperatura do produto de 0°C a 4°C até a chegada ao mercado consumidor ou aeroporto.

2.3 Indústria de Laticínios Bomtempo - Frutigutti

A Frutigutti (Figura 23) fica localizada na Rodovia AL 220, S/N, lote 19, Quadra B, Polo Multisetorial, sendo classificada como unidade de beneficiamento de leite e derivados, sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), sendo responsável por elaborar e produzir diversificada linha de produtos lácteos. A empresa faz parte do Grupo Bom Tempo do qual fazem parte as marcas Frutigutti, Leta e Puro do Leite.

O estabelecimento possui estacionamento, área administrativa e comercial (Figura 24), refeitório (A), banheiros, vestiários (B), Banco de gelo, caldeira (Figura 25), estação de tratamento de efluentes (Figura 26), setor de manutenção, lavanderia, almoxarifado, área de recepção de matéria prima (Figura 27).

Figura 23. Fachada da Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 24. Área administrativa e comercial da Frutigutti



Fonte:: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 25. Refeitório (A), Banheiros e Vestiários (B), Banco de gelo e Caldeira da Frutigutti



Fonte:: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 26. Área de Tratamento de Efluentes da Frutigutti



Fonte:: Arquivo Pessoal (2025).

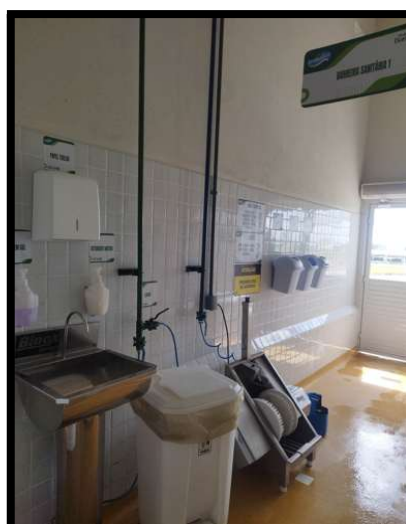
Figura 27. Área de Recepção de Matéria prima da Frutigutti



Fonte:: Arquivo Pessoal (2025).

A parte interna da indústria existia barreiras sanitárias (Figura 28), área de pasteurização, homogeneização e desnate (Figura 29), área de produção de queijo (A), câmara de secagem de queijos(B), fracionamento e embalagem primária(C) (Figura 30), área de lavagem de formas e materiais, área de produção de requeijão e cobertura cremosa e câmara de resfriamento do requeijão (Figura 31), área de produção de manteiga (Figura 32), área de produção e envase de bebida láctea (sachê, chupetinha e bandeja) (Figura 33), laboratório de análises físico-químicas (Figura 34), laboratório de análises microbiológicas (Figura 35), setor de embalagem primária e secundária, câmara de armazenamento, setor da expedição (Figura 36) e entres outras dependências necessárias para seu funcionamento.

Figura 28. Barreira Sanitária da Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 29. Área de pasteurização, homogeneização e desnate da Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 30. Área de produção de queijo (A), Câmara de secagem de queijos(B), Fracionamento e embalagem primária(C) da Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 31. Área de produção de requeijão e cobertura cremosa e câmara de resfriamento do requeijão da Frutigutti



Fonte:: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 32. Área de produção e envase da manteiga da Frutigutti



Fonte:: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 33. Área de produção e envase de bebida láctea (sachê, chupetinha e bandeja) da Frutigutti



Fonte:: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 34. Laboratório de Análises Físico-químicas da Frutigutti.



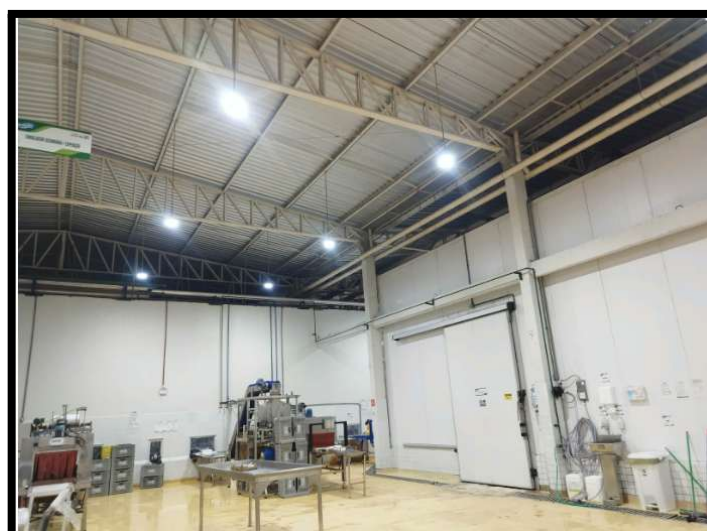
Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 35. Laboratório de Análises Microbiológicas da Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 36. Setor de embalagem secundária, câmara de armazenamento e setor da expedição da Frutigutti

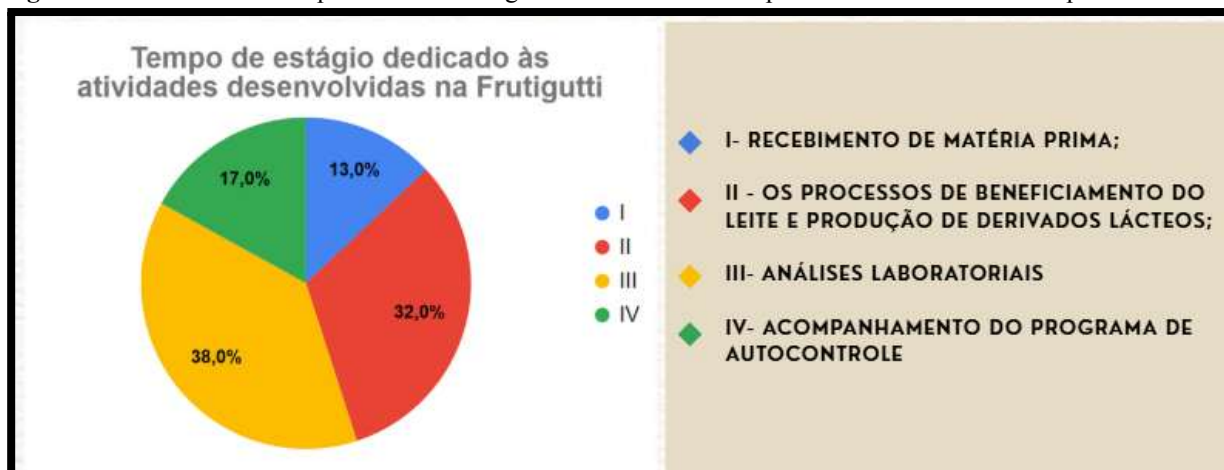


Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.4. Atividades realizadas na Frutigutti

Durante o período de estágio na Frutigutti, foram acompanhadas as atividades da equipe de qualidade em sua rotina, onde era realizado o I- recebimento de matéria prima; II - os processos de beneficiamento do leite e produção de derivados lácteos; III- análises laboratoriais e IV- acompanhamento do programa de autocontrole (Figura 37).

Figura 37. Atividades desempenhadas na Frutigutti e estimativa de tempo dedicado às atividades específicas.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.4.1 Recebimento da matéria prima

O caminhão era preparado no dia anterior para a coleta do leite nas propriedades rurais, passando por limpeza CIP e inspeção por parte da equipe de qualidade que separava uma caixa isotérmica com recipientes para amostra de leite de cada produtor, bem como testes para detecção de resíduos de antibiótico e para realização do teste de alizarol. Também era acrescentado gelo na manhã da coleta e entregue ao motorista (Figura 38).

Figura 38. Caixa isotérmica contendo recipientes para amostra do leite, teste de resíduos de antibiótico e teste alizarol da Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Em sua rota, o motorista realizava a aferição da temperatura do leite, o teste de alizarol para determinação da estabilidade térmica do leite e teste para resíduos de antibiótico. Sendo transferido para o caminhão apenas aqueles leites que estavam negativos no teste de resíduos de antibiótico, que estavam até 4°C de temperatura e estáveis ao teste de alizarol.

Ao retornar à fábrica, o caminhão carregado passava por uma lavagem externa e segue para área de recepção de matéria prima (Figura 39) onde uma amostra do leite é entregue ao laboratório de análises físico-químicas, por meio de um oclum para liberação do descarregamento. No laboratório são realizadas as análises de temperatura, pH (Figura 40), teste do alizarol (A), acidez titulável (B) (Figura 41), densidade relativa (Figura 42), matéria gorda (Figura 43), índice crioscópico (Figura 44), extrato seco total e extrato seco desengordurado, para garantir que este leite atenda os requisitos legais estabelecidos na Instrução Normativa MAPA nº 77, de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018a).

Figura 39. Caminhão na plataforma de recebimento da Frutigutti



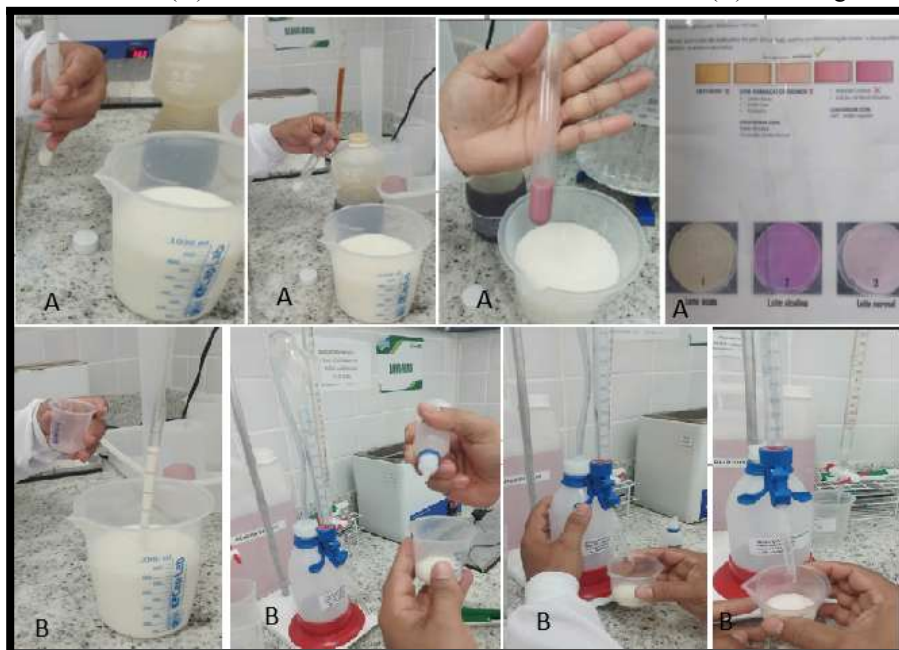
Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 40. Aferição do pH no phmetro na Frutigutti



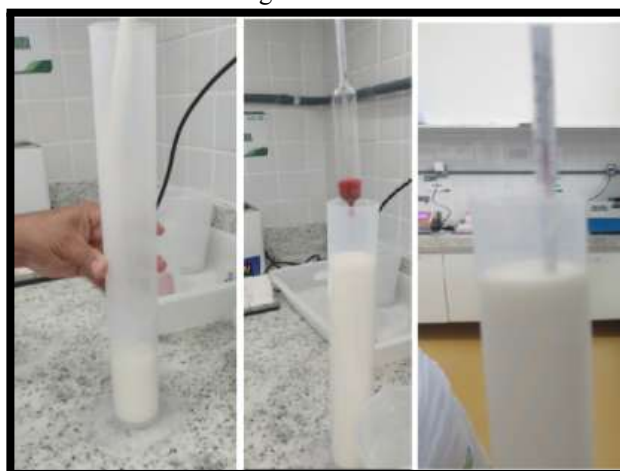
Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 41. Teste de Alizarol (A) e do Teste Dornic ou Acidez Titulável Dornic (B) na Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 42. Aferição da Densidade relativa na Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 43. Mensuração da Matéria Gorda pelo método de Gerber na Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 44. Mensuração do Índice Crioscópico no crioscópio digital na Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 45. Determinação do Extrato seco total e Extrato seco desengordurado em Disco de Ackermann na Frutigutti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Eram realizados também testes para detecção de fraudes no leite como adição de reconstituíntes (sacarose, uréia, amido e cloretos), conservantes (formaldeído) e neutralizantes (soda ou hidróxido de sódio), que serão detalhados no item 2.4.3.1 Laboratório de análises físico-químicas.

