

PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA PRODUÇÃO PARA A EXPANSÃO DA LINHA DE QUEIJOS FINOS DE CABRA DO LATICÍNIO PIALLET

OPERATIONAL PRODUCTION PLANNING FOR THE EXPANSION OF THE PIALLET DAIRY FINE GOAT CHEESE LINE

PLANIFICACIÓN OPERATIVA DE PRODUCCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA DE QUESO FINO DE CABRA DE PIALLET DAIRY

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-136>

Data de submissão: 13/05/2025

Data de publicação: 13/06/2025

Carolina Sá Fortes Potenza

Graduada em Engenharia de Alimentos.

Universidade Federal de Viçosa- Campus Florestal – MG

E-mail: potenzacarol97@gmail.com

Diego Augusto Carneiro Junho

Graduando em Engenharia de Alimentos

Universidade Federal de Viçosa- Campus Florestal – MG

E-mail: diegoaugustosdd@gmail.com

João Pedro da Silva

Graduado em Engenharia de Alimentos

Universidade Federal de Viçosa- Campus Florestal – MG

E-mail: joao.pedrovictor@hotmail.com

Pollyanna Cardoso Pereira

Professora da Universidade Federal de Viçosa Campus Florestal - MG

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFV

ORCID: <https://orcid.org/0001-5517-9579>

E-mail: pollyanna.cardoso@ufv.br

RESUMO

O estudo analisou a expansão da produção de queijos finos de cabra no laticínio Piallet, em Florestal-MG, visando aumentar 50% a produção de queijos frescos (Boursin, Minas Frescal, Feta) e 20% de queijos maduros (Caprino Romano, Chevrotin). Por meio de balanços de massa, mapeamento de processos e cronometragem, verificou-se a necessidade de 6.824,25 litros adicionais de leite mensais e um colaborador extra. A capacidade operacional atual, com ajustes em equipamentos e estrutura, suporta a expansão, mas exige otimizações. A avaliação das instalações identificou conformidades e melhorias para atender normas sanitárias. O plano de ação 5W2H propôs estratégias para matéria-prima, operações e infraestrutura, fortalecendo a nova marca Santa Cecília.

Palavras-chave: Caprinocultura Leiteira. Gestão Industrial.

ABSTRACT

The study analyzed the expansion of fine goat cheese production at the Piallet dairy in Florestal-MG, aiming to increase the production of fresh cheeses (Boursin, Minas Frescal, Feta) by 50% and of

matured cheeses (Caprino Romano, Chevrotin) by 20%. Through mass balances, process mapping and timing, it was found that an additional 6,824.25 liters of milk per month and an extra employee were needed. The current operational capacity, with adjustments to equipment and structure, supports the expansion, but requires optimization. The assessment of the facilities identified compliance and improvements to meet health standards. The 5W2H action plan proposed strategies for raw materials, operations and infrastructure, strengthening the new Santa Cecília brand.

Keywords: Dairy Goat Farming. Industrial Management.

RESUMEN

El estudio analizó la expansión de la producción de quesos finos de cabra en la lechería Piallet, en Florestal, MG, con el objetivo de aumentar la producción de quesos frescos (Boursin, Minas Frescal, Feta) en un 50% y la de quesos curados (Caprino Romano, Chevrotin) en un 20%. Mediante balances de masa, mapeo de procesos y cronometraje, se determinó la necesidad de 6.824,25 litros adicionales de leche al mes y un empleado adicional. La capacidad operativa actual, con ajustes en equipos y estructura, respalda la expansión, pero requiere optimización. La evaluación de las instalaciones identificó el cumplimiento normativo y las mejoras para cumplir con los estándares sanitarios. El plan de acción 5W2H propuso estrategias para materias primas, operaciones e infraestructura, fortaleciendo la nueva marca Santa Cecília.

Palabras clave: Ganadería caprina lechera. Gestión industrial.

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira tem se destacado como uma atividade rentável para pequenos produtores, apresentando elevado crescimento no Brasil, especialmente na região Nordeste, que concentra 84,56% dos rebanhos nacionais de cabras ordenadas (IBGE, 2021; REIS, 2023). O leite de cabra possui alto valor nutricional, sendo fonte de proteínas, gorduras, cálcio, fósforo e vitaminas, além de apresentar elevada digestibilidade, alcalinidade e hipoalergenicidade, características que o tornam atrativo para públicos específicos, como crianças, idosos e alérgicos ao leite de vaca (SILVA, 2019; SILVA, 2023).

Entre os derivados lácteos caprinos, os queijos ganham destaque devido à variedade e à crescente demanda do mercado. No Brasil, os tipos mais consumidos são Boursin, Minas frescal e Feta, cada um com características específicas quanto ao processamento e composição (KATILI et al., 2006). Nesse contexto, a gestão industrial surge como uma ferramenta fundamental para aprimorar os processos produtivos, reduzir desperdícios e custos e garantir a qualidade do produto final. Avaliações como o levantamento de matéria-prima por meio do balanço de massa, a capacidade operacional e a infraestrutura são essenciais para otimização de resultados (ALMEIDA et al., 2024).

Este estudo analisou planejamento operacional da produção e a previsão da expansão da linha de queijos finos de cabra de um laticínio localizado em Florestal – MG. A proposta envolveu o aumento de 50% na produção dos queijos Boursin, Minas e Feta, e de 20% para os queijos maturados Caprino Romano e Chevrotin, percentuais obtidos pela média da demanda observada. A iniciativa incluiu também a inserção da nova marca Santa Cecília, ampliando a distribuição e fortalecendo a atuação dos produtos de leite de cabra no mercado. Este trabalho contribui para a área de gestão industrial ao oferecer uma abordagem aplicada de planejamento e otimização da produção em uma agroindústria de pequeno porte.

