

Mapeamento de Processos para o Gerenciamento de Custos: Estudo de Caso em uma Indústria de Laticínios

Audrey Le Du

Graduação em Engenharia de Alimentos pelo L'Institut Agro Rennes-Angers
Pós-Graduação em Finanças e Controladoria pela Universidade de São Paulo –
USP
Rua Cezira Giovanoni Moretti, 580. Santa Rosa. Piracicaba/SP. CEP: 13.414-157
E-mail: audrey.ledu@dbmail.com

Rodolfo Nunes

Doutorado em andamento em Administração pela Universidade de São Paulo - USP
Professor Substituto no Instituto Federal do Paraná – IFPR
Avenida Professor Luciano Gualberto, 908. Butantã. São Paulo/SP. CEP: 05.508-010
E-mail: rodolfonunes@usp.br

Matheus Torquato

Doutorando em Administração pela Universidade de São Paulo - USP
Manager de avaliação de negócios na Grant Thornton Brasil
Avenida Professor Luciano Gualberto, 908. Butantã. São Paulo/SP. CEP: 05.508-010
E-mail: torquatomatheus@hotmail.com

RESUMO

A apuração dos custos industriais, no caso a alocação dos custos indiretos, requer a escolha de critérios de rateio que podem trazer subjetividade aumentando o risco de arbitrariedade. O objetivo deste trabalho foi analisar a efetividade dos roteiros de processos como suporte para o custeio por meio de uma pesquisa ação. A empresa estudada é um laticínio com sede no Estado de São Paulo e instalações fabris no próprio estado e em outros. A pesquisa foi realizada na fábrica instalada no interior de São Paulo, que usa como critério de rateio as horas trabalhadas, calculadas a partir do mapeamento da produtividade de cada atividade fabril. Os achados evidenciaram a complexidade desse sistema de custeio atual, necessitando de capacitação para usuários e investimento para a base de dados. O uso do roteiro de processos apresenta falha no controle de alocação de mão de obra direta, distorcendo os custos, e não está alinhado ao ERP utilizado pela empresa em operações com tempo fixo. Os resultados também mostram oportunidades de melhoria no método de custeio, como a criação de centro de custos específicos para tornar a apuração de custos mais assertiva e otimizar as horas trabalhadas nas atividades de manufaturas com a utilização dos sistemas já implantados. A contribuição prática parte das decisões mais assertivas e eficientes das gestões em relação ao método de custeio utilizado nas companhias. E na questão teórica, as discussões sobre melhorias na gestão de custos e formas de mensuração são cruciais para a evolução do tema.

Palavras-chave: Custos Indiretos. Rateio. Centros de Custos. Cronoanálise. Gestão de Custos.

Process Mapping for Cost Management: Case Study in a Dairy Industry

ABSTRACT

The calculation of industrial costs, in this case, the allocation of indirect costs, requires the choice of apportionment criteria that can bring subjectivity, what increases the risk of arbitrariness. This work aimed to analyze the effectiveness of process scripts as support for costing through action research. The company studied is a dairy with headquarters in the State of São Paulo and manufacturing facilities in the state and others. The research was carried out at the factory located in the interior of São Paulo, which uses the hours worked as a distribution criterion, calculated from the mapping of the productivity of each manufacturing activity. The findings highlighted the complexity of this current costing system, requiring user training and database investment. The process script fails to control the allocation of direct labor, distorts costs, and is not aligned with the ERP used by the company in fixed-time operations. The results also show opportunities for improvement in the costing method, such as creating specific cost centers to make cost calculation more assertive and optimizing working hours in manufacturing activities using systems already implemented. The practical contributions come from more decisive and efficient management decisions concerning companies' cost methods. On the theoretical issue, discussions about cost management improvements and measurement forms are crucial for the evolution of the topic.

Keywords: Indirect Costs. Apportionment. Cost Centers. Chronoanalysis. Costs Management.

Mapeo de Procesos para la Gestión de Costos: Estudio de Caso en una Industria Láctea

RESUMEN

El cálculo de los costos industriales, en este caso la asignación de costos indirectos requiere la elección de criterios de reparto que pueden traer subjetividad, aumentando el riesgo de arbitrariedad. El objetivo de este trabajo fue analizar la efectividad de los guiones de procesos como apoyo al costeo a través de la investigación-acción. La empresa estudiada es una lechería con sede en el Estado de São Paulo e instalaciones de producción en el propio estado y en otros. La investigación se realizó en la fábrica ubicada en el interior de São Paulo, que utiliza como criterio de distribución las horas trabajadas, calculadas a partir del mapeo de la productividad de cada actividad manufacturera. Los hallazgos resaltaron la complejidad de este sistema de costos actual, que requiere capacitación para los usuarios e inversión para la base de datos. El uso del script de procesos no logra controlar la asignación de mano de obra directa, distorsionando costos y no está alineado con el ERP utilizado por la empresa en operaciones de tiempo fijo. Los resultados también muestran oportunidades de mejora en el método de costeo, como la creación de centros de costos específicos para hacer más asertivo el cálculo de costos y optimizar las horas de trabajo en las actividades de manufactura utilizando sistemas ya implementados. Los aportes prácticos provienen de decisiones de gestión más asertivas y eficientes en relación con el método de costeo utilizado en las empresas. Y en la cuestión teórica,

las discusiones sobre mejoras en la gestión de costos y formas de medición son cruciales para la evolución del tema.

Palabras clave: Custos Indirectos. Prorrateo. Centros de Costo. Cronoanálisis. Gestión de Costes.

1 INTRODUÇÃO

A competitividade do mercado torna cada vez mais relevantes as informações sobre custos. De acordo com Nunes, Sales e Antônio Junior (2019), as organizações priorizam cada vez mais a gestão de custos para analisar a viabilidade dos produtos e controlar os custos no ambiente atual. Entretanto, algumas instituições realizam a gestão de custos apenas para cumprir as normas legais, sem levar em consideração a capacidade de análise que uma gestão adequada pode fornecer na tomada de decisões (Corrêa & Caon, 2010).

Os métodos de custeio não somente mensuram os estoques para fins de apuração de resultados e valores patrimoniais, mas também auxiliam na tomada de decisão (Borgert & Da Silva, 2005). A contabilidade de custos está vinculada à contabilidade financeira e, portanto, deve seguir normas para garantir a padronização dos relatórios empresariais (Schultz, Silva, & Borgert, 2008).

O único método de custeio aceito pela legislação brasileira é o custeio por absorção, onde todos os custos de produção são alocados. De fato, a norma contábil em vigor exige a alocação integral dos custos de produção, sejam eles diretos ou indiretos, fixos ou variáveis (Malaquias, Giachero, Da Costa & Lemes, 2007; De Sousa, Gil, & De Santana, 2015). Os autores Venâncio, Torres e Gomes (2017) lembram que os atributos diretos ou indiretos para qualificação dos custos se referem à existência ou não de apropriação unitária aos produtos. Os custos indiretos, por não terem apropriação explícita nos produtos, requerem um critério para serem rateados como quantidade produzida no período, consumo de horas de mão de obra, quantidade de matéria-prima etc (Malaquias et al., 2007).

Assim sendo, métodos mais analíticos, de uso gerencial, buscam melhorar a assertividade do processo de rateio. Dentre os métodos alternativos mais comuns, podem ser citados: o custeio por atividade - ABC (*Activity Based Costing*) e o método das unidades de esforço de produção (UEP). O primeiro busca alocar custos às atividades como meio para direcioná-los aos produtos na sequência. Da mesma

forma, o método UEP cria postos operativos que concentram os custos e depois rateia nos produtos em função do tempo de passagem (Borgert & Da Silva, 2005).