Após a liberação o leite era descarregado para um tanque de resfriamento de 20.000 mil litros onde o mesmo era mantido resfriado. Durante o estoque deste leite eram realizadas, periodicamente (a cada 60 a 120 minutos) análises como temperatura, pH, acidez titulável e o teste alizarol. O soro que era recebido também era analisado e seguia estocado e resfriado em um tanque de 10.000 litros sendo realizadas as mesmas análises periódicas do leite.

Figura 47. Creme previamente padronizado e pasteurizado no maturador



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 48. Análise do nível de gordura (A) e da acidez do creme (B)



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 49. Retirada do leite lho



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 50. Análise da umidade da manteiga finalizada



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 51. Envase da manteiga



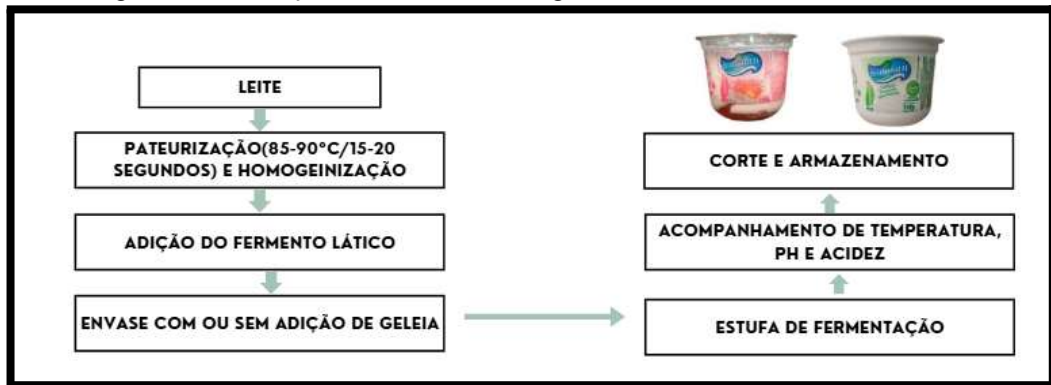
Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.4.2.2 Coalhada

A coalhada é um derivado lácteo resultante da coagulação do leite através de fermentação por mesófilos. No processo de fabricação seguia-se um fluxograma(Figura 52), o leite seguia para a sala de mistura onde eram acrescentados os demais ingredientes (Figura 53). Após, a mistura era analisada e enviada para pasteurização (85-90°C/15-20 segundos) e homogeneização. Após este processo a mistura era enviada para a fermenteira, onde era adicionado o fermento láctico e misturado (Figura 54).

A coalhada então era enviada via circuito fechado de tubulações para a máquina de envase onde poderia ser envasada *in natura* ou receber geleia (Figura 55). Com as coalhadas já envasadas, estas eram organizadas em caixas de papelão e encaminhadas para estufa de fermentação (Figura 56). Durante todo o processo de fermentação o analista do laboratório acompanhava a temperatura da estufa, o pH da coalhada, a acidez e a textura (Figura 57). Quando esta apresentava as características organolépticas, acidez titulável, pH e BRIX dentro do padrão desejado pela empresa e textura, esta era transferida para a câmara de resfriamento e estocagem, sendo mantida sob temperatura abaixo de 10°C.

Figura 52. Fluxograma de fabricação da coalhada na Frutigutti, 2025.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 53. Ingredientes são adicionados ao triblender



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 54. Coalhada na Fermenteira recebendo o fermento láctico



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 55. Máquina de envase onde pode ser envasada in natura ou receber geleia (28g)



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 56. Coalhadas organizadas em caixas de papelão e colocadas na estufa de fermentação



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 57. Análise do pH da coalhada durante a fermentação



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

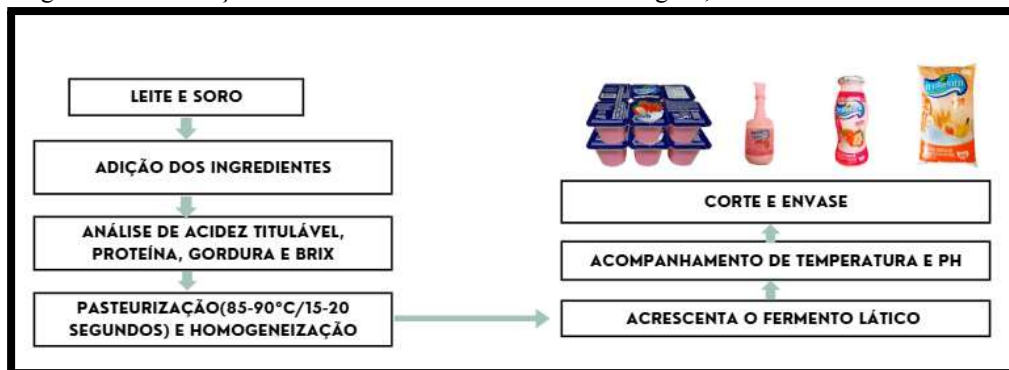
2.4.2.3 Bebida láctea fermentada

Segundo a Portaria SDA/MAPA Nº 1.174, de 2024, conceitua-se bebida láctea como “o produto lácteo ou produto lácteo composto, obtido a partir de leite, de leite reconstituído, de derivados de leite ou da combinação destes, com adição ou não de ingredientes não lácteos, sendo que os constituintes lácteos da bebida láctea devem representar mais que 50% (cinquenta por cento) m/m (massa/ massa) dos ingredientes do produto elaborado”.

Para fabricação da bebida láctea fermentada seguia-se um fluxograma(Figura 58) , o leite era aquecido e transferido para o tanque de mistura. Neste local ele recebia o soro e os demais ingredientes que eram acrescidos através do triblender (Figura 59). Após, a mistura dos ingredientes uma amostra desta mistura era enviada ao laboratório para análise de acidez titulável e Brix para liberação (Figura 60). A mistura seguia para o pasteurizador onde era aquecida (85-90°C por 15 a 20 segundos) (Figura 61), sendo em seguida resfriada, filtrada e bombeada para o tanque de fermentação. Neste momento era acrescentado o fermento láctico específico (Figura 62). O processo de fermentação acontecia com tempo e temperatura controlados e durante o final da fermentação o pH era checado para verificação do ponto de corte.

Após alcance deste ponto, o produto era resfriado e uma amostra era enviada para o laboratório para análise e liberação para envase. O produto acabado era enviado para o tanque pulmão onde lá permanecia resfriado aguardando o envase que ocorria a uma temperatura que garantia a manutenção da viscosidade para sua passagem nas linhas de envase e máquina de envase (saches, bandeja, chupetinha) (Figura 63).

Figura 58. Fluxograma de fabricação da bebida láctea fermentada na Frutigutti, 2025.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 59. Ingredientes eram adicionados ao triblender



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 60. Acidez titulável e Brix para liberação



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 61. Pasteurização rápida



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 62. Acrescentava-se o fermento a fermenteira



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 63. Embalagem primária da bandeja, sachê e chupetinha



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.4.2.4 Queijo muçarela

Segundo a Portaria nº 364 de 1997 do mapa entende-se por queijo Muçarela “o queijo que se obtém por filagem de uma massa acidificada (produto intermediário obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas), complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas”.

Para produção do queijo muçarela seguia-se um fluxograma(Figura 64) onde leite passava por desnatagem, padronização (mínimo de 3% de gordura) e pasteurização rápida (72-75°C por 15 a 20 segundos), onde este era resfriado e enviado para Queijomatic (tanque de coagulação) onde receberam os demais ingredientes (Figura 65). Após a coagulação era realizado o teste de corte da massa (Figura 66) e então a massa era cozinhada e transferida para a drenoprensa para a drenagem do soro (Figura 67).

A massa então seguia para o equipamento de filagem e moldagem (monobloco) (Figura 68) sendo enformadas e estas formas eram levadas para câmara de secagem, sob temperatura controlada (Figura 69), onde permanecia até que atingisse a secagem e

maturação, sendo a barra fatiada ou diretamente embalada à vácuo para serem estocadas (Figura 70) e expedidas sob temperatura abaixo de 10°C.

Figura 64. Fluxograma de fabricação do queijo Muçarela na Frutigutti, 2025.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 65. Leite pasteurizado acrescido dos ingredientes



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 66. Teste de corte da massa



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 67. Massa transferida para a drenoprensa para a drenagem do soro



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 68. Massa é transferida para o equipamento de filagem e moldagem (monobloco)



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 69. Muçarela na câmara de secagem



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 70. Embalagem primária do queijo muçarela



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.4.2.5 Queijo de coalho

Segundo a Instrução Normativa nº 30 de 2001 do MAPA o conceito de queijo de coalho é “o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação.”

Para realização do processamento de queijo de coalho era necessária uma esterilização completa do setor e um alto controle microbiológico por se tratar de um produto muito sensível à contaminação. Após o recebimento, liberação e pasteurização do leite, este era enviado para queijomatic. Com a liberação para processamento, era acrescentado os demais ingredientes e aguardava-se estes agirem e verificava-se a formação do coalho (Figura 71).

Ainda na Queijomatic, a etapa seguinte incluía o corte da coalhada, produto da coagulação, até que sejam obtidos grãos pequenos para o cozimento da massa. Após o cozimento, a massa e o soro eram encaminhados para a drenoprensa, onde ocorria a dessoragem e posterior adição de cloreto de sódio. A massa já pronta e salgada era colocada em formas contendo dessoradores e sofria uma prensagem em equipamento pneumático. Em seguida as formas eram enviadas para câmara de secagem (Figura 72), sob temperatura abaixo dos 10°C, permanecendo na câmara por um tempo, quando então as barras eram desinformadas, fracionadas e embaladas (Figura 73).

Figura 71. Teste do corte da massa do coalho



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 72. Formas na câmara de secagem



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 73. As barras são desinformadas, fracionadas e embaladas



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

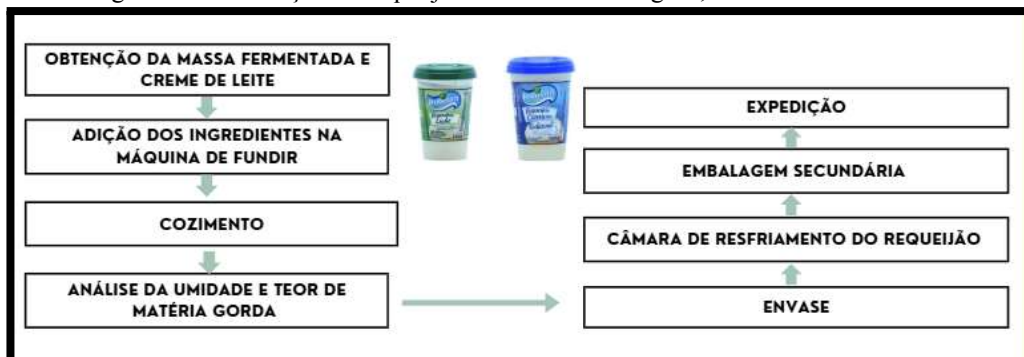
2.4.2.6 Requeijão cremoso

Segundo a Portaria nº 359 de 1997 do MAPA conceitua-se requeijão como “o produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil*. O produto poderá estar adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias”.

Para a produção do requeijão cremoso seguia-se um fluxograma (Figura 74) era necessária a produção de massa fermentada e de creme de leite. O creme de leite era padronizado e pasteurizado entre 85-90°C por 15 a 20 segundos ou pasteurização lenta sendo exposto a uma temperatura de 85-90°C por 30 minutos. Para produção da massa fermentada a ser usada no requeijão, o leite passava por padronização e pasteurização rápida, era resfriado e enviado para Queijomatic (tanque de coagulação), onde recebia os demais ingredientes. Após a coagulação, a massa era cortada em grãos menores e cozinhada. Depois do cozimento, a massa era transferida para a drenoprensa para a drenagem do soro e estocada em câmara fria para ser utilizada na produção de requeijão.