2 OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo principal elaborar o planejamento da expansão da linha de queijos finos de cabra do laticínio Piallet, localizado no município de Florestal, Minas Gerais e para este fim realizou-se a caracterização da empresa e de seus processos produtivos atuais e para a expansão, avaliando as condições estruturais e instalações à nova capacidade planejada, e propondo em seguida um plano de ação para a execução da expansão da linha de produção, com foco nas recomendações técnicas e operacionais.

3 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso aplicado e descritivo, com abordagem qualitativa e quantitativa. A coleta de dados foi realizada por meio de visitas técnicas e observação participativa ao laticínio Piallet, com o objetivo realizar os levantamentos técnicos e operacionais. Realizou-se também uma entrevista ao responsável técnico, conforme roteiro baseado em Slack et al. (2009).

Para o planejamento operacional e de matéria-prima, obteve-se o levantamento dos tipos de queijos produzidos pelas marcas Piallet e CapriVita (Boursin, Minas frescal, Tipo Feta, Caprino Romano e Chevrotin), assim como as respectivas quantidades de leite necessárias para a produção. Com base no balanço de massa, conforme Tadini (2018), foi possível calcular o rendimento de cada tipo de queijo, a partir da equação de conservação de massa, considerando as etapas de pasteurização, adição de insumos, dessoragem, enformagem e salga. Com esses dados fez-se a projeção de demanda de matéria-prima frente à expansão da linha de produção da nova marca Santa Cecília.

O levantamento da capacidade operacional foi realizado com base no mapeamento dos processos produtivos para cada tipo de queijo, a partir de fluxogramas detalhados. Assim, para cada etapa produtiva, foi identificada a sequência de operações, os equipamentos utilizados e seus tempos de ciclo. A capacidade efetiva dos equipamentos foi calculada conforme Staudt et al. (2011), levando-se em conta as horas disponíveis de trabalho, descontando paradas planejadas, e o tempo padrão de cada operação.

A estimativa de necessidade de mão de obra foi calculada por meio da técnica de cronometragem, conforme metodologia proposta por Corrêa e Corrêa (2012). Sendo então selecionado um operador treinado, o qual executou as etapas do processo produtivo sob observação, permitindo o registro dos tempos médios e desvios-padrão de cada tarefa. O tamanho da amostra foi calculado com base em um nível de confiança de 95%, e os tempos foram ajustados por um fator de ritmo (Fr), possibilitando a obtenção do tempo normal de execução de cada operação.

Já a avaliação das instalações físicas foi conduzida com base nos critérios técnicos e sanitários estabelecidos pela RDC nº 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pela Portaria nº 368/1997 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Foram observadas características como piso, paredes, ventilação, iluminação, layout e fluxo operacional, com o objetivo de identificar conformidades e pontos de melhoria na estrutura do laticínio. Os dados foram obtidos por meio de inspeção visual mediante a aplicação de questionário semiestruturado.

Por fim, com base em todos os levantamentos realizados, elaborou-se um plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H, conforme metodologia de Brum (2023). As ações propostas incluíram

ajustes em equipamentos, estrutura física, equipe e suprimentos, considerando a expansão da produção em 50% para queijos frescos e 20% para queijos maturados. Para cada ação, foram definidos responsáveis, prazos, locais de execução, justificativas e estimativas iniciais de custo, conforme orientações do proprietário da empresa.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 PLANEJAMENTO OPERACIONAL E DE MATÉRIA-PRIMA

O estudo foi conduzido a partir de um levantamento operacional e da elaboração de balanços de massa para os principais produtos do laticínio Piallet. A análise considerou a produção atual e uma projeção de crescimento de 50% para os queijos frescos (Boursin, Minas Frescal e Tipo Feta) e de 20% para os queijos maturados (Caprino Romano e Chevrotin), percentuais obtidos pela média da demanda observada.

Tomou-se como referência o mês de outubro de 2024, período em que foram processados 14.222,3 litros de leite caprino, representando um pico de desempenho produtivo. Esse período foi utilizado para quantificar o consumo de matéria-prima, a distribuição dos dias de produção por tipo de queijo, os ingredientes utilizados e a massa final obtida.

Portanto, analisou-se, para cada tipo de queijo, a média de dias de produção, bem como a quantidade de leite, ingredientes e massa gerados ao longo do processo. Com base na produção do mês de outubro de 2024, foram calculados os balanços de massa para cada tipo de queijo.

Os cálculos realizados **levaram em consideração** as proporções de entrada, as transformações tecnológicas e as perdas no processo, como o soro de leite. Os cálculos seguiram a metodologia proposta por Tadini et al. (2018), conforme descrito na seção de Metodologia. Os resultados consolidados são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Dados da produção do mix de produtos do mês de outubro de 2024.

Mix de produtos	Quantidade de dias de produção	Litros de leite processados (L)	Quantidade de massa gerada (kg)	Média do rendimento (L/kg)
Boursin	11	7.311,3	1.213,3	6,3
Minas Frescal	8	2.723,0	276,7	10,5
Tipo Feta	9	3.235,0	305,3	10,6
Maturados	3	953,0	94,8	10,2

Fonte: Autoria própria (2024).

Vale destacar que, para os queijos maturados, o rendimento considerado refere-se à saída imediata do produto do processamento, desconsiderando o período de maturação e as perdas decorrentes desse estágio, sobretudo a perda de umidade principal responsável pela redução de peso além de perdas secundárias, como de gordura e compostos voláteis.