Na visão de Schultz et al. (2008), esses dois métodos atendem aos requisitos das normas devido ao caráter de absorção total dos custos, e que a afirmação de obrigatoriedade do método do custeio por absorção está mal interpretada. A relevância desses métodos é evidente por meio de estudos de modelos híbridos (Borgert & Da Silva, 2005) e análises de comparação entre diferentes modelos de custeio (Pinto, 2010; Venâncio et al., 2017).

O método de custeio por absorção é ainda conhecido como método dos centros de custos, método de seções homogêneas, custeio integral e custeio pleno (Pinto, 2010). Apesar do seu uso amplo, é largamente criticado devido aos critérios usados na distribuição dos custos indiretos. Além da arbitrariedade dos direcionadores de custos, vale lembrar que a incorporação dos custos fixos nos produtos implica distorções potenciais de valores em caso de flutuação da demanda e pode conduzir a tomadas de decisões questionáveis (Silva, Policário, & Deorce, 2017). Os mesmos autores citam terceirização de linhas de produções e descontinuidade de produtos como decisões que podem decorrer de análises de custos e que impactam drasticamente a companhia.

Contudo, Borgert e Da Silva (2005) afirmam que o modelo de custeio pode ser melhorado, implicando um aumento de custo de implantação e manutenção. Dessa forma, pode haver restrições para sua efetivação como a demanda de equipe especializada e dedicada para implantação e operacionalização (Schultz et al., 2008). Para minimizar a arbitrariedade e viabilizar o processo de custeio, é necessário que a empresa invista em recursos humanos e tecnológicos para obter conhecimento dos processos produtivos (Reymão, De Souza, Braga, Lisboa, Da Silva Araújo, Reis, & Fernandes, 2000).

Neste contexto, as companhias buscam um processo de custeio compatível com as normas contábeis, trazendo menor grau de arbitrariedade e viabilidade na implantação e sustentação. A problemática levantada no estudo realizado foi: quais são as dificuldades de sustentar um modelo de custeio baseado em roteiros de processo? O estudo foi realizado com base em uma aplicação real em uma indústria alimentícia, com o objetivo de avaliar o uso de roteiros de processos como suporte ao

custeio industrial, demonstrando possíveis dificuldades enfrentadas pela empresa ao lidar com esse modelo.

Como contribuição prática sobre o gerenciamento de custos, o artigo permitirá aos executivos da organização, hierarquizar os elementos que precisam ser melhorados ou modificados relacionados ao método de custeio, proporcionando que a companhia possa manter-se competitiva no mercado. Além disso, a contribuição teórica perpassa em relação à evolução dos estudos sobre os métodos de custeio, trazendo novas abordagens e tendências para o futuro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contabilidade de Custos e Métodos de Custeio

Os objetivos fundamentais da contabilidade de custos estão relacionados com a acumulação, análise e alocação dos custos em produtos, serviços, projetos ou departamentos (Horngren, Datar, & Foster, 2004). Esses objetivos indicam que, ao utilizar a gestão de custos na produção de bens ou serviços, é possível obter um maior controle sobre os registros e procedimentos contábeis, contribuindo para a eficiência do processo. Isso é corroborado na visão de Souza, Cotrim, Leal, Gomes e Galdamez (2019), em que as informações geradas pelo sistema de gestão de custos devem ser úteis para toda a organização.

O aumento do controle interno proporciona benefícios significativos para a contabilidade financeira e gerencial. Com mais controle sobre as operações, é possível planejar de forma mais eficiente os gastos e monitorar a produção com maior precisão, reduzindo os custos ao mínimo. Além disso, o sistema de controle interno ajuda a verificar valores com mais assertividade, mitigando riscos de fraude e erro e fornecendo resultados mais confiáveis (Tostes, 2007).

Em termos de valor agregado para a organização, o sistema de controle interno traz uma padronização contábil robusta para os relatórios. As informações geradas a partir da depuração de custos, margem de contribuição, ponto de equilíbrio e orçamentos tornam-se fontes seguras para o gerenciamento da empresa, fornecendo dados confiáveis que podem ser usados como suporte para a tomada de decisões (Vieira, Maciel, & Ribas, 2009).

A apropriação dos custos é a base para o surgimento dos métodos de custeio, que são utilizados para alocar os custos dentro dos setores ou departamentos, ou seja,

para apurar o custo de um produto ou serviço específico (Martins, 2018). Esses métodos são empregados para diversas finalidades, incluindo a avaliação do valor dos itens de custo, a redução de despesas, o aprimoramento de processos, a eliminação de desperdícios, a tomada de decisão entre produção interna ou terceirização, bem como a gestão da expansão, redução ou modificação da linha de produção de determinados produtos (Abbas, Gonçalves, & Leoncine, 2012).

Dependendo do método de custeio adotado, pode haver diferenças nos custos apurados para o mesmo produto ou serviço, já que cada metodologia enfoca os custos de forma diferente. Cada um desses métodos apresenta uma metodologia própria, com vantagens e desvantagens específicas. Alguns dos principais métodos de custeio utilizados são: custeio por absorção (apresentado na seção 2.2), custeio variável, custeio padrão, seções homogêneas (RKW), custeio baseado em atividades (ABC) e custeio baseado em atividades orientado pelo tempo (TDABC) e a unidade de esforço de produção (UEP).

O custeio variável é concebido como um método de avaliação de estoque, no qual os custos variáveis de fabricação são considerados custos inventariáveis, ou seja, são reconhecidos como despesas no período em que efetivamente são incorridos. Somente os custos variáveis são atribuídos à produção, uma vez que os custos fixos são alocados à conta de resultados, baseando-se na premissa de que os custos fixos não dependem da capacidade de produção da empresa (Carareto, Jayme, Tavares, & Vale, 2006). Assim sendo, no método de custeio variável, apenas os custos que flutuam conforme a produção são considerados. Isso proporciona a capacidade de calcular as vendas mínimas necessárias de produtos ou serviços para cobrir os custos e despesas fixas (Nunes et al., 2019).

O custeio padrão representa um sistema instrumental que, quando integrado a outros sistemas, viabiliza uma análise comparativa das informações, avaliando os gastos reais em relação aos orçados pela empresa. Conforme destacado por Martins (2018), o custeio padrão é um sistema dotado de considerável capacidade para gerar relatórios fidedignos, permitindo uma investigação das informações que capacita os gestores a analisarem se os objetivos estão sendo alcançados. Dessa forma, o custo padrão é um custo pré-atribuído ou planejado, fundamentado no registro da produção (volume) antes da determinação do custo efetivo.

O método das seções homogêneas (RKW) destaca-se por sua característica fundamental de segmentar a empresa em centros de custos. Os custos são atribuídos em fases a esses centros por meio de bases de distribuição e, posteriormente, transferidos para os produtos ou serviços com base em unidades de trabalho (Abbas et al., 2012). Para Bornia (2010), os centros de custos são determinados levando-se em conta: o organograma da empresa, a localização, as responsabilidades e a homogeneidade. Em síntese, emprega-se o rateio não apenas dos custos de produção, mas também de todas as despesas da organização, a fim de serem alocados aos produtos. Isso demonstra que o método RKW caracteriza-se por ser uma unidade de trabalho dentro de cada centro de custo (Magalhães, da Silva, & Caetano, 2017).

O modelo ABC emergiu como uma resposta à demanda por uma avaliação mais precisa dos custos nos ambientes contemporâneos de produção, decorrente da insatisfação com a inadequação do custeio variável e total para atender às expectativas e necessidades dos gestores (Medeiros, Santana, & Guimarães, 2017). Os custos são alocados aos produtos com base no consumo de recursos e atividades. Esse método estabelece uma relação entre os custos e as atividades desempenhadas no processo, realizando uma alocação mais criteriosa dos custos indiretos (Bezerra, Nascimento, Bott, & Ishikura, 2007). Conforme Paiva (2012), esse método empreende o rastreamento da origem dos gastos de uma organização, com a finalidade de analisar e monitorar os distintos percursos do consumo de insumos, visando identificar as atividades mais pertinentes na prestação de serviço ou na produção do produto.