Na máquina de fundir eram adicionadas a massa e os demais ingredientes para serem cozidos (Figura 75). Em seguida, uma amostra era enviada ao laboratório para análise da umidade e teor de matéria gorda (Figura 76) e, quando liberado, era passado para uma bomba que levava a máquina de envase (Figura 77). Após o envase ele seguia para câmara de resfriamento do requeijão e em seguida para embalagem secundária e para câmara de estocagem de produtos (Figura 78).

Figura 74. Fluxograma de fabricação do requeijão cremoso na Frutigutti, 2025.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 75. Adicionando os demais Ingredientes



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 76. Análise umidade



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 77. Envase do Requeijão



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 78. Câmara de resfriamento do requeijão



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.4.3. Análises laboratoriais

As análises que eram realizadas nos laboratórios de físico-química e de microbiologia da empresa visavam garantir que os produtos chegassem à mesa do consumidor com qualidade e segurança e siguiam os requisitos legais de identidade e qualidade estabelecidos por lei.

2.4.3.1 Laboratório de análises físico-químicas

O laboratório de físico-química da fábrica acompanhava todos os processos desde a recepção do leite passando pela fabricação dos produtos e liberando a expedição dos mesmos, e ainda realizava o controle do *shelf life*.

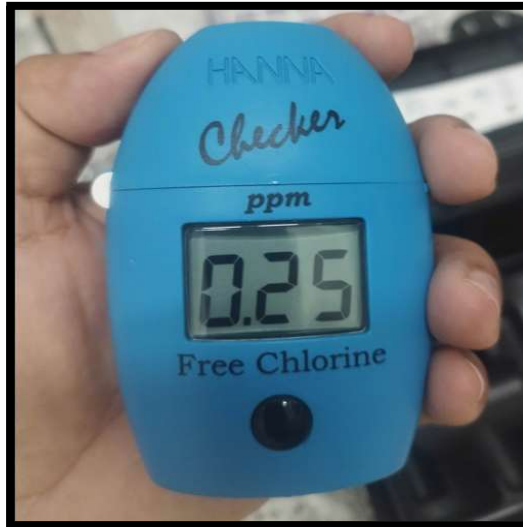
Toda indústria de alimentos requer água para higienização dos maquinários, ambiente e para higiene das mãos dos funcionários. Logo, para garantir um alimento seguro e com qualidade, a água utilizada na fábrica deve ser potável. Desta forma, o setor de qualidade realizava o acompanhamento da qualidade da água da indústria, através de aferições diárias nos diversos pontos de água (Figura 79), distribuídos pela fábrica. Eram realizadas análises de cloro (Figura 80) e pH (Figura 81) que deviam estar de acordo com a Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece níveis entre 0,2 mg/L a 5,0 mg/L e 6,0 e 9,5, respectivamente. Também eram realizadas análises de turbidez (até 5 uT) (Figura 82) e cor (até 15 uH), a fim de garantir a qualidade da água.

Figura 79. Água coletada nos 13 pontos distribuídos pela Frutigituti



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 80. Teste de resíduo de cloro



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 81. Teste de pH da água



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 82. Teste da turbidez da água



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Durante o recebimento do leite, o laboratório realizava a medição da temperatura e o pH do leite que não poderia exceder 7°C, 6.6 a 6.8, respectivamente. Também eram realizados teste para detecção de resíduos de antibiótico, teste de alizarol que é um teste qualitativo que indica a estabilidade térmica e acidez do leite: esta acidez pode indicar uma contaminação bacteriana ou deterioração do leite. Além deste teste qualitativo era realizado um teste quantitativo para verificar a acidez titulável Dornic. Ainda eram realizadas análises de gordura, que deve ser maior que 3%, proteína (mínimo de 2,9%) e outros como a crioscopia e densidade que podem indicam a adição de água ao leite, devendo a densidade estar de entre 1028 e 1034 g/l a 15°C, a crioscopia entre -0,530°H e -0,555°H, atendendo assim aos requisitos legais.

Além das análises já citadas, eram realizados testes para detecção de fraudes no leite como adição de água, reconstituintes como sacarose, uréia, amido, álcool e cloretos, conservantes como o formaldeído e neutralizantes como peróxido de hidrogênio (água oxigenada) ou hidróxido de sódio (soda cáustica).

Para detectar se houve adição de sacarose era utilizada a resorcina a 10% e o ácido clorídrico e levava ao banho maria por 5 minutos demonstrando uma cor avermelhada quando positivo e branca quando negativo (Figura 83). Para detectar se houve adição de uréia eram utilizados 3 reagentes, não podendo o leite alterar de cor (Figura 84).

Para detectar a presença de amido utilizava-se lugol no leite previamente aquecido em banho maria por 5 minutos e, caso o leite ficasse azul/roxo, estava positivo, do contrário o leite ficava amarelo devido ao lugol (Figura 85).

Para detecção da adição de álcool, utilizava-se uma alíquota de 100 ml da amostra no kitazato onde era adicionado antiespumante e homogeneizado, em um tubo de ensaio era inserida a solução sulfocrômica. Acopla-se o kitazato ao tubo de ensaio, através de uma pipeta de Pasteur de forma a compor um sistema fechado. O kitazato era aquecido até a fervura da

amostra mantendo no fogo por 5 minutos. Caso tivesse ocorrido a adição de álcool etílico este volatiliza e entraria em contato com a solução sulfocrômica reagindo e alterando a coloração. Para detecção da adição de cloretos era utilizado cromato de potássio a 5% e nitrato de prata onde o resultado negativo deixa o leite na cor laranja (Figura 86).

Figura 83. Teste para detecção da adição de sacarose



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 84. Teste para detecção da adição de ureia



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 85. Teste para detecção da adição de amido



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 86. Teste para detecção da adição de cloretos



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Já para detecção de formaldeído como conservante era utilizado perclorato de ferro a 2% e ácido sulfúrico a 50% e colocava-se em banho maria por 5 minutos. Em resultado negativo era necessário o leite apresentar coloração amarelada (Figura 87).

Para detecção de hidróxido de sódio como neutralizante de acidez no leite era utilizado álcool etílico a 95% e ácido rosólico: positivo o leite apresentava coloração vermelho-carmim (Figura 88).

Figura 87. Teste para detecção da adição de Formaldeído



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 88. Teste para detecção da adição de hidróxido de sódio



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Quando o leite apresentava todos os parâmetros dentro da normalidade e os testes de fraudes resultados negativos, o leite era autorizado para descarregar e ser transferido para o silo de 20.000 litros onde os parâmetros eram acompanhados pela equipe do laboratório a cada hora, garantindo que a matéria prima permaneça com a qualidade desejada, gerando um produto seguro e de qualidade.

Afora as análises de recepção e estocagem do leite, a equipe ainda realizava teste para garantir que o leite fora devidamente pasteurizado, antes do seu processamento, com fita reativa para detecção da fosfatase alcalina, que é uma enzima presente em leite cru e que no processo de pasteurização ocorre sua inativação. Quando esta se encontra inativada indica a eficácia do processo de pasteurização. Era realizado teste de fita reagente para peroxidase que é outra enzima presente naturalmente no leite, que pode indicar se a pasteurização foi realizada da forma correta quando está presente.

Durante os processos de beneficiamento do leite a equipe analisava os produtos durante toda a formulação, verificando e liberando os produtos para o envase, como mencionado anteriormente.

A equipe de qualidade acompanhava de forma diária a água das lagoas de estabilização e de bioamplificação nos seus níveis de pH e de cloro. Garantir que após os processos a água utilizada na indústria voltasse ao meio ambiente sem causar contaminação é de suma importância para saúde pública e para a sociedade.

2.4.3.2 Laboratório de análises microbiológicas

O laboratório de microbiologia era responsável pela análise de todos os produtos que eram elaborados na fábrica, bem como análise da água de abastecimento e realizava coletas para checagem da eficiência da limpeza e higienização dos ambientes, assim como *swabs* das mãos dos operadores. Desta maneira, no laboratório era garantido que os produtos elaborados estivessem seguindo os critérios microbiológicos estabelecidos na IN 161/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e demais legislações vigentes (Tabela 04), o que garante alimentos seguros para o consumo.

Tabela 4. Padrão microbiológico dos produtos produzidos pela Frutigutti na época do estágio.

Produto	Microorganismo	N	C	m	M	U
Manteiga de primeira qualidade com sal e alimento a base de margarina e manteiga	<i>Coliformes a 45°C</i>	5	2	<3	10	/g
	<i>Coliformes Totais</i>	5	2	10	100	/g
	<i>Estafilococos coagulase positivo</i>	5	1	10	100	/g
	<i>Salmonella spp.</i>	5	0	0	-	/25g
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	<3	10	/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	-	/g
	Bolores e Leveduras	5	2	1000	10.000	/g
Bebida láctea fermentada com adição	<i>Coliformes a 30°C/35°C</i>	5	2	10	100	/g
	<i>Coliformes a 45°C</i>	5	2	<3	10	/g
	Contagem de Bactéria lácticas totais	NE	NE	-	≥ 1.000.000	UFC /g
	<i>Salmonella spp.</i>	5	2	-	AUS	/g
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	3	10	/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	-	/g
	Bolores e Leveduras	5	2	100	1000	/g

Fonte: Brasil (2022), Brasil (2024).

Continuação da Tabela 4. Padrão microbiológico dos produtos produzidos pela Frutigutti na época do estágio.

Produto	Microorganismo	N	C	m	M	U
Coalhada adoçada com adição	<i>Coliformes</i> a 30°C	5	2	10	100	/g
	<i>Coliformes</i> a 45°C	5	2	<3	10	/g
	Contagem de Bactéria lácticas totais	NE	NE	-	≥ 1.000.000	UFC /g
	<i>Salmonella spp.</i>	5	2	-	AUS	/g
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	3	10	/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	0	/g
	Bolores e Leveduras	5	2	100	1.000	/g
Requeijão	<i>Coliformes</i> a 30°C	5	2	10	100	/g
	<i>Coliformes</i> a 45°C	5	2	<3	10	/g
	<i>Estafilococos</i> coagulase positiva	5	2	100	1.000	/g
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	<3	10	/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	0	/g
Queijo de coalho tradicional e light	<i>Coliformes</i> a 30°C	5	2	5.000	10.000	/g
	<i>Coliformes</i> a 45°C	5	2	1.000	5.000	/g
	<i>Estafilococos</i> coagulase positiva	5	2	100	1.000	/g
	<i>Salmonella spp.</i>	5	0	-	0	/g
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	<3	10	/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	0	/g
Queijo muçarela e queijo processado	<i>Coliformes</i> a 30°C	5	2	1.000	5.000	/g
	<i>Coliformes</i> a 45°C	5	2	100	500	/g
	<i>Estafilococos</i> coagulase positiva	5	2	100	1.000	/g
	<i>Salmonella spp.</i>	5	0	-	0	/g
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	<3	10	/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	0	/g

Fonte: Brasil (2022), Brasil (2024).

Durante o tempo no laboratório foi possível aprender sobre os equipamentos e como manuseá-los. Dentre eles, as estufas de esterilização de materiais e estufas para incubação microbiológica. O laboratório ainda conta com uma autoclave para esterilização de meios.

Foi possível acompanhar aprender a função dos meios de cultura utilizados no laboratório, sendo eles: o *Violet Red Bile Lactose* (VRB) para análise de coliformes totais; o Caldo Verde Brilhante para confirmação de coliformes totais e o Caldo EC para confirmação de coliformes termotolerantes; o Agar Potato Dextrose para análise de bolor e levedura; o *Violet Red Bile Dextrose* (VRBD) para análise de enterobactérias; o Baird-Parker (XSA) para análise de *Estafilococos* em queijo, requeijão e manteiga e o PCA (*Plate Count Agar*) para análise de aeróbios mesófilos em leite e achocolatado UHT. Ainda são utilizadas placas *Compact Dry* para análise de *Listeria*, *Salmonella* e *Escherichia coli*.

A empresa realizava análise microbiológica (Figura 89) da água de abastecimento uma vez ao mês e validava essas análises também uma vez ao mês em laboratório externo. Afora as análises realizadas nos produtos prontos (Figura 90 e 91), o PAC e APPCC descrevem algumas análises de insumos utilizados nos produtos (Figura 92).

