

CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO LEITE EM PÓ

Diego Augusto de Oliveira¹, Guilherme Antonio Colombo Cruz², Fernanda Cristina Pierre³

¹ Cursando Superior em Tecnologia em Produção industrial – Fatec Botucatu, e-mail: diegao.augusto@hotmail.com

² Cursando Superior em Tecnologia em Produção industrial – Fatec Botucatu, e-mail: guilhermeantoniocruz@hotmail.com

³ Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu – FATEC.

RESUMO

Diante de um mercado consumidor que exige agilidade, qualidade e durabilidade em produtos essenciais para a alimentação, a indústria do leite, integrante desse grupo vital, tem se modernizado ao longo dos anos. Com a implementação de tecnologias de ponta em seus processos produtivos, as indústrias de laticínios têm desenvolvido uma ampla variedade de produtos para atender às necessidades de diferentes grupos de consumidores. O presente trabalho tem como objetivo detalhar o processo de transformação do leite fresco em leite em pó, abordando as etapas críticas como centrifugação, pasteurização, evaporação e secagem por *spray dryer*. Além disso, será discutido o embasamento teórico relacionado aos 4V's (volume, variedade, variação e visibilidade), os quatro estágios de desenvolvimento da produção e os cinco objetivos de desempenho, que incluem qualidade, flexibilidade, confiabilidade, velocidade e custo. A análise sugere que a adoção de tecnologias modernas e a gestão eficiente dos processos são fundamentais para a competitividade no setor de laticínios, assegurando produtos de alta qualidade e segurança alimentar.

Palavras-chave: Inovação. Tecnologia. Processos Produtivos. Segurança Alimentar.

1. INTRODUÇÃO

O leite é o alimento com a maior concentração de cálcio, essencial para a formação e manutenção dos ossos. As proteínas do leite são completas, favorecendo a formação e a manutenção dos tecidos. Além da vitamina A, o leite contém vitaminas B1, B2 e minerais que promovem o crescimento e a manutenção de uma vida saudável. O leite também contém uma boa quantidade de fósforo, que auxilia na formação dos ossos.

Além disso, dois copos diários de leite já atendem a quase toda a recomendação, por exemplo, de manganês, nutriente importante no aproveitamento das gorduras e no funcionamento do cérebro. A indústria de laticínios tem potencializado o valor nutritivo dos produtos. Existe no mercado uma série de bebidas lácteas enriquecidas com vitaminas, minerais e ômega, assim como leites especiais para as pessoas que não conseguem digerir lactose (ZOCAL, 2021)

A medida que a tecnologia continua a avançar através da automação, a análise de dados e a sustentabilidade estão se tornando não apenas conceitos de vanguarda, mas práticas essenciais para a sobrevivência e o crescimento do setor. A revolução tecnológica na indústria de laticínios não apenas aumenta a eficiência operacional, mas também abre portas para a inovação contínua, garantindo que produtos lácteos de alta qualidade continuem a ser uma parte fundamental para o dia a dia das pessoas. (TECNOLOGIA na indústria de laticínios, 2023).

A Gestão da Produção ou Administração da Produção refere-se ao projeto, direção e controle dos processos que transformam insumos em produtos (bens e serviços), tanto para clientes internos quanto para clientes externos. (FONTANA, 2024)

Este estudo baseou-se na análise bibliográfica do processo de transformação do leite em seu estado líquido para leite em pó, com o objetivo de atender ao sistema de produção, os objetivos de desempenho, os tipos de operações e as estratégias adotadas para alcançar essas características.