A partir das massas obtidas (Quadro 1), foram aplicados os percentuais projetados e, com o uso da Equação 1 (Tadini et al., 2018), foram estimadas as novas quantidades de leite necessárias para atender à demanda ampliada de 50% para os queijos frescos (Boursin, Minas Frescal e Tipo Feta) e 20% para os queijos maturados. Para isso, substituíram-se os valores de massa ajustados, recalcularam-se as proporções dos ingredientes e a quantidade de soro gerado, possibilitando a determinação da variável "volume de leite". Os resultados consolidados da estimativa de leite necessário para o novo cenário produtivo encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2: Dados da produção do mix de produtos considerando a porcentagem de expansão da produção

Mix de produtos	Porcentagem de aumento da produção (%)	Litros de leite necessários para a nova produção (L)	Quantidade de massa gerada (kg)	Rendimento (L/kg)
Boursin	50	10.966,95	1.820,08	6,00
Minas Frescal	50	4.084,50	415,34	9,80
Tipo Feta	50	4.852,50	457,96	10,50
Maturados	20	1.143,60	113,76	10,00

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2024)

Com base nos resultados apresentados no Quadro 2, observou-se um aumento de 47,98% na quantidade de leite necessária para atender à produção projetada. Os rendimentos obtidos, calculados pela Equação 2 (Hill et al., 2021), mantiveram-se semelhantes ou iguais aos da produção original, o que indica a consistência e estabilidade do processo produtivo, mesmo diante do aumento de escala.

A expansão projetada demandaria então um volume adicional de 6.824,25 litros de leite por mês, totalizando 21.046,55 litros mensais para suprir o novo nível de produção. Esses dados evidenciam que a atual oferta de leite ao laticínio é insuficiente para atender à demanda ampliada.

Dessa forma, torna-se necessário um planejamento estratégico voltado à aquisição de matéria-prima, incluindo negociações com fornecedores atuais e a prospecção de novos parceiros. O fortalecimento do relacionamento com os fornecedores existentes pode favorecer acordos comerciais mais vantajosos, contribuindo para a sustentabilidade da ampliação da produção.

4.1.1 Levantamento da Capacidade Operacional

A avaliação da capacidade operacional teve como referência o mês de outubro de 2024, escolhido por representar um período de alta produção no laticínio. Os cálculos foram baseados na produção semanal, para um mês com cinco semanas. A capacidade de processamento foi determinada individualmente para cada tipo de queijo, a cada semana, sendo posteriormente calculada a média dos resultados.

Então realizou-se um mapeamento detalhado do processo produtivo, com o auxílio de fluxogramas, que permitiram a visualização do mix de produtos em cada etapa da produção. Com base nesses fluxogramas, estimou-se a capacidade operacional dos equipamentos utilizados, conforme a Equação 3, proposta por Staudt (2012) e apresentada na seção de Metodologia.

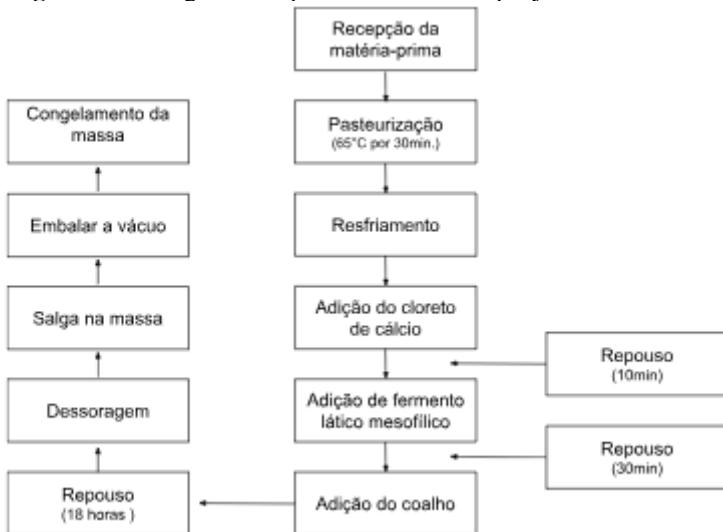
Para o cálculo da capacidade efetiva dos equipamentos, adotaram-se os seguintes parâmetros, conforme Staudt (2012): horas disponíveis para produção (HD) de 7 horas por dia, carga horária de trabalho (CH) de 8 horas e tempo reservado para paradas planejadas (T) de 1 hora. O tempo padrão (TP) para cada etapa foi obtido a partir da análise das fichas de produção do laticínio.

A partir desses dados, determinou-se a porcentagem de utilização dos equipamentos e a taxa de ociosidade do processo. Os resultados obtidos permitiram avaliar a viabilidade do aumento projetado de 50% na produção dos queijos frescos (Boursin, Tipo Feta e Minas Frescal) e de 20% nos queijos maturados (Caprino Romano e Chevrotin). A seguir, os resultados serão apresentados individualmente por tipo de queijo.

4.1.1.1 Capacidade Operacional na Produção do Queijo Boursin

A Figura 1 apresenta o fluxograma de processamento do queijo Boursin, um dos produtos de maior volume e demanda no portfólio do laticínio Piallet. O fluxograma detalha as principais etapas consideradas na análise da capacidade operacional: pasteurização, permanência nos tanques para adição de ingredientes, dessoragem e armazenamento em câmara fria.

Figura 1: Fluxograma do processamento do queijo Bourgin



Fonte: Laticínios Piallet, 2024

Considerando a aplicação da Equação 3, o Quadro 3 apresenta os valores obtidos para cada uma das cinco semanas analisadas. Esses valores refletem a eficiência de diferentes etapas do processo, incluindo a pasteurização, o uso dos tanques e a fase da dessoragem.