Figura 89. Bancada de análise montada e pronta para esterilização.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 90. Produtos e insumos do dia higienizados e prontos para análise.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 91 Pesquisa de coliformes totais em bebida láctea com meio de cultura *Violet Red Bile Lactose* (VRB)



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 92. Análise completa de corante de urucum



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.4.4 Programas de autocontrole

O Decreto nº 9013 de 2017, traz como conceito de programas de autocontrole: "programas desenvolvidos, procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, com vistas a assegurar a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos seus produtos, que incluem, mas que não se limitem aos programas de pré-requisitos, BPF, PPHO e APPCC ou a programas equivalentes reconhecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento", assim, este instrumento de gerenciamento da fábrica será elaborado, aplicado, registrado por meio de planilhas para verificação e revisão de processos realizados pela empresa, desta forma os Serviços Oficiais de inspeção podem verificar o cumprimento da legislação.

Na Frutigutti, o Programa de Autocontrole era dividido em 19 partes, sendo eles: o APPCC que compreendia o monitoramento dos perigos e pontos críticos de controle em cada um dos produtos fabricados; o controle da qualidade da água de abastecimento e das águas

residuais; o controle integrado de pragas; controle de temperatura; iluminação e ventilação; de matéria prima; de ingredientes e embalagem; das formulações; dos laboratórios e análises; dos vestiários, sanitários e barreira sanitárias; além da rastreabilidade, calibração e aferição dos equipamentos; limpeza e sanitização; higiene, hábitos higiênicos, treinamento e controle de saúde dos funcionários; manutenção das instalações e equipamentos e procedimentos sanitários operacionais.

II. CAPÍTULO 2 - ELABORAÇÃO DO QUEIJO DE COALHO E SUAS ANÁLISES: RELATO DE EXPERIÊNCIA

1. RESUMO

Entende-se por queijo de coalho o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação. Este deve atender aos requisitos de inocuidade e características estabelecidos em legislações específicas. O presente trabalho tem como objetivo relatar a elaboração do queijo de coalho e as análises realizadas durante seu processamento até o produto acabado, na Indústria de Laticínios Bomtempo Ltda. Para sua produção foi seguido o seguinte fluxograma: recepção do leite cru refrigerado no estabelecimento beneficiador, análises do leite cru refrigerado, filtração e resfriamento, pasteurização do leite cru, desnatado e padronização, adição de ingredientes, coagulação/fermentação, corte da massa, mexedora, aquecimento e dessoragem, salga, enformagem e prensagem, secagem e armazenamento, embalagem, estocagem em câmara fria, análises físico-químicas e microbiológicas no produto terminado e expedição. Durante todo o processamento foram considerados a execução dos programas de autocontrole, boas práticas de fabricação, APPCC, além do atendimento aos requisitos físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação, a fim de caracterizar o queijo de coalho elaborado como alimento inócuo e próprio para consumo direto.

2. INTRODUÇÃO

A Portaria nº146, de 07/03/1996 do MAPA traz o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos e conceitua queijo como o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

O queijo é um dos derivados lácteos mais consumidos no mundo (FIL/IDF, 2020). No Brasil, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (Silva Filho et al., 2023), o consumo *per capita* de queijo é de 5,6 kg/hab/ano, sendo o Rio de Janeiro o estado com maior destaque, seguido de Pernambuco, São Paulo, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Goiás, Paraíba e Mato Grosso (Siqueira, 2021).

O queijo de coalho é uma variedade de queijo muito consumida no Nordeste. É amplamente consumido, tanto de forma natural como em preparos culinários (Nassu et al., 2006) e está descrito na Instrução Normativa nº 30 de 2001 do MAPA como “o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação.”

Apresenta média a alta umidade, de massa semicozida ou cozida, e teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35,0% e 60,0%. Deve ter ausência de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp. em 25g de amostra do queijo (n=5 c=0 m=0); estafilococos coag. positiva com critério de aceitação n=5 c=2 m=100 M=1.000; coliformes a 30°C de n=5 c=2 m=1.000 M=5.000 e coliformes a 45°C com critério de aceitação de n=5 c=2 m=100 M=500. Suas características sensoriais são: consistência de semidura a elástica, textura compacta e macia, coloração branco amarelado uniforme, sabor brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado, odor ligeiramente ácido, lembrando massa coagulada, com crosta fina, sem trinca, não sendo usual a formação de casca bem definida e algumas olhaduras pequenas ou sem olhaduras. Dentre seus ingredientes obrigatórios têm o leite integral ou padronizado a 3% (m/m) em seu conteúdo de matéria gorda, o coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, sendo opcional o uso de cloreto de cálcio, cultivo de bactérias lácticas selecionadas, sólidos de origem láctea, condimentos e especiarias e cloreto de sódio. Deve ser acondicionado em embalagem bromatologicamente apta, com ou sem vácuo, conservado e comercializado a uma temperatura não superior a 12° C (Brasil, 2001).

O presente trabalho tem como objetivo relatar a elaboração do queijo de coalho e suas análises, desde a recepção da matéria prima até o produto acabado, na Indústria de Laticínios Bomtempo Ltda (Frutigutti).

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Para a produção do queijo de coalho na Indústria de Laticínios Bomtempo Ltda (Frutigutti) foi seguido o fluxograma específico, considerando os programas de autocontrole, com vistas a atender aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, desde a matéria-prima até os produtos acabados, estabelecidos em legislações específicas ao produto lácteo.

3.1 Da coleta do leite cru nas propriedades

O leite era coletado das propriedades rurais vinculadas à empresa onde ficava mantido em tanque de expansão direta individual ou comunitário, registrados no Serviço de Inspeção Federal. O motorista do caminhão de coleta realizava provas de alizarol, cujo leite devia apresentar-se estável ao teste; de detecção de resíduos de antibióticos com fitas reativas, cujo resultado deveria ser negativo; e de temperatura, sendo esta até 4°C. Após a comprovação de que o leite atendia aos parâmetros de qualidade estabelecidos, ele era transferido para o caminhão-tanque isotérmico e transportado para o estabelecimento beneficiador. No ato da chegada, amostras eram coletadas, e verificado se o leite estava na temperatura máxima de 7°C, excepcionalmente 9°C. Ademais foram conferidas informações como: procedência da matéria-prima; data e o horário de chegada; e analisadas as condições de limpeza do caminhão-tanque isotérmico.

3.2 Da recepção e análises do leite cru refrigerado no estabelecimento beneficiador

As amostras foram coletadas dos compartimentos do caminhão-tanque isotérmico e encaminhadas para o laboratório de análises físico-químicas: aferição da temperatura (máxima de 7°C), pH (6,6 a 6,8), teste de alizarol, matéria gorda (mínimo de 3%), índice crioscópico (-0,530 a -0,555°H), densidade (1028 a 1034 g/l a 15°C), proteína (mínima de 2,9%), gramas de ácido láctico em 100mL de leite (0,14 a 0,18%), teste para detecção de resíduos de antibiótico no leite (negativo) e ainda pesquisa de fraudes (negativa). Com todos os testes dentro da normalidade o leite era descarregado e estocado no tanque de 20.000 litros.

3.2.1 Análises físico-químicas

3.2.1.1 Temperatura e pH

A aferição de temperatura era realizada com auxílio de um termômetro calibrado. Esta não poderia ser superior a 7°C. O potencial hidrogeniônico (pH) mensurava a concentração de

íons hidrogênio presente na amostra, por meio de um eletrodo do pHmetro que, mergulhado na amostra, realizava a mensuração.

3.2.1.2 Índice crioscópico

Para realização deste teste era colocado, em um tubo do crioscópio, uma amostra de 2,5 ml de leite para que fosse resfriada a -3°C , sofrendo imediato aumento de temperatura por vibração mecânica, determinando o índice crioscópico. Este teste visava averiguar se houve adição de água, pois se fosse adicionada água ao leite, o ponto de congelamento aumentaria em direção ao ponto de congelamento da água (0°C).

3.2.1.3 Prova do alizarol

Para esta prova eram adicionados, em uma placa de Petri, 2,5 mL da amostra. Em seguida foram adicionados 2,5 mL do alizarol. Era visualizada cor e presença ou não de grumos.

3.2.1.4 Teste da acidez titulável

Para realização deste teste eram separados 10 mL da amostra do leite e adicionadas 4 gotas do indicador fenolftaleína. A mistura foi titulada com solução alcalina de concentração conhecida (NaOH - 0,11N), contida na bureta e que era gotejada na amostra com o indicador o ponto de virada (cor rósea persistente). Com a quantidade da solução utilizada para a virada do indicador, se aplicava a fórmula para acidez Dornic (Tabela 5).

Tabela 5 : Fórmula para Acidez Dornic

Fórmula Para Acidez Dornic	Legenda
$\text{Acidez } (^{\circ}\text{D}) = V \times f \times 10$	v = volume da solução Dornic; f = fator da solução

Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

3.2.1.5 Densidade relativa a 15°C

Em uma proveta com 500 mL do leite, despejado com cuidado para não ocorrer incorporação de ar, era colocado o termolactodensímetro limpo e seco, sem que o mesmo encostasse na parede da proveta. Deixava ele em repouso por dois minutos e realizava a

leitura da densidade na cúspide do menisco (Figura 93). Em seguida, o resultado era comparado com a tabela de correção da densidade (Figura 94).

Figura 93. Teste para análise da densidade do leite com o termolactodensímetro



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 94. Tabela de correção da densidade do leite a temperatura de 15 °C

TABELA DE CORREÇÃO DE DENSIDADE À TEMPERATURA DE +15°C																																					
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38															
TEMPERATURA	1	14,2	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	1													
	2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	2													
	3	14,6	15,6	16,6	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	3													
	4	14,8	15,8	16,8	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	4													
	5	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	5													
	6	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	6													
	7	15,4	16,4	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	7													
	8	15,6	16,6	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	8													
	9	15,8	16,8	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	9													
	10	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	10													
	11	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	11													
	12	16,4	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	12													
	13	16,6	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	13													
	14	16,8	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	14													
	15	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	15													
	16	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	16													
	17	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	17													
	18	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	18													
	19	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	19													
	20	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	20													
	21	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	21													
	22	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	22													
	23	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	23													
	24	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	24													
	25	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	25													
	26	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	26													
	27	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,4	27													
	28	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	28													
	29	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	40,8	29													
	30	20,1	21,1	22,1	23,1	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	30													
	31	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,4	41,4	31													
	32	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,7	40,7	41,7	32													
	33	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	33													
	34	21,3	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	41,3	42,3	34													
	35	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	41,6	42,6	35													
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38															

DENSIDADES - LEITURA DIRETA

TRATANDO-SE DE LEITES CUJA TEMPERATURA SEJA SUPERIOR A 35°C, JUNTA-SE 0,3 NA DENSIDADE, PARA CADA GRAU DE TEMPERATURA

D15 = Di + (T - 15) x K Onde: K = até 29°: 0,2 Igual ou acima de 30°: 0,3

Fonte: Cap-lab (2025).

3.2.1.6 Matéria gorda

Para o teste, era utilizado o método butirométrico pelo método de Gerber, onde eram adicionados 10 mL de ácido sulfúrico com densidade de 1,8025 g/mL, seguidos de 11 mL da amostra de leite e 1 mL de álcool isoamílico, em um butirômetro, o qual era vedado e homogeneizado. Com a amostra já dissolvida o butirômetro era colocado em uma centrífuga para centrifugar, por 5 minutos, entre 1000 a 1200 rpm. Depois ocorreu a leitura do percentual de gordura na escala graduada do butirômetro.

3.2.1.7 Extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD)

A análise do extrato seco total foi realizada após a obtenção dos valores da densidade e gordura da amostra. Foi utilizado o disco de Ackermann, onde o disco móvel (central) com o valor da densidade era alinhado ao da gordura (disco intermediário e fixo), sendo observado a posição da seta na graduação externa, chegando assim ao resultado para extrato seco total. Com o valor do extrato seco total era aplicada, para o extrato seco desengordurado, a fórmula: $\%ESD = \%EST - \%G$.

3.2.1.8 Proteína

A análise da proteína (Figura 95) era realizada separando uma alíquota de 10ml da amostra em um becker, adicionando 1 ml de fenolftaleína e 0,4 ml de oxalato de potássio a 28%. Realizava-se a titulação com hidróxido de sódio até o ponto de viragem. Acrescentaram-se 2 ml de formaldeído a 35% e procedia-se nova titulação. Era conferido o volume gasto na segunda titulação e multiplicava-o por 1,747 para o valor da proteína.