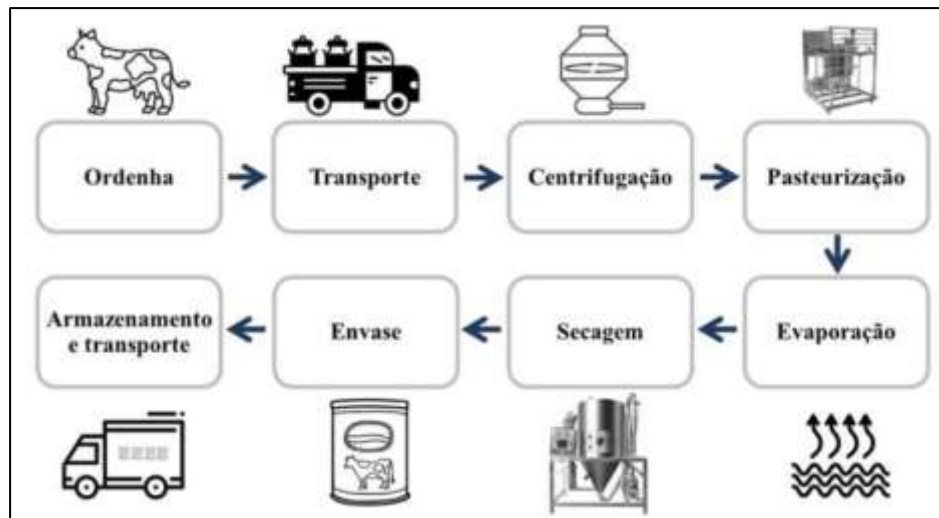
2. DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

2.1 Modelo de transformação

Resumidamente a produção envolve um conjunto de recurso (*inputs*) usado para transformar algo, os recursos de transformação ou transformadores (ex: instalações, máquinas, equipamentos, recursos humanos, capital), ou seja, que agem sobre os recursos a serem transformados em algo (*output*). Os recursos transformados, geralmente, são as “matérias-primas” do processo, composto de materiais, informações ou consumidores. (FONTANA, 2024)

A Figura 1 ilustra o fluxo do processo de transformação do leite fresco em leite em pó.

Figura 1. Fluxo do processo de transformação do leite fresco em leite em pó.



Fonte: De... (2024).

O processo de produção do leite em pó envolve diversas etapas cruciais, que começam com a captação em condições de higienização ideais (*input*), passando por análises sensoriais e físico-químicas, como a verificação da acidez, que deve estar abaixo de 18°D. Após a filtragem e resfriamento em tanques isotérmicos, o leite é clarificado para remover impurezas menores e padronizado quanto ao teor de gordura, conforme os padrões da legislação. Em seguida, é pasteurizado para reduzir a carga microbiana e aumentar sua durabilidade (Universidade Federal de Goiás, 2024).

Na fase de concentração, a umidade do leite é reduzida para 15% por meio de evaporação a vácuo, seguida de uma secagem final que elimina o excesso de água até atingir o limite máximo de 4% permitido para o leite em pó. Por fim, o produto é envasado em embalagens protetoras, que impedem o contato com oxigênio e luz, preservando sua integridade até o consumo (*output*) (Universidade Federal de Goiás, 2024).

2.2 Os tipos de operações

Segundo Slack *et al.*, (2013) algumas das diferenças entre os processos são “técnicas”, já que diferentes produtos e serviços exigem diferentes habilidades e tecnologias para produzi-los.

Porém, os processos também diferem em termos da natureza da demanda de seus produtos ou serviços. Quatro características da demanda, em particular, têm efeito significativo sobre como os processos precisam ser gerenciados.

- O VOLUME dos produtos e serviços produzidos;
- A VARIEDADE dos produtos e serviços produzidos;

- A VARIACÃO da demanda para produtos e serviços;
- O grau de VISIBILIDADE que os clientes têm da produção de produtos e serviços.

Referente aos 4V's, as empresas fabricantes de leite em pó instaladas em nosso país possuem um alto volume para poder atender a toda a demanda do mercado nacional e variedade visando atingir o maior número de consumidores possível.

2.3 O papel estratégico da produção

A estratégia de produção é um conjunto de planos, programas elaborados e implantados para que a área de manufatura contribua para o aumento da competitividade da empresa. A estratégia de produção consiste na sequência de decisões, que ao longo do tempo, habilita uma unidade de negócio a encontrar uma estrutura, uma infraestrutura de produção e um conjunto de capacidades específicas (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984).