Quadro 3: Capacidade operacional de cada etapa do processamento de queijo Boursin

	Setor	Setor	Setor	Setor	Setor	Setor
Pasteurização	14	9,33	8,64	6,36	2,03	8,07
Tanques	0,35	0,35	0,35	0,36	0,18	0,31
Dessoragem	1,17	1,27	1,22	1,33	0,74	1,14

Fonte: Autoria própria (2024)

A capacidade operacional dos equipamentos foi avaliada por meio da relação entre horas disponíveis para produção e tempo padrão de processamento, onde o valor ideal é 1, indicando uso máximo e equilibrado. A pasteurização apresentou alta capacidade operacional, com média de 8,07, evidenciando tempo disponível superior ao necessário. Os tanques, porém, mostraram baixa eficiência devido à longa permanência do produto, causando ociosidade e indicando potencial para otimização. A dessoragem teve boa eficiência, com média de 1,14, permitindo avaliação para possível ampliação da produção. A câmara fria destinada ao armazenamento do queijo Boursin possui capacidade para 4.685 kg, enquanto a produção mensal foi de 1.293 kg, resultando em ociosidade de 94,8%. Mesmo com expansão projetada de 50%, a ociosidade permaneceria elevada. A ocupação e ociosidade dos equipamentos foram calculadas semanalmente e apresentadas como médias mensais, fundamentando os indicadores de eficiência operacional, apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Porcentagem de ocupação e ociosidade para o processo do Boursin no mês de outubro de 2024.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Média
Ociosidade	44,78%	38,01%	34,12%	36,16%	48,22%	40,25%
Ocupação	55,22%	61,99%	65,88%	63,84%	51,78%	59,74%

Fonte: Autoria própria (2024)

Portanto foi possível analisar uma média a ocupação dos equipamentos envolvidos na produção do queijo Boursin, com base nos dados do Quadro 4. Os cálculos consideraram o volume efetivamente utilizado por esse produto, já descontando o espaço destinado a outros queijos no mesmo período. Com base na aplicação da Equação 3, observou-se uma média de ocupação dos equipamentos de 59,74% e uma ociosidade de 40,25%.

A análise foi realizada a partir das fichas de produção do mês de outubro de 2024, utilizando dados semanais para calcular médias mensais. A eficiência operacional foi avaliada nas etapas críticas do processo como pasteurização, uso dos tanques, dessoragem e armazenamento em câmara fria. O estudo também incorporou referências bibliográficas para embasar os impactos da ociosidade, destacando que sua existência representa custos ocultos que comprometem a rentabilidade da empresa.

Diante dos resultados, foi possível concluir que, para viabilizar o aumento de 50% na produção do queijo Boursin, será necessário um plano de otimização do uso dos recursos, dado que a ociosidade atual ainda não comporta essa expansão de forma direta.

4.1.1.2 Capacidade operacional para produção de queijo Tipo Feta

A Figura 2, mostra o fluxograma referente à produção do queijo Tipo Feta. As etapas avaliadas no cálculo da capacidade operacional foram a pasteurização, a permanência do produto nos tanques, a etapa de prensagem e o uso da câmara fria de maturação.

Figura 2: Fluxograma do processamento do queijo Tipo Feta.



Fonte: Laticínios Piallet, 2024.

No Quadro 5, são apresentados os resultados da capacidade operacional para as cinco semanas de produção, também considerando o mês de outubro de 2024 como referência e são contemplados equipamentos como o pasteurizador, os tanques e as prensas.

Quadro 5: Capacidade operacional de cada etapa do processamento de queijo Tipo Feta

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Média
Pasteurização	11,54	10,61	9,33	11,02	7,00	10,61
Tanques	0,34	0,32	0,32	0,32	0,28	0,32
Prensas	0,37	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

Fonte: Autoria própria (2024)

Com base nos resultados analisados, é possível concluir que a eficiência da pasteurização foi considerada satisfatória, visto que o pasteurizador opera a 600 L/h, completando o processo em tempo inferior à jornada de trabalho diária. Em contrapartida, tanques e prensas apresentaram baixa eficiência operacional devido ao longo tempo de permanência do leite e do queijo, 21 horas e 20 horas, respectivamente excedendo as 7 horas disponíveis por dia.

A câmara fria utilizada na maturação e armazenamento do queijo Tipo Feta, compartilhada com outros dois tipos de queijos, foi analisada com base em sua capacidade de estocagem e tempo médio de permanência de cada produto. A produção total do queijo Tipo Feta em outubro foi de 305,31 kg, o que corresponde a apenas 9% da capacidade da câmara, revelando uma ociosidade de 91%. Mesmo

com um possível aumento de 50% na produção, a câmara ainda apresentaria uma ociosidade de 86,45%.

Por fim, a ocupação e ociosidade dos equipamentos utilizados foram sintetizadas no Quadro 6, permitindo a avaliação da viabilidade de expansão produtiva com base na capacidade atual instalada.

Quadro 6: Porcentagem de ocupação e ociosidade para o processo do Tipo Feta no mês de outubro de 2024.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Média
Ociosidade	41,63%	42,18%	44,31%	46,82%	42,81%	43,55%
Ocupação	58,36%	57,81%	55,68%	53,17%	57,18%	56,44%

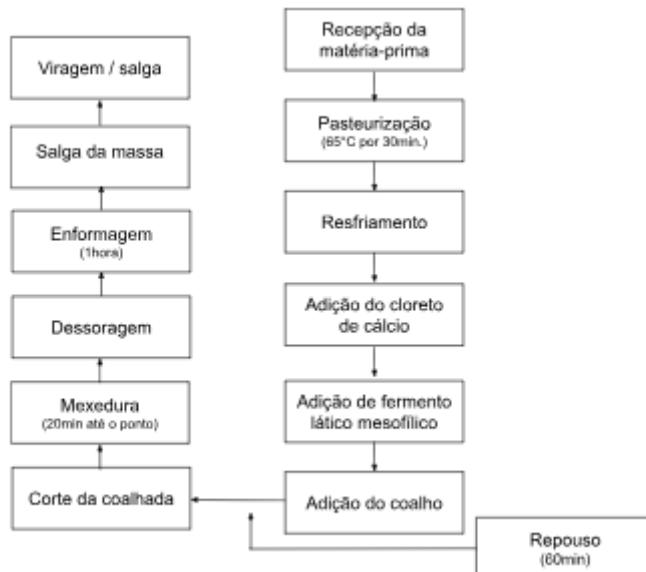
Fonte: Autoria própria (2024)