Figura 95. Separação do material e da amostra (1), acrescenta a fenolftaleína e o oxalato de potássio (2), titulação com hidróxido de de sódio(3 e 4), adição de formaldeído (5), nova titulação (6) e Conferência do volume gasto (7)



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.2.2 Pesquisa de fraudes e resíduos de antibiótico

A pesquisa de fraude no leite consistiu em detectar se ocorreu adição de água; reconstituintes de densidade como sacarose, uréia, amido, álcool e cloretos; de conservantes, como o formaldeído; e neutralizantes, como hidróxido de sódio.

A pesquisa de fraudes seguiu, no que coube, os Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2022).

3.2.2.1 Pesquisa de conservantes

3.2.2.1.1 Peróxido de hidrogênio (Água oxigenada)

Para análise da adição de peróxido de hidrogênio, foi adicionada uma alíquota de 10 mL da amostra em um tubo de ensaio, sendo este levado ao banho-maria até temperatura de 35°C, para ativar a enzima peroxidase. Logo após, adicionaram 2 mL de solução hidroalcoólica de guaiacol a 1%, agitou-se e aguardou 5 min para a observação de coloração salmão (positivo) ou branca (negativo).

3.2.2.1.2 Formaldeído

Para detecção do formaldeído como conservante, uma alíquota de 2,5 mL da amostra eram adicionados a um tubo de ensaio, assim como 0,5mL de percloroato de ferro a 2% e 1mL de ácido sulfúrico a 50%. Após homogeneização foi levado ao banho-maria por 5 minutos. Negativo, amarelo.

3.2.2.2 Pesquisa de neutralizantes da acidez

Na Frutigutti foi utilizado o método do ácido rosólico para detecção de neutralizante de acidez. Em um tubo de ensaio, adiciona-se uma alíquota de 5mL da amostra e 2 mL de álcool etílico a 95%. Após instilar duas gotas de ácido rosólico a 2% e homogeneização, a coloração era observada: se laranja (negativo) ou vermelho-carmim (positivo).

3.2.2.3 Pesquisa de reconstituintes da densidade

3.2.2.3.1 Amido

Para detectar a presença de amido, uma alíquota de 10ml da amostra era adicionada em um tubo de ensaio e levada ao banho-maria fervente por 5 minutos. Após amornar a amostra, era instilado o lugol (4 gotas). A cor era observada: azul (positivo), branco (negativo).

3.2.2.3.2 Cloretos

Para detecção da adição de cloretos era inserida uma alíquota com 10 mL da amostra, em um tubo de ensaio, e adicionado 0,5 ml de cromato de potássio a 5% e 4,5 ml de nitrato de prata (0,1N). Era observado se a coloração se apresentava amarela (positiva) ou vermelha (negativa).

3.2.2.3.3 Sacarose

Para detectar se houve adição de sacarose era coletada uma alíquota de 10 mL da amostra em um tubo de ensaio, 1 mL de resorcina a 10% e 1 mL de ácido clorídrico, levando ao banho maria por 5 minutos. A coloração avermelhada indica positividade; amarelada, negativa.

3.2.2.3.4 Álcool etílico

Para detecção da adição de álcool era necessária uma alíquota de 100 mL da amostra no kitazato, onde eram adicionados 10 mL de antiespumante e homogeneizado. Em um tubo de ensaio foram adicionados 2 mL da solução sulfocrômica. O kitazato foi acoplado ao tubo de ensaio, através de uma pipeta de Pasteur, de forma a compor um sistema fechado. O kitazato foi aquecido ao ponto da fervura da amostra, mantendo-a por 5 minutos em ebulição. A solução sulfocrômica manterá a cor original se for negativo ao álcool. Se for positivo, verde.

3.2.2.3.5 Uréia

Para detectar se houve adição de uréia, uma alíquota de 5 mL da amostra foi adicionada em um tubo de ensaio. Após, foram inseridos 5mL de reagentes (U1,U2 e U3). Não havendo alteração da cor, o resultado era considerado negativo.

3.2.2.4 Pesquisa de resíduos de antibióticos

Na Frutigutti foi utilizada, durante a coleta, a fita reativa da Somaticell 2in1 BTC (Figura 91): o motorista aquecia a amostra até que ela estivesse em temperatura ambiente (20-30°C). Era homogeneizado e adicionadas 3 gotas da amostra de leite ao poço da placa de teste. Aguardavam-se 20 minutos em temperatura ambiente, sem incidência de luz solar direta. Se a cor do resultado fosse mais escura que o ponto de controle, o resultado era negativo, determinando que não havia resíduos de betalactâmicos, tetraciclina e cefalosporinas. Sendo mais clara, o resultado era considerado positivo. Já na fábrica era utilizado o teste rápido SNAPduo* ST Plus (Figura 91), como teste de triagem para detecção de resíduos betalactâmicos, cefalexina e tetraciclina misturados ao leite de vaca. Neste teste pipetou-se 50 ul da amostra homogeneizada e refrigerada (<10°C) no tubo de amostra e, agitando para completa dissolução do *pellet* do reagente, se adicionava o conteúdo no poço de amostra do SNAP. Aguardou-se a absorção indicada pelo desaparecimento do círculo de ativação (azul), apertou-se o dispositivo e foram aguardados 6 minutos para a realização da leitura no leitor SNAPshot DSR

Figura 96: Teste da Fita reativa da Somaticell e Teste rápido SNAPduo* ST Plus.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

3.3 Filtração e resfriamento e estocagem da matéria-prima

Após as análises físico-químicas e pesquisa de resíduos de antibióticos, caso o leite apresentasse todos os parâmetros normais, este era liberado para descarregar: passava por filtração (filtro de aço inox) e era mantido resfriado no tanque de armazenagem 20.000 litros. Quando este leite era utilizado na elaboração do queijo de coalho, o mesmo passava por padronização e pasteurização.

O soro do leite resultante da dessoragem do queijo de coalho era transferido para o tanque de soro e enviado para pasteurização e posterior estocagem em tanque de 10.000 litros. Este poderia ser utilizado na produção de bebidas lácteas fermentadas.

3.4 Desnate e padronização do leite cru refrigerado

O leite que seria utilizado na fabricação do queijo de coalho era padronizado em 3% de gordura com o auxílio da desnatadeira antes de ser enviado para pasteurização e tanque de coagulação.

3.5 Pasteurização do leite

A matéria-prima, após a padronização, era pasteurizada de forma rápida, com temperatura em torno dos 72-75°C por 15 a 20 segundos, sendo posteriormente resfriado a 34°C e direcionado para o tanque de coagulação (queijomatic). Uma amostra deste leite era

coletada pelo laboratório de físico-química para determinação do teor de gordura (para conferir a padronização) e a pasteurização (para detecção da fosfatase alcalina e peroxidase, com fita reativa). Além disso, o laboratório de microbiologia também realizava coleta em erlenmeyer estéril de uma amostra do leite da queijomatic para pesquisa de enterobactérias, além de coletar *swabs* dos equipamentos utilizados no processo, para garantir total higiene no processamento deste queijo.

3.6 Adição dos ingredientes, coagulação e fermentação

Com a liberação para processamento adicionava-se o cloreto de cálcio (Figura 97), o fermento (Figura 98) e o coalho, a uma temperatura controlada, agitando a mistura (Figura 99). Aguardava-se para verificar a ocorrência da formação da coalhada (Figura 100).

Figura 97. Adição do cloreto de cálcio



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 98. Adição do Fermento



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 99. Adição do coalho



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 100. Teste do corte da massa do coalho



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.7 Corte da massa

Ainda na queijomatic, a etapa seguinte incluiu o corte da coalhada, produto da coagulação, até que fossem obtidos grãos pequenos (Figura 101), através das liras verticais e horizontais que compunham o tanque de coagulação (queijomatic).

Figura 101. Corte da coalhada até que sejam obtidos grãos pequenos



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.8 Cozimento

Após o corte, a coalhada passava por cozimento.

3.9 Dessoragem

Após o cozimento a massa e o soro eram encaminhados para a drenoprensa (Figura 102), onde ocorria a dessoragem e posterior adição de cloreto de sódio, de forma manual. O soro era escoado por circuito de tubulações fechado para o tanque de dessoragem, onde era armazenado até ser enviado para pasteurização e, posteriormente, para o tanque de 10.000 L, onde era utilizado na fabricação das bebidas lácteas fermentadas.

Figura 102. Massa e o soro são encaminhados para a drenoprensa



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.10 Prensagem da massa

A massa já pronta e salgada era colocada em formas contendo dessoradores (Figura 103) e sofria uma prensagem em equipamento pneumático sob pressão de 40 libras, por um tempo determinado (Figura 104), virando o queijo de lado na metade deste tempo. Em seguida as formas eram enviadas para câmara de secagem (Figura 105), sob temperatura abaixo dos 10°C, onde permaneceram por 24-36 horas.

Figura 103. A massa é colocada em formas contendo dessoradores



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 104. Prensagem em equipamento pneumático



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 105. Formas na câmara de secagem



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.11 Fracionamento e embalagem primária

Assim que o queijo de coalho ficava pronto a equipe responsável pelo fracionamento e pela embalagem primária realizava a limpeza e desinfecção completa do ambiente. Neste momento o laboratório de microbiologia era acionado para realização de coleta de *swabs* das mãos dos manipuladores para pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerantes e Estafilococos; assim como das mesas, da selovac e do fracionador, onde serão realizados análises para coliformes totais, garantindo assim o monitoramento do produto elaborado. Quando liberadas, as formas eram retiradas da câmara, os queijos fracionados, embalados de forma manual e selados na selovac (Figura 106).

Figura 106. As barras sendo desinformadas, fracionadas e embaladas



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.12 Embalagem secundária, estocagem em câmara fria e expedição

Após a embalagem primária (polietileno), os queijos de coalho em barra eram direcionados para o setor de embalagem secundária, onde eram acondicionados em caixas de papelão e encaminhados para câmara de estocagem sob temperatura abaixo de 10°C até o momento de expedição, quando o produto seguia para os estabelecimentos comerciais. O prazo de validade determinado para o queijo de coalho, na Frutigutti, era de 60 dias, iniciado a partir de sua embalagem. Sendo expedido em caminhões refrigerados do tipo baú, que mantinham a temperatura de estoque até o destino final, máximo 10°C.

3.13 Análises físico-químicas em produto terminado

Com o produto acabado, quatro amostras eram encaminhadas para o laboratório físico-químico: uma para o *shelf life*, duas para a análise microbiológica e uma para análise físico-química de umidade, teor de matéria gorda e extrato seco total.

Na análise de umidade, o queijo de coalho deveria apresentar percentual de 36% a 54,9%. Na análise relacionada ao teor de matéria gorda, o queijo de coalho deveria possuir de 35% a 60 % de gordura. No extrato seco total, este deveria ser de 25,55% a 43,8%.

3.13.1 Teor de umidade

Para determinação da umidade do queijo de coalho, pesou-se 1,5 g da amostra, transferindo-a para o prato (previamente tarado) do analisador de umidade, já preaquecido a 150°C, e aguardava-se o equipamento finalizar o teste para posterior leitura no visor.

3.13.2 Matéria gorda

Para determinação do percentual do teor de gordura, utilizou-se o método butirométrico de Gerber: eram pesados 3g da amostra de queijo de coalho no copo do butirômetro (já tarado) específico para queijos. Depois de acoplar o copo ao butirômetro, de forma a vedar esta parte, na outra extremidade, eram adicionados 10 ml de ácido sulfúrico, 5 ml de água destilada e 1 ml de álcool isoamílico. Vedava-se o tubo e homogeneizou-se até a dissolução total do queijo. O butirômetro era colocado em uma centrífuga, onde passava por centrifugação a 1.200 rpm, por aproximadamente 5 minutos. Após a centrifugação, realizava-se a leitura do percentual de gordura diretamente na escala do butirômetro.