No entendimento de Medeiros et al. (2017), o *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC) adota o tempo como o único *driver* de custo. Sua finalidade é prover os custos das atividades fundamentando-se no tempo que os produtos demandam nas diversas atividades. Facilita o procedimento de atribuição de custos aos produtos ao eliminar a demanda por pesquisas e entrevistas com os colaboradores para a alocação de recursos às atividades, antecedendo seu direcionamento para os objetos de custo, que podem abranger produtos, unidades de estoque, clientes, pedidos, entre outros (De Souza et al., 2019).

O método da Unidade de Esforço de Produção (UEP) fundamenta-se na consolidação da produção para simplificar o processo de controle de gestão. A consolidação da produção implica encontrar uma unidade de medida comum para

toda a produção da empresa, na qual o trabalho realizado pelas operações produtivas na transformação da matéria-prima em produto acabado se concentra nos esforços de produção da empresa (Cambuzzi, Balen, & Morozini, 2009). Entretanto, na explicação de Abbas et al. (2012) cabe ressaltar que o método opera exclusivamente com os custos de transformação, deixando de abranger a análise dos custos relativos à matéria-prima, os quais devem ser abordados de maneira distinta. Assim, o método UEP preocupa-se basicamente com os custos de transformação, esses são conhecidos também como custos de conversão ou custos de agregação e representam o esforço realizado pela empresa para obtenção do produto.

2.2 Custeio por Absorção com Departamentalização

De acordo com Sato (2008), o custeio por absorção baseia-se na apuração de todos os custos, fixos e variáveis, relacionados à produção de bens ou prestação de serviços. Esse método não questiona o comportamento dos custos, incorporando todos eles ao produto ou serviço (Leone, 2000).

O custeio por absorção, também conhecido como custeio integral, é um método contábil que se baseia na apuração de todos os custos, fixos e variáveis, relacionados à produção de bens ou prestação de serviços. Esse método segue rigorosamente os princípios contábeis e é derivado da aplicação dos Princípios Fundamentais de Contabilidade (Moura, 2005).

O custeio por absorção consiste em três etapas: a separação dos custos e despesas, a apropriação dos custos diretos e a apropriação dos custos indiretos por meio do rateio (Martins, 2018). Todos os custos diretos, indiretos, fixos e variáveis relacionados à produção são apropriados ao produto ou serviço.

Nas empresas industriais, é comum distinguir os departamentos que promovem modificações nos produtos dos demais setores, criando entidades ou centros de custos diretos/produtivos e centros de custos indiretos (Malaquias et al., 2007).

Assim sendo, Azevedo, Gouvêa e de Oliveira (2006) apresentam os passos básicos do custeio por absorção com departamentalização, cujo recurso é fortemente recomendado para uma distribuição mais racional dos custos indiretos:

- i. Separação entre custos e despesas;
- ii. Apropriação dos custos diretos diretamente ao produto;
- iii. Apropriação dos custos indiretos aos departamentos;

- iv. Rateio dos custos acumulados nos departamentos de serviços e distribuição aos departamentos produtivos;
- v. Atribuição dos custos indiretos dos departamentos de produção aos produtos.

2.3 Roteiros de Processo e Horas Trabalhadas

O roteiro de processo corresponde ao esforço produtivo (EP) para realização de cada operação fabril (Belli, Andruchehen, Richartz & Borgert, 2013). O EP é uma expressão da produtividade, que fornece informações sobre quantidade processada, tempo e quantidade de pessoas envolvidas no processo. Essa mensuração é fornecida muitas vezes pela cronoanálise do processo, através de mapeamento físico. A relação entre produção e produtividade é descrita através do exemplo na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1

Ilustração prática do conceito de produtividade

| SITUAÇÃO | PRODUÇÃO | PRODUTIVIDADE |
|--|---------------|---|
| 1. Um operário trabalhando em 1 máquina produz em 1 hora 10 peças | 10 peças/hora | 10 peças/ homen-hora 10 peças/hora-máquina |
| 2. Dois operários trabalhando em 2 máquinas produzem em 1 hora 20 peças | 20 peças/hora | 10 peças/ homen-hora 10 peças/hora-máquina |
| 3. Melhorando o método de trabalho um homen opera 2 máquinas e produz em 1 hora 20 peças | 20 peças/hora | 20 peças/ homen-hora 10 peças/hora-máquina |

Nota. Fonte: Contador (2010).

O mesmo autor apresenta o esforço produtivo sendo o inverso da produtividade. De forma mais detalhada, é obtido a partir da cadência horária (produção) e a quantidade de pessoas envolvidas, seguindo as fórmulas 1 e 2 abaixo, onde foi considerada como unidade de medida quilograma:

$$Produção \left(\frac{kg}{h} \right) = \frac{Quantidade}{Tempo} \quad (1)$$

$$Esforço\ produtivo \left(\frac{Hxh}{kg} \right) = \frac{1}{Produção} \times MOD \quad (2)$$

Onde:

Quantidade = é o volume processado (litro, kg, sacos e etc.);

Tempo = é o período de processamento;

Mão de Obra Direta = é a quantidade média de pessoas necessária para realizar a atividade.

Conforme os resultados da pesquisa, no sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP), são imputados os esforços produtivos referentes a todas as etapas de processamento dos produtos, sejam semiacabados ou acabados. Cada operação produtiva cadastrada no sistema é associada à um centro de custo. A tela de visualização/edição dos roteiros no sistema é representada no Apêndice 1.

Todo mês, em função dos volumes processados, são calculadas as horas trabalhadas, ou horas teoricamente necessárias para obtenção dos produtos fabricados, em cada centro de custo. O cálculo das horas trabalhadas é descrito na Fórmula 3 abaixo, em que cada produto, ou *stock keeping unit* (SKU), gere uma quantidade de horas em função do seu volume de processamento no mês e do seu esforço produto:

$$\text{Horas trabalhadas (h)} = \sum_{\text{SKU } 1}^{\text{SKU } n} EP \left(\frac{H \times h}{kg} \right) \times \text{Volume produzido (kg)} \quad (3)$$

Onde:

n: são os diferentes SKU produzidos na unidade.

2.4 Desempenho dos Centros de Custos: Conceito de Eficiência

A departamentalização é benéfica para o processo de custeio, aumentando eficiência do controle de custos via análise de desempenho por departamento (Silva et al., 2017). A empresa estudada procede a um cálculo de eficiência própria para cada centro de custo produtivo. Segundo D'Andréa, Pereira Filho, Pereira e Palácio Soares (2014) o total de horas disponíveis de fato é bem menor do que o contratado, logo o custo final da hora aumenta. Eles introduzem conceitos de perdas de tempo justificáveis, como pausas para café/banheiro e injustificáveis, representando as ineficiências dos processos.

O autor Contador (2010) descreve mais um conceito chamado de eficiência que relaciona o tempo padrão com o tempo de fato gasto para realizar uma tarefa ou conjunto de atividades. O cálculo é descrito pela Equação 4 a seguir:

$$\text{Eficiência (\%)} = \frac{\text{Tempo padrão (horas)}}{\text{Tempo real gasto (horas)}} = \frac{\text{Produção Padrão}}{\text{Produção realizada}} \quad (4)$$

Onde:

Numerador = é o tempo esperado para realizar a atividade ou a produção esperada;

Denominador = é o tempo realmente gasto pela operação ou a produção realizada.