Ainda de acordo com os autores, as estratégias de produção podem ser divididas em 4 estágios, sendo eles:

- **Estágio 1** - Foco em custos baixos e lucros aceitáveis com desenvolvimento mínimo do produto. Funcionários têm baixa capacitação técnica e pouca integração entre áreas funcionais. Questões estratégicas como recursos humanos e planejamento são de pouca importância;
- **Estágio 2** - A empresa adota práticas comuns da indústria e busca paridade com os concorrentes, operando de forma estável. Os sistemas de trabalho são similares aos dos concorrentes;
- **Estágio 3** - Gerentes têm uma visão clara do que os clientes valorizam e trabalham para desenvolver esse valor. As operações são coerentes entre áreas funcionais, com funcionários encorajados a tomar iniciativas e suportar a estratégia de negócios, formando uma base competitiva;
- **Estágio 4** - A empresa transforma suas operações internamente, oferecendo condições para que os funcionários atinjam novos padrões de desempenho e sejam proativos na identificação de novas oportunidades de negócios.

A Nestlé está na vanguarda do estágio 4 do desenvolvimento organizacional, utilizando tecnologias avançadas da Indústria 4.0, como automação, inteligência artificial e sistemas preditivos, em suas fábricas. Isso inclui a capacitação de seus colaboradores para maximizar a eficiência e promover inovação contínua. (MilkPoint, 2023).

2.4 Os 5 objetivos da produção

A partir do momento que se entende que é preciso priorizar alguns objetivos de desempenho, de acordo com a análise do ambiente externo, também é necessário compreender como classificar esses critérios. Como mencionado antes, as cinco dimensões (qualidade, flexibilidade, confiabilidade, velocidade e custo) podem ser desagregadas em vários critérios (ou fatores) que são observados pelos consumidores (FONTANA, 2024).

De acordo com a Verde Ghaia (2024), a Nestlé coloca a qualidade e a segurança alimentar como prioridades essenciais, implementando rigorosos padrões de controle em todas as etapas da produção para garantir a integridade dos seus produtos. Isso inclui práticas de rastreabilidade e auditorias independentes (FOOD SAFETY BRAZIL, 2024).

2.5 Projetos de processo

Em princípio, o *layout* industrial é a forma como os elementos que compõem o processo produtivo são organizados dentro de uma planta fabril. Para se ter ideia, um bom *layout* industrial é capaz de otimizar o fluxo de produção, reduzir custos, aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos e serviços. Além disso, ajuda a evitar desperdícios e acidentes, aumentando inclusive a produtividade da empresa (EJEQ, 2023).

Ainda de acordo com a EJEQ (2023), são definidos quatro modelos de *layouts* industriais. O *layout* por produto ou modelo de *layout* tem como sua principal característica a disposição dos recursos do processo produtivo em uma sequência lógica, que segue o fluxo (sentido) da produção. Esse modelo proporciona um alto volume produtivo, um baixo custo unitário e facilita a supervisão e controle, porém possui uma baixa flexibilidade e uma alta dependência entre as operações.

No *layout* posicional, o produto que está sendo produzido fica parado em um local determinado e os recursos produtivos são levados até ele. Esse modelo de *layout* normalmente é utilizado em grandes projetos, com alta complexidade e personalizados, como, por exemplo, a construção de prédios e navios. Tem como principal vantagem a variedade de tarefas que podem ser executadas em um mesmo local; porém, tem um baixo volume de produção e pouca padronização (EJEQ, 2023).

O *layout* por processo ou funcional tem como característica principal o agrupamento de recursos produtivos de acordo com seu tipo ou função. É muito utilizado para plantas que fabricam produtos personalizados ou que necessitam diferentes combinações de operações, como indústrias químicas, farmacêuticas e alimentícias. Esse modelo de processo proporciona uma alta flexibilidade e pouca dependência entre as operações; entretanto, apresenta um tempo de ciclo produtivo elevado e a necessidade de trabalhar com níveis de estoque elevados (EJEQ, 2023).