3.14 Análises microbiológicas em produto acabado

A análise microbiológica para o queijo de coalho incluiu, como requisito estabelecido, a pesquisa de *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes (30° C), coliformes (45° C) e *Listeria monocytogenes*. Na Frutigutti também era realizada análise para bolor e levedura bem como para *E. coli*. A avaliação de enterotoxinas estafilocócicas era realizada por laboratório terceirizado.

A pesquisa dos respectivos microrganismos seguiu os requisitos microbiológicos estabelecidos na IN 161/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Portaria nº 146/96 do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) (BRASIL, 1996; BRASIL, 2022).

3.14.1 *Salmonella* sp

Para pesquisa de *Salmonella* spp. (Figura 107) foi utilizada a placa *Compact dry*: este método utiliza meio de cultura o Agar DHL (*Deoxycholate Hydrogen Sulfide Lactose*), adicionado de cloreto de magnésio novobiocin, além de outros aditivos. Foram pesados 10g da amostra em um erlenmeyer contendo 90 ml de peptona e incubado na estufa de 35°C a 37°C, durante 24 horas. Após este pré-enriquecimento, foi pipetado 0,5 mL na placa, em uma das bordas, e, na outra, 0,5ml de água destilada esterilizada. As placas foram incubadas e invertidas na estufa a 35°C a 37°C, durante 24 horas. Este teste (qualitativo) é baseado na presença ou não de colônias, visualizadas na coloração preta esverdeada. Uma vez por ano o APPCC determina que sejam enviadas amostras a laboratório externo, credenciado para realizar pesquisa dos microrganismos determinados pela legislação vigente, a fim de validar as análises microbiológicas realizadas com placas prontas utilizadas pela empresa.

Figura 107. Análise do queijo de coalho para *Salmonella* spp. em placa *Compact Dry* após o pré-enriquecimento



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.14.2 *Staphylococcus* coagulase positiva

Para análise de *Estafilococos* coagulase positiva (Figura 108) foi preparado o meio de cultura Baird-Parker (XSA) acrescido de telurito de potássio a 3,5% e emulsão de gema de ovo. Devia-se verte nas placas e, após a solidificação do meio, eram pesadas 10g ou 10 mL da amostra em um erlenmeyer contendo 100 ml de peptona. Desta mistura pipetava-se 0,5 ml na placa contendo o meio solidificado e espalhava-se sobre toda a superfície, com auxílio da alça de Drigalski. Incubou-se as placas invertidas na estufa a 35°C a 37°C, durante 48 horas. Após realizava-se a leitura.

Figura 108: Análise de queijo de coalho para presença de *Estafilococos* coagulase positiva



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

3.14.3 Coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli*

Para pesquisa de coliformes totais era diluído o meio de cultura *Violet Red Bile Lactose* (VRB), fundia-se, mantendo a 46°C a 48°C. Eram pesadas 10 g ou 10 mL da amostra em um erlenmeyer contendo 90 mL de peptona. Desta mistura era pipetado 1mL na placa, vertia-se 15ml do meio de cultura, agitava-se e esperava solidificar. Após solidificar vertia-se mais 10ml de VRB deixava solidificar e incubava as placas invertidas na estufa a 35°C a 37°C, durante 24 horas. Após, realizava a leitura.

Em caso positivo, era realizado o teste confirmatório dos coliformes totais, realizando a inoculação das colônias suspeitas em caldo verde brilhante e incubava os tubos a 35°C a 37°C: caso o tubo de Durham apresentasse gás, evidenciava-se a fermentação, positivando o teste.

Em caso positivo realizava o teste confirmatório dos coliformes termotolerantes, fazendo a inoculação das colônias suspeitas em caldo EC e incubava os tubos em uma

temperatura seletiva de 45°C em banho maria, com agitação ou com circulação de água. Caso o tubo de Durham apresentasse gás, evidenciava-se a fermentação e positivava-se o teste.

Para pesquisa de *E. coli* utilizava a placa *Compact dry EC*, que utilizava como meio de cultura o Agar VRB (*Violeta Red Bile*) modificado com substrato de enzima *XGal* e *X-Gluc*. Este teste era capaz de detectar as colônias de *E.coli* em água, leite e derivados lácteos. As colônias, quando presentes, eram visualizadas na coloração azul. Para análise era necessário pesar 10g ou 10 ml da amostra em um erlenmeyer contendo 90 mL de peptona. Desta mistura, pipetava-se 1 mL na placa e incubavam-se as placas invertidas na estufa de 45°C, durante 24 horas.

3.14.4 Listeria monocytogenes

Para pesquisa de *Listeria monocytogenes*, era utilizada a placa *Compact dry LS*, que utiliza meio de cultura cromógeno, adicionado de peptona, sais, substratos cromogênico e dois tipos de antibióticos, utilizados para inibir o crescimento de bactérias de outras estirpes de *Listeria*. Para análise foi necessário pesar 10g ou 10 ml da amostra em um erlenmeyer contendo 90 mL de peptona. Desta mistura se pipetava 1 mL na placa e incubavam-se as placas invertidas na estufa de 35°C a 37°C, durante 24 horas. Quando presentes, as colônias apresentam coloração azul clara.

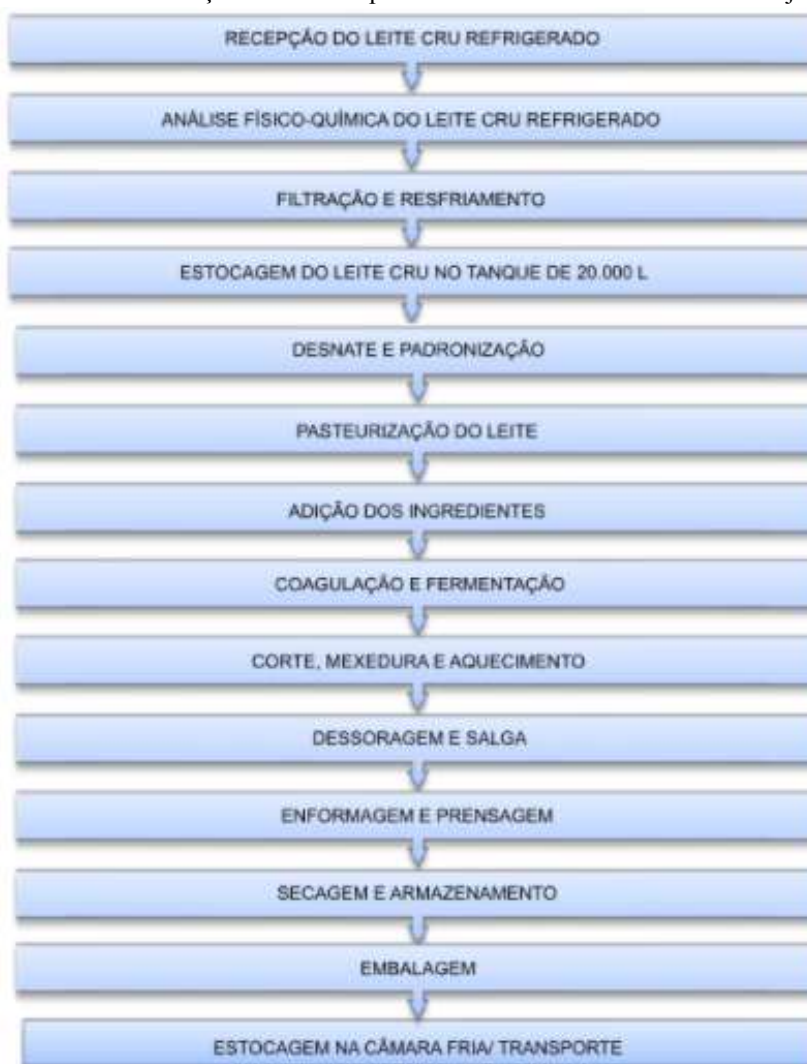
3.14.5 Bolores e leveduras

Para análise de bolores e leveduras era diluído o meio de cultura *Agar Potato Dextrose*, resfriava-se a temperatura de 46°C a 48 °C, acrescentava-se o ácido tartárico 10% e o vertia nas placas, após solidificar. Foram pesados 10g ou 10 mL da amostra em um erlenmeyer contendo 90 mL de peptona. Desta mistura se pipetava 1 mL na placa contendo o meio solidificado e espalhava sobre toda a superfície com auxílio da alça de Drigalski. Incubava-se na estufa de 25°C a 26°C, durante 5 dias. Após, realizava a leitura.

3.15 Do Fluxograma de Processamento do Queijo de Coalho

O fluxograma de processamento de queijo de coalho na Indústria de Laticínios Bomtempo Ltda(Frutigutti) pode ser visualizada na Figura 109

Figura 109. Fluxograma de processamento de queijo de coalho na Indústria de Laticínios Bomtempo Ltda (Frutigutti), visitado durante a realização do ESO do período de 26 de maio de 2025 a 05 de julho de 2025.



Fonte: Arquivo Pessoal adaptado modelo Frutigutti (2025).

O leite cru refrigerado é coletado nas propriedades a uma temperatura de no máximo 4°C, estável ao alizarol e negativo ao teste de resíduos de antibiótico (fita reativa); é transportado até a unidade beneficiadora em caminhão isotérmico, na ocasião do recebimento este deve estar em no máximo de 7°C. Desta forma, a coleta, transporte e recebimento do leite, para elaboração de queijo de coalho, atendem às condições estabelecidas pela Instrução Normativa n. 77 de 2018 do MAPA (BRASIL, 2018). De acordo com a norma, a temperatura máxima de estocagem na propriedade rural deve ser de 4°C, o leite deve ser estável ao alizarol e não apresentar resíduos de antibióticos; além disso, a temperatura máxima de recepção do leite cru nas unidades de beneficiamento de leite e derivados deve ser de até 7°C, sendo aceito em caráter de excepcionalidade a 9°C.

Na indústria de Laticínio Bomtempo Ltda (Frutigutti) são realizadas análises físico-químicas do leite cru refrigerado seguindo o que preconiza a Instrução Normativa nº 77 de 2018 do MAPA realizando os testes de aferição de temperatura, prova do alizarol na concentração mínima de 72% v/v (setenta e dois por cento volume/volume), acidez titulável, pH, densidade relativa a 15°C, teor de gordura; índice crioscópico, teor de sólidos totais e teor de sólidos não gordurosos (Tabela 06); pesquisas de neutralizantes de acidez; pesquisas de reconstituintes de densidade ou do índice crioscópico e pesquisas de substâncias conservadoras, estes devem ser realizados em cada compartimento do tanque do veículo transportador (BRASIL, 2018).

Tabela 6. Parâmetros físico químicos para leite cru refrigerado e suas fundamentações

Teste físico-químico	Fundamentação Unidade	Valor de referência (Decretos 9013 e 10468 e IN 76)
Temperatura	É realizado com termômetro calibrado, pois temperaturas mais baixas garantem que o leite não tenha proliferação de bactérias e que o leite mantenha a qualidade.	Máx. 7°C, excepcionalmente 9 °C
pH	Utiliza-se phmetro para aferir o pH que quando alterado pode indicar problemas como infecções (mastite) ou acidificação devido à proliferação de bactérias.	6.6 a 6.8
Acidez Titulável Dornic	A análise é realizada pela titulação do leite acrescido de fenolftaleína como indicador e com uma solução Dornic de concentração conhecida.	0,14 a 0,18 g de ácido láctico / 100 mL de leite

Fonte: Fonte: Brasil (2020c); Brasil (2017); Brasil (2018); Instituto Adolfo Lutz (2008).

Continuação da Tabela 6. Parâmetros físico químicos para leite cru refrigerado e suas fundamentações

Teste físico-químico	Fundamentação	Valor de referência (Decretos 9013 e 10468 e IN 76)
Teor de gordura	A análise é realizada por meio do ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico, com exceção da gordura que será separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool amílico, que modifica a tensão superficial.	> 3%
Extrato seco total	Na análise é utilizado o disco de Ackermann por meio dos valores de densidade e do teor de gordura.	Mínimo 11,4%
Extrato seco desengordurado	É utilizada a fórmula: Extrato seco desengordurado = % extrato seco total - % gordura	Mínimo 8,4%
Densidade a 15°C	É realizado pela imersão do lactodensímetro em uma amostra do leite provocando um deslocamento que será mensurada pela escala graduada em graus densitométricos.	1028 a 1034 g / mL
Índice crioscópico	É realizado pela inserção da amostra em um crioscópio que afere o ponto de congelamento do leite ou da depressão do ponto de congelamento do leite em relação ao da água.	-0,530 a -0,555 °H
Proteína	É realizada a análise Kjeldahl para determinação da proteína no leite cru desta maneira garantindo a qualidade do produto, monitorar a saúde do rebanho e otimizar a produção e o processamento de derivados lácteos.	2,9%

Fonte: Fonte: Brasil (2020c); Brasil (2017); Brasil (2018); Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os testes de alizarol e de adulterantes realizados ao leite cru refrigerado se baseia em métodos legais dispostos no Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal do MAPA(2022) e no Instituto Adolfo Lutz (2008), assim como a interpretação colorimétrica quando positivo ou negativo, considerando a metodologia empregada, podem ser visualizados na Tabela 07.