O índice de eficiência na empresa de interesse compara as horas reais gastas em cada centro de custo, chamadas horas disponíveis com as horas trabalhadas descritas anteriormente. As Fórmulas 5 e 6 abaixo detalham o cálculo dessas grandezas:

$$\text{Horas Disponíveis} = \text{Horas Normais} + \text{Extras} + \text{Horas Recebidas} - \text{Horas Doadas} \quad (5)$$

$$\text{Eficiência (\%)} = \frac{\text{Horas trabalhadas}}{\text{Horas Disponíveis}} \times 100 \quad (6)$$

Onde:

Horas Normais = são horas contempladas na escala padrão de trabalho;

Extras = são horas realizadas além da escala normal de trabalho;

Horas Recebidas = são horas recebidas de colaboradores alocados em outros centros de custo;

Horas Doadas= são horas transferidas para demais setores.

A Figura 1 resume os conceitos de horas disponíveis, horas trabalhadas e eficiência por centro de custo (CC) e evidencia a relação entre baixa eficiência e ociosidade.

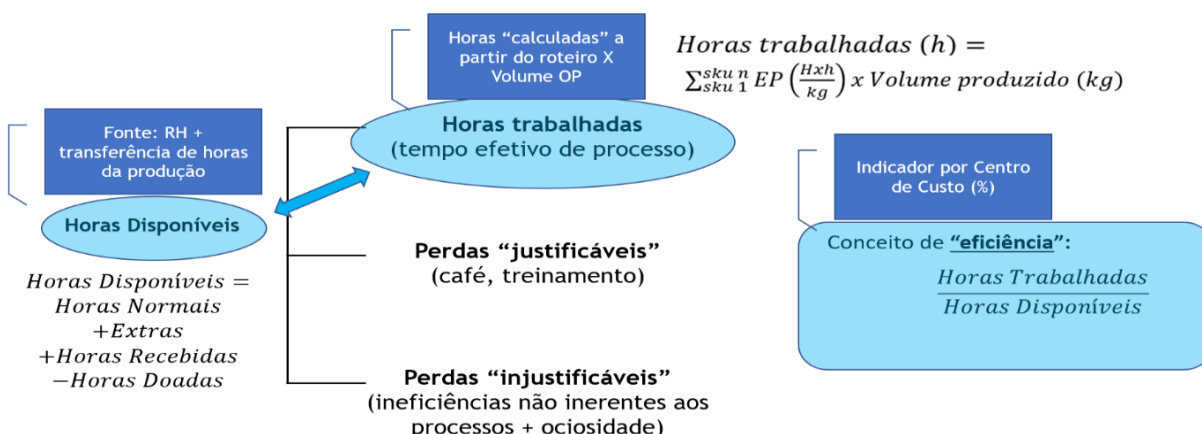


Figura 1. Ilustração do conceito de eficiência por Centro de Custo na empresa

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

2.5 A Ferramenta Cronoanálise

A cronoanálise é uma técnica que utiliza a cronometragem para estabelecer o tempo padrão e aprimorar os métodos de trabalho. Ela é considerada a base da racionalização, produtividade, redução de custos e melhor aproveitamento de recursos como áreas, equipamentos, instalações e mão de obra (Lehn, Dos Santos Amarante, Geribello, Garcia, Queiroz, & Augusto, 2018).

A principal finalidade da cronoanálise é registrar o tempo que um colaborador ou uma máquina leva para executar as atividades de produção de peças ou produtos,

com o objetivo de implementar melhorias nos métodos e nos processos produtivos, visando à ampliação da produtividade e à redução de custos (Sotsek & Bonduelle, 2017). Em outras palavras, a cronoanálise visa medir o tempo utilizado em tarefas que contribuem efetivamente para agregar valor ao processo produtivo.

A cronoanálise industrial é uma ferramenta crucial usada durante a produção e montagem, permitindo a determinação do tempo necessário para as tarefas e atividades que agregam valor ao processo de transformação (Peinado & Graeml, 2014; Kuroda, Gasques, De Oliveira Gomes, & Cotrim, 2018). Isso é possível por meio do cálculo de custos, que são resultados derivados dos dados obtidos com a cronoanálise (Dos Reis Silva, Cruz, De Sousa, & Silva, 2020). Cabe ressaltar que a cronoanálise pode contribuir indiretamente para a definição de preços, ao fornecer informações sobre os custos de produção e o tempo necessário para executar as atividades.

Segundo De Lima, de Sousa Júnior, de Sousa Silva, Ferreira e Gonçalves (2020), a cronoanálise industrial é uma ferramenta que contribui significativamente para a otimização dos recursos e do tempo de execução das tarefas, resultando em melhores resultados empresariais. Além disso, a cronoanálise pode ajudar a evitar conflitos entre líderes e colaboradores, uma vez que permite analisar o desempenho dos trabalhadores e alinhar os interesses de ambas as partes.

A cronoanálise também auxilia na definição de metas e objetivos para incentivar a produtividade dos colaboradores, além de estimar e melhorar cada processo de trabalho. Ela é capaz de identificar o método mais rápido e eficiente para a execução de uma operação, permitindo a detecção de possíveis falhas e, conseqüentemente, a redução dos custos dos produtos (Figueiredo, Oliveira, & Santos, 2011).

Conforme Barnes (1977), para a utilização da ferramenta deve-se seguir algumas etapas:

- I. obter e registrar informações sobre a operação e o operador em estudo;
- II. dividir a operação em elementos e registrar uma descrição completa do método;
- III. observar e registrar o tempo gasto pelo operador;
- IV. determinar o número de ciclos a ser cronometrado;
- V. avaliar o ritmo do operador;
- VI. verificar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos;

- VII. determinar as tolerâncias;
- VIII. determinar o tempo-padrão para a operação.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Empresa

A pesquisa foi realizada em uma empresa do setor alimentício que atua há 43 anos, contando com seis unidades fabris localizadas em três estados: Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina. Em junho de 2022, as fábricas estavam empregando 1.172 colaboradores, sendo que, dentre esses, 751 foram contratados como mão de obra direta. A companhia possui uma matriz comercial e um centro de distribuição na cidade de São Paulo.

O estudo considerou os dados de uma única planta produtiva da empresa, localizada no interior de São Paulo. A unidade estudada conta com 21 tipos de produtos, com alguns SKU's (unidades de armazenamento) sazonais. A unidade foi projetada para entregar uma capacidade de produção de 1.560 toneladas, porém a demanda média está em torno de 840 toneladas por mês. A unidade conta com linhas de alta vazão e um bom nível de automação.

A proposta consistiu num estudo de caso o qual foi analisado o processo de custeio industrial. A planta analisada adota um modelo de custeio por absorção com departamentalização e usa uma base de dados técnicos, chamados roteiros de processo para suportar o processo de rateio. A companhia apura também um indicador de desempenho por departamento, denominado internamente de eficiência fabril. A coleta de dados foi realizada por meio de consultas no sistema de gestão de custos da empresa, assim como discussões e reuniões com os responsáveis pelo departamento de custos e os supervisores de cada centro que foi realizada entre março de 2021 e 2022. Os dados e informações selecionados para desenvolver a pesquisa referem-se ao período de janeiro de 2021 até junho de 2022. Destaca-se que, por solicitação dos diretores da companhia, o verdadeiro nome da empresa e das pessoas entrevistadas fossem omitidos.

3.2 Classificação do Estudo

A pesquisa pode ser classificada como exploratória quanto aos objetivos, pois foca em conhecer o problema estudado, de modo a buscar uma solução aplicável ao

problema. Esse tipo de classificação é aplicado para artigos com o propósito de gerar uma compreensão ampliada sobre um fato específico, ou seja, uma temática até então pouca estudada (Gil, 2017).