No *layout* celular, os recursos produtivos são agrupados por famílias de produtos que possuem características semelhantes. Esse modelo de *layout* é indicado para produtos diversificados que exigem uma alta flexibilidade e agilidade, como móveis, brinquedos e utensílios domésticos. Além disso, esse modelo apresenta um ciclo produtivo reduzido, agilidade na entrega, baixo custo e alta produtividade, porém exige um alto investimento em equipamentos e treinamento, além de um planejamento e coordenação das atividades entre as células (EJEQ, 2023).

De acordo com os conceitos apresentados anteriormente observa que a fabricação do leite em pó adota o *layout* por produto ou em linha, pois as atividades dependem diretamente da sua etapa anterior, conforme já demonstrado na Figura 1.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou o processo de transformação do leite fresco em leite em pó, ressaltando sua importância como alimento rico em nutrientes essenciais para a saúde. A análise das etapas produtivas, que incluem centrifugação, pasteurização, evaporação e secagem, evidenciou a relevância de cada fase para garantir a segurança alimentar e a qualidade dos produtos. Além disso, a discussão sobre os 4V's e os cinco objetivos de desempenho destacou a necessidade de um gerenciamento eficaz das operações, enfatizando a flexibilidade e a confiabilidade em um mercado cada vez mais competitivo.

A indústria de laticínios, exemplificada por empresas como a Nestlé, demonstra que a adoção de tecnologias modernas e a inovação contínua são fundamentais para manter a competitividade e a sustentabilidade do setor. A escolha de um *layout* produtivo adequado, como o *layout* por produto, contribui para otimizar o fluxo de produção e aumentar a eficiência. Assim, conclui-se que a modernização dos processos e a priorização da qualidade e segurança alimentar são essenciais para atender às demandas dos consumidores e promover a saúde pública.

4. REFERÊNCIAS

DE OLHO NO MATERIAL ESCOLAR. Leite em pó. De olho no Material Escolar. Disponível em: <https://deolhonomaterialescolar.com.br/wp-content/uploads/2024/02/fluxograma-leite-em-po.jpeg>. Acesso em: 29 set. 2024

EJEQ. *Layout industrial: Quais suas variações e como construí-lo*, Disponível em: <<https://ejeq.com.br/tipos-de-layout-industrial/>>. Acesso em: 28 mai. 2024.

FOOD SAFETY BRAZIL. *Nestlé apresenta um método eficiente de controle da qualidade e segurança dos seus alimentos*. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/nestle-apresenta-metodo-controle-seguranca-alimentos>. Acesso em: 30 set. 2024.

FONTANA, M. *Fundamentos da Gestão da Produção e Operações: Estratégias para o sucesso empresarial*. Brasil, Freitas Bastos, 2024. 300p.

HAYES, Robert H.; WHEELWRIGHT, Steven C. *Restoring our competitive edge: competing through manufacturing*. John Wiley and Sons, Inc. New York, 1984. 32p.

MILKPOINT. *Nestlé ganha eficiência de 12% em fábricas*. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/nestle-ganha-eficiencia-de-12-em-fabricas-225654/>. Acesso em: 30 set. 2024.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R., BETTS, A. *Gerenciamento de Operações e de Processos - 2ed: Princípios e práticas de impacto estratégico*. Brasil: Bookman Editora, 2013. 47p.

TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS: uma jornada de inovação e eficiência, 2023. Disponível em: <<https://www.mococa.com.br/tecnologia-na-industria-de-laticinios>>. Acesso em: 04 jun. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. *Como ocorre o processamento do leite em pó?* Disponível em: <http://pet.agro.ufg.br/n/131584-como-ocorre-o-processamento-do-leite-em-po>. Acesso em: 30 set. 2024.

VERDE GHAIA. *Nestlé é destaque em segurança de alimentos e qualidade*. Disponível em: <https://www.verdeghaia.com.br/nestle-destaque-em-seguranca-de-alimentos-e-qualidade>. Acesso em: 30 set. 2024.

ZOCAL, R. *Valor Nutritivo*. Disponível em: < https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pos-producao/consumo/valor-nutritivo>. Acesso em: 25 mai. 2024.