Tabela 7. Fundamentação dos testes de alizarol e adulterantes e sua interpretação colorimétrica quando positivo ou negativo.

Teste	Fundamentação	Positivo	Negativo
ALIZAROL	Este teste detecta o pH do leite, identificando acidez elevada, que podem ser resultado de processos de fermentação bacteriana, ainda indica a estabilidade térmica do leite garantindo que este possa passar pelo tratamento térmico sem coagular	Amarelo	Vermelho-tijolo
AMIDO	A interação entre o íon I ³⁻ e a amilose presente nos amidos forma um composto de forte coloração azul, tendendo para o preto de acordo com a concentração dos reagentes empregados	Azul ou Verde	Branco
CLORETOS	Fundamenta-se na reação do nitrato de prata com os cloretos em presença de cromato de potássio como indicador.	Amarelo com ausência de precipitados vermelhos.	Marrom avermelhado
SACAROSE	A sacarose é determinada por meio da reação com resorcinol em presença de ácidos concentrados baseia-se na formação de furfural a partir da desidratação da sacarose. O furfural então reage com o resorcinol, produzindo um composto colorido cuja intensidade é proporcional à concentração de sacarose.	Vermelho	Amarelo
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	A peroxidase, ao hidrolisar o peróxido de hidrogênio, libera oxigênio, o qual transformará o guaiacol da sua forma leuco para a forma corada.	Salmão	Branco

Fonte: MAPA(2022), Instituto Adolfo Lutz (2008).

Continuação da Tabela 7. Fundamentação dos testes de alizarol e adulterantes e sua interpretação colorimétrica quando positivo ou negativo.

Teste	Fundamentação	Positivo	Negativo
FORMALDEÍDO	O método envolve a preparação de uma solução reagente e a aplicação de um processo de aquecimento em banho-maria, observando-se a formação de uma coloração específica para indicar a presença de formaldeído.	Púrpura	Branco
CLORETOS	O teste baseia-se na reação dos íons cloreto com nitrato de prata em um ambiente ácido, os íons cloreto (Cl ⁻) presentes no leite reagem com os íons prata, formando um precipitado branco de cloreto de prata (AgCl).	formação de um precipitado branco ou a mudança de cor para amarelo-avermelhado	Leite Inalterado
URÉIA	O teste para ureia com 3 reagentes baseia-se na reação da uréia com a enzima urease, que produz amônia. A amônia alcaliniza a solução, o que pode ser detectado por um indicador de pH, como o vermelho fenol, que muda de cor na presença de alcalinidade.	Rosa	Branco
NEUTRALIZANTES	A presença de alcalinizantes na amostra é revelada pela ação do ácido rosólico usado como indicador.	Vermelho carmim	Laranja
ÁLCOOL ETÍLICO	Em meio ácido, o álcool etílico (etanol) reage com a solução sulfocrômica, sofrendo oxidação a etanal (aldeído acético), enquanto o cromo+6 presente na solução sulfocrômica é reduzido a cromo+3 o que causa uma mudança na coloração da solução	Verde	laranja/marrom

Fonte: MAPA(2022), Instituto Adolfo Lutz (2008).

Dentre os testes realizados, a IN 77 de 2018 estabelece que o alizarol deve ser estável e a pesquisa de adulterantes no leite cru refrigerado negativa, sendo considerados impróprios,

para qualquer tipo de aproveitamento, os leites crus, quando a seleção da matéria-prima apresente resíduos de produtos inibidores, de neutralizantes de acidez, de reconstituintes de densidade e de conservadores. Ademais, também é inadequado ao consumo o leite que possua resíduo de antimicrobiano. É obrigatória a pesquisa de resíduos de antimicrobianos no leite cru refrigerado, sendo vedado o envio do leite à indústria quando as vacas estiverem recebendo tratamento com medicamentos veterinários ou estejam no período de carência recomendado pelo fabricante (BRASIL, 2018).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) corrobora essas informações e indica o estabelecimento beneficiador como responsável pelo controle da qualidade do leite a ser beneficiado. Segundo o Decreto, o leite que não atender aos critérios físico-químicos e microbiológicos deve ser destinado a outro fim que não seja o consumo direto (BRASIL, 2017; BRASIL, 2020). Já aquele que atenda aos critérios legais, deve ser recebido pelo estabelecimento beneficiador, sendo mantido filtrado e refrigerado em tanque exclusivo, como realizado pela Frutigutti (BRASIL, 2020).

A Instrução Normativa SDA/MAPA 30/2001 preconiza que o leite utilizado na formulação do queijo de coalho passe por uma higienização por meios mecânicos adequados e submetido à pasteurização ou tratamento térmico equivalente, para assegurar fosfatase alcalina residual negativa. No caso da Frutigutti é realizada a filtração e pasteurização rápida, com temperatura de 72-75°C por 15 a 20 segundos, obedecendo também a Portaria nº 146 de 1996 do MAPA que estabelece Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos.

A massa do queijo na Frutigutti era obtida por meio da coagulação da caseína (proteína do leite) em tanque de coagulação feito de aço inoxidável para facilitar a higienização e desinfecção, utilizando fermento láctico que auxilia na redução do pH da massa aumentando a ação do coalho e reduzindo o crescimento de microrganismos indesejáveis, importante para a fabricação de queijos. No processamento do queijo de coalho, após o fermento láctico utilizado adicionava-se o coalho, utilizado nas quantidades indicadas. De acordo com Costa (2023), o excesso de coalho poderia gerar uma proteólise com produção descontrolada de peptídeos amargos, o que resulta em um sabor amargo ao queijo.

Na Frutigutti após a constatação do fim da coagulação por meio do teste de corte da massa, esta passava pelo corte da massa pela ação de liras com lâminas ou fios cortantes dispostas paralelamente, uma vertical e uma horizontal que dividem a massa em fragmentos

pequenos (menos de 2 cm) para posterior cozimento e retirada do soro. O corte da coalhada é de suma importância para o rendimento de produção, pois quando este corte é liso, brilhante e bem estruturado retendo mais gordura e proteína, além de interferir na sua capacidade de retenção de água, determinando a umidade do queijo. Caso este corte ocorresse antes do ponto certo, o queijo se apresentaria mais úmido, caso passasse muito do ponto ideal do corte, a coalhada ficaria mais firme e o soro teria dificuldade de sair gerando um queijo mais úmido (Montanhini, 2024).

A mexida da massa de coalho, a dessoragem, assim como a adição de sal para melhorar a textura, aparência e desenvolvimento microbiano, estão de acordo com as citações de Costa (2023) e Oliveira et al. (2022), os quais atestam a qualidade do produto final, considerando essas etapas de elaboração.

Após a maturação o produto era fracionado e acondicionado em embalagem de polietileno contendo rótulo, conforme preconiza as legislações vigentes: RDC nº 429, de 9 de outubro de 2020, IN nº 75, de 9 de outubro de 2020 e RDC nº 727, de 1 de julho de 2022. São encaminhadas para embalagem secundária e armazenadas sob refrigeração, com temperatura variando entre 10 a 12°C, conforme citam Arruda et al. (2023). Os queijos de coalho eram vendidos em formato retangular ou redondo, e com validade de 60 dias, o que reforça as descrições de EPAMIG; UFV. (2021) e Arruda et al. (2023).

O produto acabado era enviado ao laboratório de análises físico-químicas para atestar a quantificação da umidade entre 36% a 54,9%; e matéria gorda entre 35% e 60%. Estes critérios, rigidamente seguidos pela Frutigutti, atendem ao estabelecido no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (Portaria 146/96-MA), e Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo de Coalho (Brasil, 2001).

Amostras do queijo de coalho pronto eram encaminhadas para o laboratório de microbiologia da Frutigutti, onde foram analisadas para presença de *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva, Coliformes (30° C), Coliformes (45°C), *Listeria monocytogenes*, bolor e levedura e *E. coli*, cuja o critério legal utilizado está demonstrado na Tabela 08 Sendo ainda realizadas avaliações para enterotoxinas estafilocócicas em laboratório terceirizado.

Tabela 8. Padrão microbiológico do queijo de coalho produzido pela Frutigutti na época do estágio

Produto	Microorganismo	N	C	m	M	U	
Queijo de coalho tradicional e light	<i>Coliformes a 30°C</i>	5	2	5.000	10.000	/g	
	<i>Coliformes a 45°C</i>	5	2	1.000	5.000	/g	
	<i>Estafilococos</i> positiva	coagulase	5	2	100	1.000	/g
	<i>Salmonella spp.</i>		5	0	-	0	/g
	<i>Escherichia coli</i>		5	2	<3	10	/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>		5	0	100	0	/g

Fonte: Brasil (2022), Brasil (2024).

Falhas de manipulação, contaminações cruzadas e falhas no controle de temperatura podem ocasionar deterioração do produto com risco grave à saúde do consumidor. Uma das bactérias mais importantes pelo número de surtos de toxinfecções alimentares associadas ao consumo de queijos é a *Salmonella spp.* Esta deve estar ausente, pois sua presença exige rejeição completa do lote, uma vez que sua presença configura risco significativo à saúde pública (Allaion; Barrionuevo; Franco, 2021).

Outro microorganismo que quando presente em elevado número pode causar danos à saúde é o *Staphylococcus aureus*, pois este produz enterotoxinas termo-resistentes (resistem à pasteurização), levando a intoxicações estafilocócicas. Esta é comumente associada a queijos, ressaltando a importância de práticas rigorosas de higienização (Al-Nabulsi et al., 2020).

A *Listeria monocytogenes* é o agente causador da listeriose que é uma Doença Transmitidas por Alimentos (DTAs), que, apesar de pouco frequente em queijos industrializados, é de grande letalidade para pessoas vulneráveis. Na Europa a listeriose é a segunda maior causadora de mortes por DTAs. Sua baixa frequência em produtos sob inspeção estadual e federal reflete a eficácia das práticas sanitárias adotadas. O perigo destas infecções reflete a necessidade do reforço dos programas de autocontrole (incluindo APPCC, BPF e PPHO) e controle rigoroso de superfícies e manipuladores para prevenir contaminações, especialmente em queijos fatiados e processados industrialmente sob inspeção (Aragón-Alegro et al., 2021).

Alguns dos microorganismos que indicam melhor a condição de higiene na manipulação dos alimentos são os do grupo coliformes e a *Escherichia coli*, sendo esta última um dos principais marcadores de contaminação fecal direta. Estudos em queijos artesanais brasileiros mostram que o aumento de coliformes e *E. coli* se correlaciona à presença de *S. aureus* e *Salmonella*, indicando falhas nas práticas de fabricação e higiene (Allaion; Barrionuevo; Franco, 2021).

Os bolores e leveduras são microrganismos deteriorantes comuns em queijos, com capacidade de crescimento em condições adversas: salinidades elevadas (até 18–20 % de NaCl), temperaturas próximas ou abaixo de 0 °C e ampla faixa de pH (2,0 a 8,0). Eles podem originar-se do ambiente ou de salmouras contaminadas, especialmente em câmaras frias mal higienizadas, comprometendo a qualidade do produto (Albuquerque, et al., 2021; Le Fahériche et. al., 2024; Amaral, Iaria e Ferro, 2023; Carrasco et. al., 2020).