Quanto aos procedimentos, o artigo é definido como uma pesquisa ação, onde se caracteriza em projetos em que os pesquisadores buscam efetuar intervenções em suas atividades ou rotinas. Segundo Tripp (2005), essa técnica é uma forma de investigação-ação que utiliza mecanismos de pesquisa consagradas (acadêmicas) para informar a ação que se decide tomar para solucionar um problema ou melhorar a prática. Conforme apontado por Reis (2014), essa abordagem de pesquisa é empírica, e envolve a seleção de um objeto de estudo - um fato ou fenômeno - e a análise de seus diversos aspectos.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa se enquadra na categoria de pesquisa qualitativa, pois não recorre à ferramenta estatística para investigar. Conforme Marconi e Lakatos (2017), esse formato de pesquisa é uma abordagem que visa esclarecer e comprovar a existência de relações entre o problema investigado e outros fatores interconectados, a fim de explicar, confirmar e identificar novas variáveis.

A metodologia adotada consistiu na reconstituição do passo a passo do processo de custeio da unidade, a fim de ilustrar a importância dos roteiros de processo, identificando as principais dificuldades de apuração e possíveis frentes de melhorias para agilizar e consolidar os dados de processos. A cronoanálise foi a ferramenta utilizada para a cronometragem dos tempos dos processos analisados, buscando determinar seu tempo padrão, com o propósito de torná-los mais eficiente e racional.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Descrição do Método de Custeio

A empresa em questão adota o método de custeio por absorção com departamentalização, onde todos os gastos da fábrica são alocados ao custo do produto. Somente as despesas relacionadas à matriz administrativa, à equipe corporativa e algumas perdas, como inventário e perdas com testes, são classificadas como despesas na Demonstração de Resultados (DRE). Entretanto, essa abordagem

pode levar à superestimação do custo dos produtos, pois há gastos que poderiam ter sua classificação revista, como a mão de obra administrativa (TI, fiscal, custo) e a depreciação de equipamentos obsoletos.

A equipe de custos da empresa reportou a ausência de uma DRE própria da filial como limitação para registrar esses tipos de despesas. A nomenclatura de custo interna é composta pelos componentes de custo, que são agrupados em grupos de custo, conforme a Tabela 2 apresentada abaixo:

Tabela 2

Agrupamentos dos componentes de custo em grupos

| GRUPO | COMPONENTE DE CUSTO |
|------------------|---|
| CUSTOS INSUMOS | M PRIMA EMBALAGEM INGREDIENTES M PRIMA EXTERNA |
| CUSTOS FIXOS | GGFD - FIXO MOI GGFI - FIXO MANUTENÇÃO |
| CUSTOS VARIÁVEIS | MOD UTILIDADES GGFD - VARIÁVEL GGFI - VARIÁVEL |
| DEPRECIÇÃO | DEPRECIÇÃO DIRETA DEPRECIÇÃO INDIRETA |

Nota. Fonte: Elaborados pelos autores (2022).

Conforme mencionado por Fraga, Yoshitake, Menezes, de Castro Neto e Vasconcelos (2008), a matéria-prima é alocada diretamente ao produto devido à sua incorporação durante o processo de produção. Portanto, as matérias-primas, ingredientes e embalagens são atribuídos aos produtos por meio de fichas de produção específicas para cada operação de produção (OP). Os itens ribon, fita e etiqueta, por outro lado, são rateadas usando a estrutura padrão, devido às dificuldades de aferição *in loco*. Em média, os custos de insumos correspondem a 84% dos custos totais, devido à natureza do produto alimentício. Neste contexto, os custos industriais são altamente suscetíveis a flutuações nos preços das matérias-primas locais e ao risco de câmbio, uma vez que parte dos insumos são importados.

Mapeamento de Processos para o Gerenciamento de Custos: Estudo de Caso em uma Indústria de Laticínios

Audrey Le Du, Prof. Rodolfo Nunes, Matheus Torquato

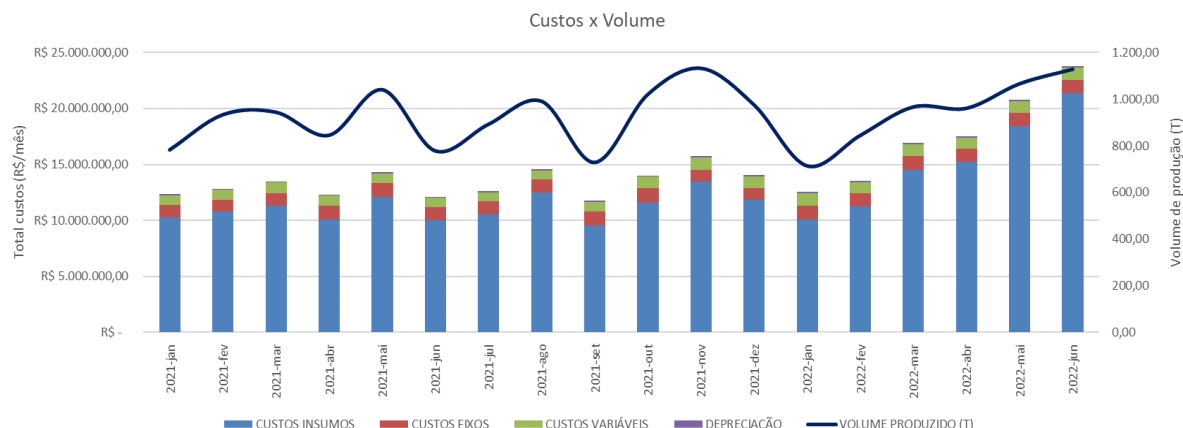


Gráfico 1. Custos por grupo (R\$) e volume de produção (toneladas)

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No Gráfico 1, é possível observar certa linearidade nos custos industriais, excetuando-se os custos com insumos, enquanto o volume de produção oscilou bastante. Esse fenômeno evidencia o impacto da demanda de produção, onde altos volumes geram um efeito de diluição dos custos fixos. Em termos de *mix* de produção, o Gráfico 2 apresenta a repartição da produção em toneladas por família de produtos ao longo dos últimos meses. Apesar de lidar com alguns produtos sazonais, a unidade apresenta um *mix* relativamente constante.



Gráfico 2. Evolução do *mix* de produção na unidade desde 2021

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O custo operacional total via custeio por absorção, excluindo os custos diretos de insumos, é composto por 10 componentes de custos. A mão de obra direta e indireta representam aproximadamente 50% do valor total, devido à alta demanda de

mão de obra nos processos produtivos e de apoio. Os gastos com manutenção também têm um peso significativo, correspondendo a cerca de 13% em junho de 2022, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3

Estratificação do custo operacional em junho de 2022

| COMPONENTE DE CUSTO | | jun/22 | PESO (%) |
|--------------------------------|------------|---------------------|-------------|
| M.O.D | R\$ | 579.271,73 | 24,1% |
| M.O.I | R\$ | 596.738,78 | 24,8% |
| GGFD - FIXO | R\$ | 4.307,59 | 0,2% |
| GGFI - FIXO | R\$ | 276.398,60 | 11,5% |
| MANUTENÇÃO | R\$ | 315.259,60 | 13,1% |
| GGFD - VARIÁVEL | R\$ | 147.383,45 | 6,1% |
| GGFI - VARIÁVEL | R\$ | 140.245,76 | 5,8% |
| DEPRECIÇÃO DIRETA | R\$ | 107.949,07 | 4,5% |
| DEPRECIÇÃO INDIRETA | R\$ | 25.134,19 | 1,0% |
| UTILIDADES | R\$ | 211.951,64 | 8,8% |
| Total Custo Operacional | R\$ | 2.404.640,41 | 100% |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A unidade conta com 209 colaboradores divididos entre os CC diretos, indiretos e de apoio, como mostrado pela Tabela 4.