Dessa forma, a média de ocupação para a produção do queijo tipo Feta foi de 56,44%, enquanto a ociosidade apresentou uma média de 43,55%. Com base na ociosidade atual, no método de produção e nos equipamentos disponíveis, não é viável aumentar a produção em 50%. Portanto, é necessária uma avaliação para desenvolver um novo plano de produção, como elaborar uma nova programação da produção, atingindo assim um aumento superior da ociosidade capaz de suprir os 50% da expansão.

4.1.1.3 Capacidade operacional para produção de queijo Minas Frescal

A Figura 3 apresenta o fluxograma de produção do queijo Minas Frescal. Para os cálculos da capacidade operacional, foram analisados os seguintes equipamentos: o pasteurizador, os tanques utilizados para o processamento da matéria-prima; as formas para dessoragem; e a câmara fria durante a estocagem.

Figura 3: Fluxograma processamento do queijo Minas frescal



Fonte: Laticínios Piallet, 2024.

No Quadro 7 são apresentados os resultados obtidos para a capacidade produtiva de cada equipamento envolvido na produção do queijo Minas Frescal.

Quadro 7: Capacidade operacional de cada etapa do processamento de queijo Minas Frescal

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Média
Pasteurização	11,67	12,61	10,61	10,50	12,53	11,58
Tanques	6,40	4,31	5,69	5,45	5,69	5,50
Formas	0,35	0,33	0,33	0,31	0,35	0,33

Fonte: Autoria própria (2024)

A pasteurização e os tanques apresentaram eficiência satisfatória, uma vez que o tempo de processamento foi inferior ao tempo disponível diário para a produção. No entanto, a etapa de dessoragem, realizada por meio de formas, demandou maior atenção devido ao elevado tempo necessário para sua conclusão. Verificou-se que, para ampliar a produção, seria necessário aumentar o número de prensas disponíveis.

A câmara fria analisada é utilizada tanto para o armazenamento do queijo Minas Frescal quanto para o degelo da massa do queijo Boursin. Essa câmara possui duas prateleiras com capacidade total de 1300 kg e possibilidade de expansão estrutural com a instalação de novas prateleiras. A produção mensal do queijo Minas Frescal foi de 276,80 kg, representando apenas 4,28% da capacidade total da câmara, o que resultou em uma ociosidade de 95,72%. Mesmo com um aumento de 50% na produção, a ociosidade permaneceria alta, em 93,59%.

As médias mensais de ocupação e ociosidade dos equipamentos foram organizadas no Quadro 8, servindo de base para a análise da viabilidade de expansão da produção com os recursos atualmente disponíveis.

Quadro 8: Porcentagem de ocupação e ociosidade para o processo do Minas Frescal no mês de outubro de 2024.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Média
Ociosidade	55,95%	32%	54,72%	54,26%	54,26%	50,23%
Ocupação	44,05%	68%	45,27%	45,74%	45,74%	49,76%

Fonte: Autoria própria (2024)

Com uma média de ociosidade de 50,23%, identifica-se uma oportunidade significativa para a expansão da produção em 50%, uma vez que o alto índice de ociosidade demonstra a existência de capacidade operacional disponível para absorver o novo volume. Esse dado sugere que os equipamentos e processos atuais possuem margem suficiente para atender à demanda ampliada sem a necessidade imediata de grandes investimentos em infraestrutura ou aquisição de novos equipamentos.

4.1.1.4 Capacidade operacional para produção de queijo Maturado

A Figura 4 ilustra as etapas do processo produtivo dos queijos maturados, denominados Caprino Romano e Chevrottin. Para o projeto da capacidade operacional, foram avaliados os seguintes equipamentos: pasteurizador, tanques, prensas e salmoura.

Figura 4: Fluxograma processamento dos queijos Maturados



Fonte: Laticínios Piallet, 2024.

Com base nas etapas avaliadas, o Quadro 9 apresenta as médias da capacidade operacional de cada equipamento analisado. Os queijos maturados foram produzidos exclusivamente na segunda e na quinta semana do mês de outubro de 2024, diferentemente dos demais queijos. Assim, a projeção de produção desses queijos deve ser 20% superior à atual, considerando sua menor demanda.

Quadro 9: Capacidade operacional de cada etapa do processamento dos queijos maturados

	Seteira 2	Seteira 5	Média
Pasteurização	12,07	14	13,03
Tanques	1,83	2,19	2,01
Prensa	0,42	0,33	0,37
Salmoura	1,33	1,17	1,25

Fonte: Autoria própria (2024)

Os resultados indicaram que o pasteurizador e os tanques operam com boa eficiência, enquanto a etapa de dessoragem, realizada por prensas com capacidade limitada, apresentou-se como o principal gargalo do processo. A salmoura, por sua vez, mostrou eficiência satisfatória, com resultados próximos ao valor ideal de referência.

A câmara fria utilizada para maturação é compartilhada entre os queijos Tipo Feta, Chevrotin e Caprino Romano. As prateleiras destinadas ao Chevrotin e Caprino Romano possuem capacidade conjunta de 47,7 kg. Durante o período analisado, a produção total foi de 94,803 kg, distribuída em duas semanas.