Diante desses perigos microbiológicos e do risco de fraude aos consumidores se reforça a necessidade da implementação de Programas de autocontrole (PAC) que deve contemplar as Boas Práticas de Fabricação (BPF), os Procedimentos Padrão de Higiene operacional (PPHO) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC/HACCP) em estabelecimentos sob inspeção federal(SIF), conforme estabelece o Decreto nº 9.013/2017 e suas atualizações. Desta forma, o estabelecimento poderá desenvolver, implementar, manter, verificar e registrar todo o processo produtivo da recepção da matéria-prima até a expedição do produto, garantindo, assim, a inocuidade, identidade, qualidade e integridade dos produtos de forma auditável ao SIF e conforme preceitua o MAPA (MILKPOINT, 2025; BRASIL, 2017; BRASIL, 1998; BRASIL, 1997; BRASIL, 1997).

Os PACs exigem a elaboração de documentação detalhada, capacitação de colaboradores, inspeção contínua e averiguação por serviços oficiais bem como em laticínios sob inspeção federal se estende à análise sistemática das matérias-primas, formulações, ingredientes, processos produtivos e produtos finais. Um estudo em laticínios mineiros revelou falta de conformidade em cerca de 60% das indústrias, evidenciando que, mesmo com exigências legais, a implementação dos PAC muitas vezes falha reforçando a necessidade de maior rigor técnico e fiscalização (Silva et al., 2022; Benedito Júnior et al., 2019).

Da mesma forma, avaliações em queijarias artesanais no Ceará mostraram que, quando os PAC são implementados em conjunto com apoio regulatório, há melhorias

significativas na conformidade e na qualidade dos produtos, demonstrando os benefícios do autocontrole, mesmo em pequenos estabelecimentos (Santos et al., 2020).

4. CONCLUSÃO

O queijo de coalho é um queijo fresco semiduro e para sua produção deve-se seguir um fluxograma de processamento adequado, atender a todos os requisitos físico-químicos e microbiológicos, cumprir o que determina os programas de autocontrole, as boas práticas de fabricação e o APPCC estabelecidos pela legislação e pela empresa, a fim de caracterizá-lo como alimento inócuo e próprio ao consumo direto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivida através das atividades de rotina na indústria de pescado carapitanga e na indústria de laticínios Bomtempo, foi muito importante para elucidar a atuação do profissional veterinário como responsável técnico e a atuação do controle de qualidade dos produtos.

Foi possível vivenciar na prática conhecimentos sobre inspeção de produtos cárneos (pescado) e lácteos, e sua estreita proximidade no que concerne à importância da elaboração de manuais com normas baseadas no APPCC, PPHO e BPF, legislações vigentes, assim como sua aplicação e monitoração realizada por colaboradores treinados, durante seu tempo nas indústrias, o que garantiu a qualidade e inocuidade dos alimentos elaborados. Destaca-se que, no decorrer da vivência dos estágios, houve a realização rotineira de análises físico-químicas, sensorial, pesquisa de fraudes e microbiológicas, em todas as fases de beneficiamentos dos produtos de origem animal, o que permitiu o comércio de alimentos seguros, dentre estes, o queijo de coalho, contemplado no Capítulo II deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. et al. **The Effects of NaCl and Temperature on Growth and Survival of Yeast Strains Isolated from Danish Cheese Brines**. Applied Sciences, v. 11, p. 9331, 2021.

ALLAION, J. R.; BARRIONUEVO, K. G.; FRANCO, B. D. G. de M. **Avaliação dos parâmetros de segurança microbiológica de amostras de queijo Minas artesanal em ambientes varejistas de São Paulo, Brasil.** Ciências Aplicadas, v. 11, n. 19, p. 9331, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app11199331>. Acesso em: 11 jul. 2025.

AL-NABULSI, A. A. et al. **Factors affecting the viability of Staphylococcus aureus and production of enterotoxin during processing and storage of white-brined cheese.** Journal of Dairy Science, v. 103, n. 8, p. 6869–6881, ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18158>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32505390/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

AMARAL, L. A. do; IARIA, J. T.; FERRO, J. A. **Variação das características físico-químicas e microbiológicas das salmouras empregadas na salga de queijos tipo mussarela durante o período de sua utilização.** Revista de Saúde Pública, São Paulo, 2023.

AOAC INTERNATIONAL. **Método 990.28 : Determinação de Sulfitos em Alimentos.** In: AOAC INTERNATIONAL. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. 22^o ed. 2023.

ARAGÓN-ALEGRO, L. C. et al. **Listeria monocytogenes inhibition by lactic acid bacteria and coliforms in Brazilian fresh white cheese.** Brazilian Journal of Microbiology, v. 52, n. 2, p. 847–858, jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42770-021-00431-4>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33462722/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

ARRUDA, M. D. O. et al. **Avaliação da sobrevivência e crescimento de Listeria monocytogenes e Staphylococcus aureus em queijo de coalho durante armazenamento sob baixas temperaturas.** Dissertação (Mestrado) – UFPB, 2023.

BENEDITO JÚNIOR, H. dos S. et al. **Verificação do nível de atendimento aos programas de autocontrole em indústrias de laticínios de Minas Gerais.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 74, n. 2, p. 73–85, jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v74i2.714>. Disponível em: <https://revistaagroemfoco.com.br/index.php/ilct/article/view/714>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BEZERRA, D. A. F. V. A.. **Tempo de maturação altera o teor de peptídeos bioativos e o perfil de ácidos graxos do queijo de coalho artesanal.** 2022. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/b821fd54-3f64-4745-8b5b-63bf75208208/content>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BRASIL. ANVISA. **Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020.** Complementa a RDC 429/2020.

BRASIL. ANVISA. **Instrução Normativa Nº 161, de 1 de Julho de 2022.** Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. DOU. Brasília, DF.2022.

BRASIL. ANVISA. **Resolução - RDC nº 329, de 19 de dezembro de 2019**. Estabelece os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em pescado e produtos de pescado. DOU. Brasília, DF.2019.

BRASIL. ANVISA. **Resolução RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020**. Dispõe sobre rotulagem nutricional dos alimentos embalados.

BRASIL. ANVISA. **Resolução RDC nº 727, de 1 de julho de 2022**. Estabelece normas sobre prazo de validade, identificação do lote, instruções de conservação e uso.

BRASIL. **Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020**. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 16, de 23 de Agosto de 2005**. Estabelece os critérios e padrões para a produção e comercialização de bebida láctea no Brasil.DOU. Brasília, DF.2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001**.Estabelece os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade da Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa, Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. DOU. Brasília, DF.2001

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 31, de 29 de junho de 2018**. Altera a **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 55, de 30 de Setembro de 2020**. Estabelece alterações na Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.DOU. Brasília, DF.2020

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 77, de 26 de Novembro de 2018**. Estabelece critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. DOU. Brasília, DF.2018

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146, de 07 de março de 1996**. Estabelece o Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.DOU. Brasília, DF.1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997**. Estabelece o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesón. DOU. Brasília, DF.1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 364, de 4 de setembro de 1997**. Parte alterada pela **Portaria nº 837, de 18 de junho de 2018**. Estabelece o regulamento técnico para a identidade e qualidade do queijo mozzarella (muzzarella ou mussarella).DOU. Brasília, DF.1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 837, de 18 de junho de 2018**.Estabelece critérios microbiológicos no Queijo Mozzarella. DOU. Brasília, DF.2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021**. Estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano. DOU. Brasília, DF.2021.

BRASIL. Secretário de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria SDA/MAPA Nº 1.174, de 3 de Setembro de 2024**.Estabelece Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. DOU. Brasília, DF.2024.

CARRASCO, I. et al. **Occurrence of Yeasts in White-Brined Cheeses: Methodologies for Identification, Spoilage Potential and Good Manufacturing Practices**. Foods, v. 9, 2020.

CORDEIRO,C. A. M.; BORDIGNON, A. C., EVANGELISTA-BARRETO, N. S.. **Ciência e Tecnologia do Pescado: tópicos atuais em pesquisa**, Volume 3, 1º edição, 2024 - GUARUJÁ - SP. Disponível em <<https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-703-3.pdf>> acesso em 25 de maio de 2025.

COSTA, I. R.. **Aspectos da qualidade de queijos de coalho comercializados em estabelecimentos de diferentes portes de Fortaleza (CE)**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufm.br/server/api/core/bitstreams/b821fd54-3f64-4745-8b5b-63bf75208208/content>. Acesso em: 11 jul. 2025.

COSTA, I. R.. **Processo de produção de queijo de coalho artesanal: estudo de caso em laticínio da região metropolitana de Fortaleza–CE**. 2023. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/76349/1/2023_tcc_ircosta.pdf. Acesso em: 11 jul. 2025.

EPAMIG; UFV. **Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2021.

EMBRAPA. Agência de informação tecnológica. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/testes-de-qualidade/crioscopia>. Acesso em: 08 Jun. 2025.

JEREMY TRAYLOR and DANA MATHEW. **Scombroid and Histamine Toxicity**. 2023. Disponível em https://www.ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK499871/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=sge#:~:text=Os%20sintomas%20mais%20comuns%20s%C3%A3o,r espirat%C3%B3ria%2C%20parada%20card%C3%ADaca%20e%20morte acesso em 25 de maio de 2025.

Kothe, C. I., Mohellibi, N., & Renault, P. (2022). **Revealing the microbial heritage of traditional Brazilian cheeses through metagenomics**. Food Research International. 157, 111265. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111265>

LE FAHÉRICHE, J. R. et al. **Microbiological, physicochemical, and sensory changes during ripening of an experimental soft smear-ripened cheese in relation to salt concentrations**. Journal of Dairy Science, 2024.

MAPA. **Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfda/legislacao-metodos-da-rede-lfda/poa/metodos_oficiais_para_analise_de_produtos_de_origem_animal_1a_ed_2022_assinado.pdf. Acesso em: 08 Jun. 2025.

MILKPOINT. **Programas de autocontrole: elaboração e implantação**. 22 nov. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/.../programas-de-autocontrole-pacs-elaboracao-e-implantacao-228067/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

MONTANHINI, M. T. M.. **Como o ponto de corte da coalhada interfere no rendimento?** MilkPoint, 29 ago. 2024. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/maike-tais-maziero-montanhini/como-o-ponto-de-corte-da-coalhada-interfere-no-rendimento-237389/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

MOURÃO, F., **Maturação de queijos: Questão de tempo de saber fazer**. Queijo Coalho Brasil, 2021.

Nassu, R. T., Macedo, B. A., & Lima, M. H. P. (2006). **Queijo de Coalho**. Brasília, Distrito Federal: Embrapa Informação Tecnológica.

OLIVEIRA, Autor et al. **Tecnologia de produção de queijo coalho: prensa pneumática e maturação refrigerada**. 2022. p.30–32.

OSTRENSKY, A.; STEVANATO, D. J; PONT, G. D; CASTILHO-WHESTPHAL, G. G; GIROTTO, M. V. F; COZER, N; GARCIA-MADRIGAL, R. F. A; SILVA, U. A. T. **A produção integrada na carcinicultura Brasileira: Princípios e práticas para se cultivar camarões marinhos de forma mais racional e eficiente**. 1ed. Curitiba: Instituto GIA, v.2, 2017.

SANTOS, W. B. M. et al. **Análise das boas práticas de fabricação na produção de queijo de coalho em laticínios artesanais localizados na Região Centro Sul do Ceará**. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. 1–15, abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3504>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3504>. Acesso em: 11 jul. 2025.

SILVA, T. S. et al. **A relevância dos programas de autocontrole na saúde pública em indústrias de produtos de origem animal.** Revista F&T, v. 28, ed. 138, 2022.

SIQUEIRA, Kennya. **O consumo de queijos pelos brasileiros.** MilkPoint, 29 abr. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/kennya-siqueira/o-consumo-de-queijos-pelos-brasileiros-225212/>. Acesso em: 19 jul. 2025.

SILVA FILHO, L. B.; CAVALCANTI, G. A.; SILVA, T. V. C. L.; CARDEAL, M. C. S.; CHACON, J. L. S. P.; SILVA, C. F.; BARBOSA, N. M. S. C.; LEITE, M. A. G. **Parâmetros físico-químicos de Queijos Azul consumidos no Brasil: uma revisão.** In: **62º Congresso Brasileiro de Química**, 62., 2023, Natal. Anais [...]. Natal: ABQ, 2023. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2023/trabalhos/10/24853-29930.html> . Acesso em: 19 jul. 2025.