Tabela 4

Lista dos Centros de Custos vigentes na unidade

| MÃO DE OBRA DIRETA (MOD) | 121 | MÃO DE OBRA INDIRETA (MOI) | 76 | CENTROS DE APOIO | 12 |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|----|----------------------------|----|
| 9707 Recepção | 4 | 9705 Suprimentos | 14 | 9701 Adm Unidade | 3 |
| 9713 Beneficiamento | 7 | 9710 Gerencia da Unidade | 13 | 9702- Seg Saude Trab | 1 |
| 9770 Fabricação de massa | 9 | 9741 Controle de Qualidade | 20 | 9712 Gente e Gestão | 2 |
| 9772 Envase Família A | 12 | 9742 Serviços Gerais | 2 | 9714 Sistema de Informação | 1 |
| 9773 Envase Família B | 8 | 9743 Expedição | 6 | 9756 Outro | 2 |
| 9774 Fabricação Envase Família C | 9 | 9746 Caldeira | 4 | 9757 Outro | 3 |
| 9776 Fabricação Família A e B | 24 | 9752 Manutenção Industrial | 12 | | |
| 9777 Fabricação Envase Família D | 18 | 9753 Central de Refrigeração | 1 | | |
| 9779 Embalagem Secundaria Linha 1 | 12 | 9766 ETE | 4 | | |
| 9780 Embalagem Secundaria Linha 2 | 9 | | | | |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | 9 | | | | |
| TOTAL MÃO DE OBRA | 209 | | | | |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nota: Números representam quantidades de colaboradores para cada centro de custo.

A alocação de custos nos centros de custos, tanto produtivos quanto não produtivos, é realizada com base em critérios objetivos, tais como:

- Controle das horas de transferência entre os centros de custo (mão de obra);
- Requisições de materiais (insumos, químicos, etc.);
- Apropriação de horas (mão de obra de manutenção interna);
- Levantamentos técnicos (consumo de energia elétrica com base na potência dos motores).

A Mão de Obra Direta (MOD), embora esteja vinculada a um centro de custo específico, acaba sendo realocada para outros setores a fim de otimizar o quadro de funcionários. Os supervisores de produção devem registrar diariamente as informações sobre essas transferências para que o analista de custos possa lançar as horas no sistema. Entre janeiro e junho de 2022, em média, 9.904 horas foram recebidas ou doadas por mês pelos centros de custos diretos. Essa quantidade significativa de horas pode ser explicada também por erros na alocação dos colaboradores. O Apêndice 4 mostra a quantidade de colaboradores alocados nos centros de custos ao longo dos meses, evidenciando essa dificuldade, especialmente nos CC 9779, 9780 e 9781, referentes às linhas de embalagem secundária.

A alocação dos custos do centro de custo 9752 - Manutenção Industrial é feita com base na apropriação das ordens de serviço (OS) e nas requisições de peças. Além disso, as despesas com terceiros são alocadas diretamente nos centros de custos onde houve intervenção. Como resultado, a revisão periódica dos equipamentos por terceiros pode gerar um valor alto no mês em que é realizada, o que afeta diretamente o custo dos produtos processados nas linhas afetadas.

Os custos de energia elétrica concentrados no Centro de Custo 9762 são alocados utilizando taxas calculadas pelo departamento de eficiência energética, as quais são revisadas anualmente. A apuração dessas taxas se baseia na potência dos motores instalados nos diversos setores e os valores praticados são documentados na Tabela 5. Contudo, vale ressaltar que a alocação dos custos é ainda uma estimativa, sendo necessário investimento em medidores elétricos e reestruturação das instalações elétricas para se obter uma alocação mais precisa, processo esse que pode apresentar complexidades.

Tabela 5

Taxas usadas para ratear gastos de energia elétrica

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Centro de Custo | 9701 | 9702 | 9705 | 9707 | 9710 | 9712 | 9713 | 9714 | 9741 | 9742 | 9746 | 9752 | 9753 |
| Tipo de CC | Serviço | Serviço | Serviço | Produtivo | Auxiliar | Serviço | Produtivo | Serviço | Auxiliar | Auxiliar | Auxiliar | Auxiliar | Auxiliar |
| Taxa absorção Utilidade: | 0,25% | 0,02% | 0,25% | 7,86% | 0,01% | 0,02% | 4,17% | 0,03% | 1,39% | 0,01% | 2,08% | 0,30% | 50,96% |
| Centro de Custo | 9755 | 9757 | 9760 | 9766 | 9770 | 9772 | 9773 | 9774 | 9776 | 9777 | 9779 | 9780 | 9781 |
| Tipo de CC | Auxiliar | Auxiliar | Auxiliar | Auxiliar | Produtivo | Produtivo | Produtivo | Produtivo | Produtivo | Produtivo | Produtivo | Produtivo | Produtivo |
| Taxa absorção Utilidade: | 3,80% | 0,07% | 0,07% | 6,18% | 4,50% | 4,73% | 2,26% | 2,24% | 3,95% | 1,83% | 0,60% | 2,39% | 0,00% |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os custos da mão de obra direta e indireta são alocados aos centros de custos diretos seguindo um dos três critérios apresentados na Tabela 6.

Tabela 6

Resumo dos critérios de rateio usados na empresa estudada

| CRITÉRIO RATEIO | APLICAÇÃO |
|----------------------------|---|
| Quantidade de funcionários | MO Centro de Custo G&G e Segurança (9712, 9702) |
| Horas Trabalhadas | Demais Centros de Custos Indiretos |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As despesas dos centros de custo dedicados à qualidade e fornecimento da matéria-prima, CC 9756 e 9757, são totalmente absorvidas pelo centro de custo direto 9707 de recepção de matéria-prima.

Para os demais custos, a absorção pelos centros de custo diretos segue o critério de horas trabalhadas. Quanto mais horas trabalhadas são geradas em um centro de custo em relação à geração total de horas trabalhadas, maior é a taxa de absorção dos custos indiretos. A Tabela 7 a seguir apresenta o total de horas trabalhadas em cada centro de custo produtivo e, conseqüentemente, as taxas de absorção dos custos indiretos que foram obtidas em junho de 2022.

Tabela 7

Horas trabalhas e taxa de absorção dos centros de custos diretos

| CENTRO DE CUSTOS | Horas Trabalhadas | Taxa Absorção |
|------------------------------------|-------------------|---------------|
| 9707 Recepção | 561 | 4,5% |
| 9713 Beneficiamento | 890 | 7,1% |
| 9770 Fabricação de massa | 1.541 | 12,3% |
| 9772 Envase Família A | 863 | 6,9% |
| 9773 Envase Família B | 889 | 7,1% |
| 9774 Fabricação E Envase Família C | 678 | 5,4% |
| 9776 Fabricação Família A e B | 2.117 | 16,9% |
| 9777 Fabricação Envase Família D | 907 | 7,2% |
| 9779 Embalagem Secundaria Linha 1 | 1.840 | 14,7% |
| 9780 Embalagem Secundaria Linha 2 | 1.156 | 9,2% |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | 1.111 | 8,9% |
| TOTAL | 12.552 | 100% |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No Apêndice 2, foram compiladas as taxas aplicadas de janeiro até agosto de 2022, demonstrando uma certa estabilidade nos rateios. Esse fenômeno pode ser explicado, entre outros fatores, pelo fato de que a redução da demanda provoca uma diminuição das horas trabalhadas em todos os setores da unidade, uma vez que toda

a cadeia de processamento é afetada. Após essas etapas, o custo operacional é alocado por centro de custo direto, conforme apresentado na Tabela 8, que exhibe os resultados obtidos em junho de 2022.