Para o queijo Chevrotin, observou-se uma ociosidade de 11,76%, e uma expansão de 20% demandaria a adição de uma nova prateleira. No caso do Caprino Romano, a ociosidade foi de apenas 5,27%, mas, devido ao longo tempo de maturação (6 meses), identificou-se a necessidade de mais quatro prateleiras para atender à produção atual. Uma expansão de 20% exigiria a instalação de seis prateleiras adicionais para garantir a ocupação ideal de 100%.

As informações consolidadas no Quadro 10 permitiram avaliar os níveis de ocupação e ociosidade dos equipamentos ao longo do período analisado, fornecendo subsídios para o planejamento de melhorias na estrutura e no processo produtivo.

Quadro 10: Porcentagem de ocupação e ociosidade para o processo dos Maturados no mês de outubro de 2024.

	Semana 1	Semana 2	Média
Ociosidade	32,37%	47,10%	39,73%
Ocupação	67,63%	52,89%	60,26%

Fonte: Autoria própria (2024)

Com uma média de ociosidade de 39,73%, é possível considerar o aumento da produção em 20%. A ociosidade atual indica que há capacidade disponível nos equipamentos para absorver esse incremento sem comprometer a eficiência operacional. No entanto, é importante avaliar os possíveis gargalos e otimizar os processos para garantir que o aumento seja implementado de forma eficaz, aproveitando ao máximo os recursos disponíveis e mantendo a qualidade da produção.

4.2 AVALIAÇÃO DA MÃO DE OBRA

Para a realização do método da cronometragem foram medidos os tempos empregados na execução de cada etapa de produção dos queijos Minas, Borsin, Feta e Chevrotin e posteriormente, esses valores foram tabelados, para que assim fossem obtidos os valores médios de tempo, juntamente com a dispersão dos dados, Quadro 11.

Quadro 11: Tempos normais de produção por massa de produto.

Produto	Massa (kg)	Tn total (min)	Tn (h) (1 colaborador)	Tn (h) (2 colaboradores)
Minas	276,795	1270,992	21,18	10,59
Feta	305,31	2368,497	39,47	19,73
Boursin	1213,39	671,248	11,18	5,59
Chevrotin	94,803	377,793	6,29	3,14

Fonte: Autoria própria (2024)

De forma semelhante o estudo de tempos foi empregado no trabalho de NASCIMENTO et. al (2014), para obtenção dos tempos gastos em etapas de corte de produtos alimentícios, com o objetivo de propor melhorias no ambiente organizacional da empresa onde o método foi aplicado, e dessa forma, ajudou no melhor direcionamento para alocação da mão de obra. Neste trabalho, o estudo de tempos visou verificar a necessidade de aumento de mão de obra após expansão da linha de produção do laticínio Piallet. Para a execução desse método também foi necessária uma avaliação de ritmo de trabalho do colaborador.

Inicialmente, foi realizada a medição dos tempos das atividades de produção, considerando o desempenho individual dos colaboradores por meio da avaliação do ritmo de trabalho. Para isso, foi adotado o fator de ritmo (Fr), sendo $Fr = 1$ considerado como o ritmo normal de execução de uma tarefa por um operador qualificado. A partir desse fator, calculou-se o tempo normal (Tn), conforme estabelecido pela Equação 6, segundo Correa e Correa (2012), que determina o tempo necessário para executar uma operação em condições ideais.

Com base nessa metodologia, foram analisados os tempos normais de produção para os queijos Minas, Feta, Boursin e Chevrotin antes da expansão, utilizando como cenário as operações realizadas por um e dois colaboradores. Esses dados estão sistematizados no Quadro 11.

Posteriormente, foi projetado um cenário de expansão, considerando um aumento de 50% na produção dos queijos frescos (Minas, Feta e Boursin) e de 20% para o queijo maturado (Chevrotin). Com isso, avaliou-se a necessidade de alocação de dois e três colaboradores para as novas condições de produção. Os resultados dessa análise foram consolidados no Quadro 12, permitindo uma comparação direta entre os tempos normais de produção antes e depois da expansão e orientando decisões relacionadas à alocação de mão de obra.

Quadro 12: Tempo de produção, após expansão.

Produto	50 % de expansão	20% de expansão	Massa total (kg)	Tn (h) total (1 colaborador)	Tn (h) (2 colaboradores)	Tn (h) (3 colaboradores)
Minas	138,3975	-	415,1925	31,77	15,88	10,59
Feta	152,655	-	457,965	59,21	29,60	19,73
Boursin	606,695	-	1820,085	16,78	8,39	5,59
Chevrotin	-	18,956	113,959	7,55	3,77	2,51

Fonte: Autoria própria (2024)

Após a estimativa de aumento na produção, considerando um (1) colaborador a mais, totalizando três (3) no total, foi possível observar que os tempos gastos na produção por operador seria 17% menor para os produtos indicados em relação ao valor de tempo antes da expansão, uma vez que cada colaborador terá um tempo de 33% do total para realizar a produção, após a expansão.

Portanto, com base nos dados, foi possível inferir que, para a expansão estimada, será necessário, no mínimo, mais um colaborador, a fim de manter o tempo de manipulação equivalente ao tempo gasto na produção atual. Ou seja, será necessário um total de três (3) colaboradores para a produção diária do laticínio.

4.3 AVALIAÇÃO DE ESTRUTURA E INSTALAÇÃO

O trabalho foi realizado por meio de uma visita técnica ao laticínio, com a finalidade de avaliar suas condições estruturais e operacionais. Para isso, foi aplicado um formulário baseado nas diretrizes da RDC nº 275/2002 da ANVISA sendo os resultados comparados com os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 368/1997 do MAPA.