Tabela 8

Custos absorvidos por centro de custos após rateio

| CATEGORIA | 9707 | 9713 | 9770 | 9772 | 9773 | 9774 | 9776 | 9777 | 9779 | 9780 | 9781 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| M.O.D | R\$ 27.529 | R\$ 37.745 | R\$ 78.903 | R\$ 46.701 | R\$ 34.798 | R\$ 37.457 | R\$ 134.058 | R\$ 49.998 | R\$ 60.838 | -R\$ 10.009 | R\$ 81.253 |
| M.O.I | R\$ 79.900 | R\$ 12.307 | R\$ 70.407 | R\$ 40.845 | R\$ 38.600 | R\$ 31.970 | R\$ 98.853 | R\$ 44.235 | R\$ 78.767 | R\$ 49.838 | R\$ 51.017 |
| GGFD - FIXO | R\$ 6 | R\$ 22 | R\$ 61 | | | | R\$ 3.440 | R\$ - | R\$ 778 | | |
| GGFI - FIXO | R\$ 27.651 | R\$ 864 | R\$ 34.358 | R\$ 19.312 | R\$ 19.841 | R\$ 15.159 | R\$ 47.294 | R\$ 20.362 | R\$ 41.001 | R\$ 25.776 | R\$ 24.782 |
| MANUTENÇÃO | R\$ 33.266 | R\$ 16.468 | R\$ 19.689 | R\$ 15.922 | R\$ 24.648 | R\$ 28.894 | R\$ 102.212 | R\$ 41.629 | R\$ 17.405 | R\$ 9.059 | R\$ 6.069 |
| GGFD - VARIÁVEL | R\$ 24.516 | R\$ 17.191 | R\$ 17.299 | R\$ 25 | R\$ 48 | R\$ 22.488 | R\$ 46.419 | R\$ 15.660 | R\$ 3.668 | R\$ 69 | |
| GGFI - VARIÁVEL | R\$ 4.397 | R\$ 4.843 | R\$ 18.201 | R\$ 10.190 | R\$ 10.480 | R\$ 8.001 | R\$ 24.992 | R\$ 10.707 | R\$ 21.688 | R\$ 13.624 | R\$ 13.121 |
| DEPRECIACÃO DIRETA | R\$ 9.681 | R\$ 5.992 | R\$ 1.000 | R\$ 3.645 | R\$ 584 | R\$ 17.594 | R\$ 35.971 | R\$ 21.222 | -R\$ 5.400 | R\$ 5.400 | R\$ 12.259 |
| DEPRECIACÃO INDIRETA | R\$ 1.252 | R\$ 499 | R\$ 3.264 | R\$ 1.855 | R\$ 1.826 | R\$ 1.455 | R\$ 4.525 | R\$ 1.975 | R\$ 3.758 | R\$ 2.367 | R\$ 2.358 |
| UTILIDADES | R\$ 24.966 | R\$ 18.287 | R\$ 29.167 | R\$ 19.736 | R\$ 10.607 | R\$ 12.027 | R\$ 36.624 | R\$ 15.907 | R\$ 15.670 | R\$ 11.097 | R\$ 17.865 |
| Total Custo Operacional | R\$ 233.164 | R\$ 114.218 | R\$ 272.349 | R\$ 158.231 | R\$ 141.432 | R\$ 175.045 | R\$ 534.387 | R\$ 221.694 | R\$ 238.173 | R\$ 107.221 | R\$ 208.725 |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Após a alocação dos custos indiretos nos centros de custo diretos, o custo operacional total foi calculado. Em seguida, cruzando essa informação com as horas trabalhadas geradas em cada centro de custo, foi possível determinar um custo horário por centro de custo, conforme apresentado na Tabela 9. Essa informação é fundamental na alocação dos custos nos produtos, uma vez que eles são absorvidos com base nas horas trabalhadas que teoricamente demandaram em cada etapa do processo.

Tabela 9

Taxas de absorções por Centro de Custo Produtivo (Junho 2022)

| CENTRO DE CUSTOS | CUSTO OPERACIONAL | HRS TRABAL | CUSTO POR HORA |
|------------------------------------|-------------------|------------|----------------|
| 9707 Recepção | R\$ 233.164 | 561 | R\$ 415,8 |
| 9713 Beneficiamento | R\$ 114.218 | 890 | R\$ 128,4 |
| 9770 Fabricação de massa | R\$ 272.349 | 1.541 | R\$ 176,7 |
| 9772 Envase Família A | R\$ 158.231 | 863 | R\$ 183,4 |
| 9773 Envase Família B | R\$ 141.432 | 889 | R\$ 159,1 |
| 9774 Fabricação E Envase Família C | R\$ 175.045 | 678 | R\$ 258,3 |
| 9776 Fabricação Família A e B | R\$ 534.387 | 2.117 | R\$ 252,5 |
| 9777 Fabricação Envase Família D | R\$ 221.694 | 907 | R\$ 244,5 |
| 9779 Embalagem Secundária Linha 1 | R\$ 238.173 | 1.840 | R\$ 129,4 |
| 9780 Embalagem Secundária Linha 2 | R\$ 107.221 | 1.156 | R\$ 92,8 |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | R\$ 208.725 | 1.111 | R\$ 187,8 |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Mapeamento de Processos para o Gerenciamento de Custos: Estudo de Caso em uma Indústria de Laticínios

Audrey Le Du, Prof. Rodolfo Nunes, Matheus Torquato

A seguir, apresenta-se um exemplo de custeio de um dos itens pertencentes à família C, com produção de 7.623 caixas em junho de 2022. O custo dos insumos e semiacabados foi de R\$ 81.941 e R\$ 339.675,11, respectivamente, como detalhado na Tabela 10 a seguir.

Tabela 10

Exemplo de apuração de custo de produto – custos diretos

| XXXXX | SKU DA FAMILIA C | jun-22 | Consumo mês | Custo mês | Consumo unit. | Custo por caixa |
|-------|--|--------------|-------------|----------------|---------------|-----------------|
| | VOLUME PRODUZIDO (CAIXAS): | 7.623,00 | | | | |
| | | | Unidades | R\$ | Unidades/cx | R\$/CX |
| 50905 | FITA ADESIVA TRANSPARENTE - ROLO C/ 1200 | EMBALAGEM | 5,23 | R\$ 263,69 | 0,00069 | R\$ 0,035 |
| 59149 | ETIQ P/ COD BARRA BOPP FOSCA | EMBALAGEM | 6,29 | R\$ 219,64 | 0,00082 | R\$ 0,029 |
| 59257 | RIBBON RESINA 76MM X45MM | EMBALAGEM | 2,21 | R\$ 137,14 | 0,00029 | R\$ 0,018 |
| 59813 | CX PAP IMPR XXXXX (200G) 16PC | EMBALAGEM | 7.623,00 | R\$ 9.427,27 | 1,00000 | R\$ 1,237 |
| 60558 | LACRE ALUMINIO 100MM- POTES | EMBALAGEM | 123.018,00 | R\$ 6.887,65 | 16,13774 | R\$ 0,904 |
| 61849 | TAMPA ROTULADA | EMBALAGEM | 123.018,00 | R\$ 22.794,11 | 16,13774 | R\$ 2,990 |
| 62631 | POTE ROT | EMBALAGEM | 123.018,00 | R\$ 42.211,78 | 16,13774 | R\$ 5,537 |
| AXXXX | MASSA SEMI-ACABADO | SEMI ACABADO | 24.393,60 | R\$ 339.675,11 | 3,20000 | R\$ 44,559 |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A Tabela 11 a seguir apresenta os custos operacionais agregados ao produto em virtude da geração de horas trabalhadas nos centros de custos diretos, discriminando cada componente de custo. Embora os custos operacionais diretamente associados ao produto acabado representem 10% do custo total, alguns custos operacionais são alocados ao semiacabado que o produto consome.