Durante a inspeção, foram avaliadas as vias de acesso, a área externa, os pisos, tetos, paredes, instalações sanitárias, vestiários, iluminação e instalações elétricas do ambiente produtivo. Com base nessa análise, foi elaborado um plano de ação detalhado, entregue à gestão do laticínio. O plano incluiu as não conformidades identificadas, ações corretivas, justificativas, responsáveis, locais de execução e prazos previstos.

Foram recomendadas melhorias na área externa, visando eliminar possíveis focos de contaminação e pragas, além de orientações sobre a verificação periódica das planilhas de autocontrole e da supervisão do programa de controle de pragas. Também foram propostas adequações estruturais, como reparos em pisos, paredes, tetos e portas, para garantir ambientes laváveis, seguros e em conformidade com as normas sanitárias.

As adequações propostas visam assegurar a produção de alimentos seguros e de alta qualidade, reforçando o compromisso do laticínio com as boas práticas de fabricação e com a conformidade às legislações sanitárias vigentes.

4.3.1 Plano de ação

No Quadro 13, são apresentadas as etapas do plano de ação elaboradas com a utilização da ferramenta 5W2H, conforme descrito por Brum (2013), voltadas ao planejamento da matéria-prima. Cada etapa é detalhada, evidenciando as estratégias adotadas e os responsáveis envolvidos no processo de ampliação da captação. O foco principal está na manutenção das relações com os fornecedores existentes, garantindo sua fidelização, além da criação de novos contatos para expandir a rede de distribuição e atender às demandas de forma eficiente.

Quadro 13: Plano de ação para o planejamento de matéria-prima.

What (O que)	Garantir o aumento de 50% na disponibilidade de leite para atender à demanda de produção ampliada.
Why (Por que)	Assegurar que a ampliação da produção seja sustentada pela disponibilidade de matéria-prima necessária, evitando interrupções no processo.
Where (Onde)	Produção e Captação de leite

Who (Quem)	Setor de compras, responsável por negociar com fornecedores, e o controle de qualidade, que verificará a conformidade da matéria-prima.
When (Quando)	Antes da ampliação das linhas de produção, garantindo a disponibilidade de matéria-prima para atender às novas demandas.
How (Como)	(1) Mapear novos fornecedores na região, a fim de suprir as novas necessidades e diminuir os riscos com logística; (2) Negociar com fornecedores atuais, com objetivo de aumentar a quantidade de leite fornecido; (3) Implementação de um cronograma de entrega ajustado às novas necessidades.
How Much (Custo)	A avaliação do custo do novo volume de leite deve partir de uma análise detalhada do setor responsável. Além disso, é necessário considerar o custo logístico do leite adicional e o custo por litro de leite, tanto dos novos fornecedores quanto dos já existentes. Com o aumento do volume de leite, será possível realizar negociações mais vantajosas e estabelecer parcerias de longo prazo.

Fonte: Autoria própria (2024)

O Quadro 14, por sua vez, apresenta o plano voltado ao planejamento operacional, com o objetivo de maximizar a capacidade efetiva dos equipamentos já em uso no laticínio. Nesse contexto, o Quadro 15 propõe um novo cronograma de produção, elaborado para explorar possibilidades de aumento na utilização da capacidade dos equipamentos existentes.

Quadro 14: Plano de ação para o planejamento operacional da produção.

What (O que)	Implementar estratégias para aumentar em 50% a produção dos queijos Tipo Feta, Boursin e Minas Frescal, e 20% a produção dos queijos maturados, otimizando o uso dos equipamentos existentes e avaliando a aquisição de novos equipamentos, se necessário.
Why (Por que)	Aproveitar a ociosidade identificada, maximizando a eficiência operacional, e garantir que a infraestrutura existente atenda o crescimento planejado sem comprometer a qualidade ou o prazo.
Where (Onde)	Linha de produção dos queijos, contemplando os equipamentos utilizados (pasteurizador, tanques, mesas, prensas e câmara fria).
Who (Quem)	Setor de planejamento e controle de produção, alinhados com o controle de qualidade, para validação dos processos, e time de compras, para garantir a disponibilidade de matéria-prima.
When (Quando)	Avaliação dos resultados pelo proprietário e definição da data de início, assim implementando a nova produção. A aquisição de novos equipamentos, se necessário, será planejada pelo proprietário.
How (Como)	(1) Uma estratégia eficaz seria programar a produção entre queijos que demandam maior tempo de processamento e aqueles que apresentam menor tempo nos equipamentos. (2) Elaboração de um novo cronograma de produção, considerando a nova quantidade de leite, e otimizando o uso dos seus equipamentos. Ou seja, aumentar a quantidade de leite utilizada nos tanques é uma forma de diminuir a ociosidade do processo. (3) Com o cronograma de produção, identificou-se a necessidade de ampliar o número de mesas, prensas e formas para a etapa de dessoragem. Também será necessário adicionar uma estante de armazenamento na câmara de maturação para o queijo Chevrotin e mais 6 estantes para a câmara de maturação do queijo Caprino Romano.

How Much (Custo)	Necessário cotações para adquirir os possíveis novos materiais. Os orçamentos serão realizados pelo proprietário.
------------------	---

Fonte: Autoria própria (2024)

Já o Quadro 15 apresenta o plano de ação voltado ao planejamento das estruturas e instalações do laticínio, com foco na adequação às exigências legais estabelecidas para o setor. Esse planejamento é essencial para garantir a conformidade com as normas da Portaria nº 368/1997 do MAPA, que define requisitos técnicos e sanitários para a operação de estabelecimentos de processamento de leite e derivados. A implementação dessas adequações visa não apenas atender à legislação, mas também assegurar padrões de qualidade e segurança nos processos produtivos.

Quadro 15: Plano de ação para estruturas e instalações.

What (O que)	Avaliação e melhoria das estruturas e instalações do laticínio, incluindo a análise das condições atuais, a execução de reformas necessárias e o desenvolvimento de um plano de manutenção preventiva.
Why (Por que)	(1) Eliminar potenciais focos de contaminação, insalubridade e objetos obsoletos que possam atrair pragas e vetores; (2) Evitar contaminações cruzadas.
Where (Onde)	(1) Área externa; (2) Sala de produção e manipulação.
Who (Quem)	(1) Supervisor; (2) Controle de qualidade.
When (Quando)	(1) Semanalmente; (2) Prazo determinado pelo proprietário
How (Como)	(1) Por meio da verificação das planilhas de autocontrole preenchidas diariamente, para garantir limpeza do local e providenciar a manutenção necessária;; (2) Por meio de inspeções do time de controle de qualidade, junto ao acionamento de serviços especializados em reformas.
How Much (Custo)	(1) Sem custo inicial; (2) Orçamentos devem ser realizados pelo proprietário

Fonte: Autoria própria (2024)

Diante do aumento planejado na produção de queijos frescos e maturados, foi necessária uma avaliação detalhada da disponibilidade de mão de obra nas etapas produtivas. Com o aumento de 50% na produção de queijos frescos e 20% na produção de queijos maturados, tornou-se essencial identificar se a equipe atual seria suficiente para manter os tempos de produção esperados. Com base nos resultados dessa avaliação, foi elaborado o plano de ação descrito pelo Quadro 16, para atender às novas demandas de produção de forma eficiente.

Quadro 16: Plano de ação para mão de obra.

What (O que)	Análise da disponibilidade de mão de obra no laticínio, com o objetivo de identificar se o número atual de colaboradores é suficiente para atender a expansão da produção em todas as etapas produtivas.
Why (Por que)	A avaliação foi necessária para garantir que todas as etapas da produção, após a expansão, operem de forma eficiente, evitando atrasos, sobrecargas de trabalho e gargalos que possam impactar a qualidade ou o cumprimento dos prazos.
Where (Onde)	No próprio laticínio, abrangendo principalmente o setor da produção.
Who (Quem)	Supervisor de produção, junto ao RH, para organizar escalas e, se necessário, realizar novas contratações
When (Quando)	A tomada de decisão deve ser feita antes da expansão da produção.
How (Como)	De acordo com os resultados avaliados, com o aumento de 50% na produção de queijos frescos e 20% na produção de queijos maturados, será necessário alocar mais um colaborador nas etapas produtivas para manter o atual tempo de produção, mesmo com a expansão. Atualmente, há uma queijeira e um colaborador responsáveis pela produção, mas com a expansão será necessária a alocação de mais um colaborador.
How Much (Custo)	Se não for possível realocar um colaborador que já faz parte da equipe, o custo da expansão será a contratação de um novo colaborador, o que incluirá salário, encargos trabalhistas e benefícios, conforme as condições específicas da vaga.

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2024)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo permitiu avaliar a viabilidade da expansão da linha de produção do laticínio, projetando um aumento de 50% na produção de queijos frescos e 20% nos queijos maturados. A análise indicou que o volume mensal de leite deverá aumentar de 14.222,30 litros para 21.047,55 litros, exigindo um acréscimo de 6.824,25 litros, ou seja um aumento de 48% em relação ao volume atual, que necessitaria de uma nova estratégia de captação. A capacidade operacional atual, com ajustes no cronograma e aquisição pontual de equipamentos como mesas de dessoragem, formas, prensas e estantes para câmaras de maturação, mostrou-se suficiente para atender à nova demanda.

O estudo de tempos e movimentos apontou a necessidade da contratação de um novo colaborador para manter a eficiência da linha de produção. A avaliação da estrutura física confirmou que, com a implementação das melhorias recomendadas, o laticínio poderá operar em conformidade com as exigências sanitárias vigentes.

Portanto, o projeto fornece subsídios técnicos concretos para a tomada de decisão gerencial, contribuindo com o planejamento estratégico da nova marca Santa Cecília. Os resultados também indicam potencial de ampliação da presença da marca no mercado, abrindo espaço para futuras ações voltadas à inovação e à otimização contínua dos processos produtivos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. M.; NOVAIS, D. O.; SILVA, J. C. B. V. Controle de Qualidade na Indústria de Extrusados Expandidos de Milho. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*. Volume 6, Issue 3, Page 374-388, 2024.

BRUM, T. C. Oportunidades da aplicação de ferramentas de gestão na avaliação de políticas públicas: o caso da política nacional de resíduos sólidos para a construção civil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Juiz de Fora, Juiz de Fora- MG, Page 17, 2013.

CONNECTING EXPERTISE MULTIDISCIPLINARY DEVELOPMENT FOR THE FUTURE | Seven Editora. Sevenpublicacoes.com.br. Disponível em: <<http://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/issue/view/34>>. Acesso em: 22 jan. 2024.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 3939. Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. Rio de Janeiro, p.1-11, 2021.

REIS, Alexandre Cabral dos, et al. CAPRINOCULTURA LEITEIRA NO BRASIL. Trabalho de Conclusão de Curso, 2023.

SILVA, Beatriz Ocanha Simeao da. Caracterização dos queijos de cabra tipo boursin, feta e Minas. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2023.

SILVA, I. W. H. Avaliação produtiva, reprodutiva e econômica de caprinos leiteiros no semiárido. [Dissertação de mestrado em Ciência Animal] Universidade Federal de Campina Grande: Patos, p. 66, 2019.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. Administração da produção: Planejamento e controle de estoque. 3^oed. São Paulo: Atlas, p. 115-135, 2009.