Tabela 11

Exemplo de apuração de custo de produto – custos indiretos

| CÓD. | COMPONENTE DO CUSTO | Custo mês | Custo/caixa |
|------|----------------------|-----------------------|------------------|
| 02 | EMBALAGEM* | R\$ 81.941,28 | R\$ 10,749 |
| 04 | M.O.D. | R\$ 10.119,54 | R\$ 1,328 |
| 05 | GGF-DIRETOS | R\$ - | R\$ - |
| 05 | GGFD-FIXO | R\$ 61,20 | R\$ 0,008 |
| 07 | M.O.I. | R\$ 10.748,46 | R\$ 1,410 |
| 08 | GGF-INDIRETOS | R\$ - | R\$ - |
| 08 | GGFI-FIXO | R\$ 5.383,80 | R\$ 0,706 |
| 09 | ENERGIA LENHA | R\$ - | R\$ - |
| 09 | UTILIDADES | R\$ 2.945,29 | R\$ 0,386 |
| 11 | MO/GGF MANUTENCAO | R\$ - | R\$ - |
| 11 | MANUTENCAO | R\$ 5.483,61 | R\$ 0,719 |
| 17 | GGFD-VARIAVEL | R\$ 3.490,89 | R\$ 0,458 |
| 18 | GGFI-VARIAVEL | R\$ 2.845,45 | R\$ 0,373 |
| 19 | DEPRECIACAO DIRETA | R\$ 2.080,67 | R\$ 0,273 |
| 20 | DEPRECIACAO INDIRETA | R\$ 502,75 | R\$ 0,066 |
| SA | SEMI ACABADO* | R\$ 339.675,11 | R\$ 44,559 |
| | TOTAL | R\$ 465.278,05 | R\$ 61,04 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nota: *custos diretos

4.2 Eficiência Fabril

Conforme o conceito de eficiência, quanto maior ela for, maior será a otimização da mão de obra direta e menor será o grau de ociosidade. A quantidade de horas trabalhadas, calculada a partir dos roteiros de processo, deve se aproximar cada vez mais da quantidade de horas disponíveis, a fim de minimizar as perdas. Nesse contexto, a equipe interna busca alcançar índices elevados de eficiência. A empresa estabelece metas de eficiência por centro de custo, que são revisadas anualmente. A Tabela 12, a seguir, apresenta os valores de eficiência por centro de custo em junho de 2022.

Tabela 12

Apuração da eficiência dos Centros de Custos Diretos em junho de 2022

| CENTRO DE CUSTOS | HRS TRABAL | HRS NORMAIS | HRS EXTRAS | BCO HORAS | HRS DOADAS | HORAS RECEBIDAS | HORAS DISPONÍVEIS | Eficiência |
|------------------------------------|------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------------|-------------------|------------|
| | Horas | Horas | Horas | Horas | Horas | Hortas | Horas | % |
| 9707 Recepção | 561 | 604 | 40 | 25 | 144 | 176 | 700 | 80,12% |
| 9713 Beneficiamento | 890 | 1.041 | 49 | 50 | 339 | 22 | 823 | 108,10% |
| 9770 Fabricação de massa | 1.541 | 1.476 | 55 | 70 | 101 | 408 | 1.908 | 80,80% |
| 9772 Envase Família A | 863 | 1.969 | 53 | 98 | 1.225 | 303 | 1.198 | 72,01% |
| 9773 Envase Família B | 889 | 1.258 | 21 | 49 | 428 | 221 | 1.121 | 79,31% |
| 9774 Fabricação E Envase Família C | 678 | 1.479 | 75 | 78 | 744 | 27 | 915 | 74,07% |
| 9776 Fabricação Família A e B | 2.117 | 3.860 | 36 | 204 | 2.162 | 858 | 2.796 | 75,69% |
| 9777 Fabricação Envase Família D | 907 | 2.882 | 44 | 162 | 1.859 | 419 | 1.649 | 54,99% |
| 9779 Embalagem Secundária Linha 1 | 1.840 | 1.954 | 11 | 85 | 387 | 827 | 2.490 | 73,89% |
| 9780 Embalagem Secundária Linha 2 | 1.156 | 1.514 | 7 | 80 | 314 | 0 | 1.287 | 89,80% |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | 1.111 | 1.559 | 16 | 61 | 98 | 0 | 1.539 | 72,21% |
| Total de Horas por Centro de Custo | 12.552 | 19.595 | 407 | 962 | 7.800 | 3.262 | 16.426 | 76,41% |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nota-se que parte das horas trabalhadas não são utilizadas em outros centros de custos, resultando em um total de 4.538 horas expurgadas das horas disponíveis para fins de ajuste da eficiência. Essas horas correspondem aos tempos de limpeza, bem como às horas sem produção devido a paradas de fábrica. Geralmente, essas paradas são justificadas pela realização de obras (manutenção) ou simplesmente pela ausência de demanda comercial (ociosidade na produção). Embora o valor financeiro das horas expurgadas não afete o custo do produto, elas precisam ser removidas do indicador de eficiência para corrigir o índice. Essa correção é necessária porque as operações de limpeza têm duração fixa e não possuem proporcionalidade com o volume produzido, o que impede o registro no roteiro de processo.

A Tabela 13 apresenta detalhadamente para cada centro de custo direto a proporção entre as horas trabalhadas, as horas de paradas programadas (limpeza/paradas de fábrica) e as horas ociosas obtidas por diferença.

Tabela 13

Estratificação do tempo disponível por Centro de Custo

| CENTRO DE CUSTOS | HORAS TOTAIS | HRS TRABALHADAS | LIMPEZA | | PARADA FABRICA | | OCIOSIDADE | |
|------------------------------------|--------------|-----------------|---------|-------|----------------|-----|------------|-------|
| 9707 Recepção | 884 | 561 | 16% | 144 | 5% | 40 | 16% | 139 |
| 9713 Beneficiamento | 1.099 | 890 | 20% | 216 | 5% | 59 | 0% | 0 |
| 9770 Fabricação de massa | 2.030 | 1.541 | 5% | 96 | 1% | 27 | 18% | 366 |
| 9772 Envase Família A | 1.566 | 863 | 18% | 288 | 5% | 80 | 21% | 335 |
| 9773 Envase Família B | 1.244 | 889 | 8% | 96 | 2% | 27 | 19% | 232 |
| 9774 Fabricação E Envase Família C | 1.631 | 678 | 34% | 562 | 9% | 155 | 15% | 237 |
| 9776 Fabricação Família A e B | 4.364 | 2.117 | 28% | 1.229 | 8% | 339 | 16% | 680 |
| 9777 Fabricação Envase Família D | 2.310 | 907 | 22% | 518 | 6% | 143 | 32% | 742 |
| 9779 Embalagem Secundaria Linha 1 | 2.674 | 1.840 | 5% | 144 | 1% | 40 | 24% | 650 |
| 9780 Embalagem Secundaria Linha 2 | 1.563 | 1.156 | 14% | 216 | 4% | 59 | 8% | 131 |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | 1.600 | 1.111 | 3% | 48 | 1% | 13 | 27% | 428 |
| TODOS OS CENTROS DE CUSTOS | 20.965 | 12.552 | 17% | 3.557 | 5% | 981 | 19% | 3.941 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nota: As horas de limpeza e de parada entram nas horas doadas (aumento da eficiência)

Foi ilustrado no Gráfico 3, o peso de cada uma dessas grandezas, lembrando que todas têm bases teóricas em tempo padrão de processos, seja de produção ou de higienização. Esses dados mostram o impacto significativo da higienização na ocupação da MOD, representando quase 20% das horas totais (horas disponíveis antes da correção de eficiência).

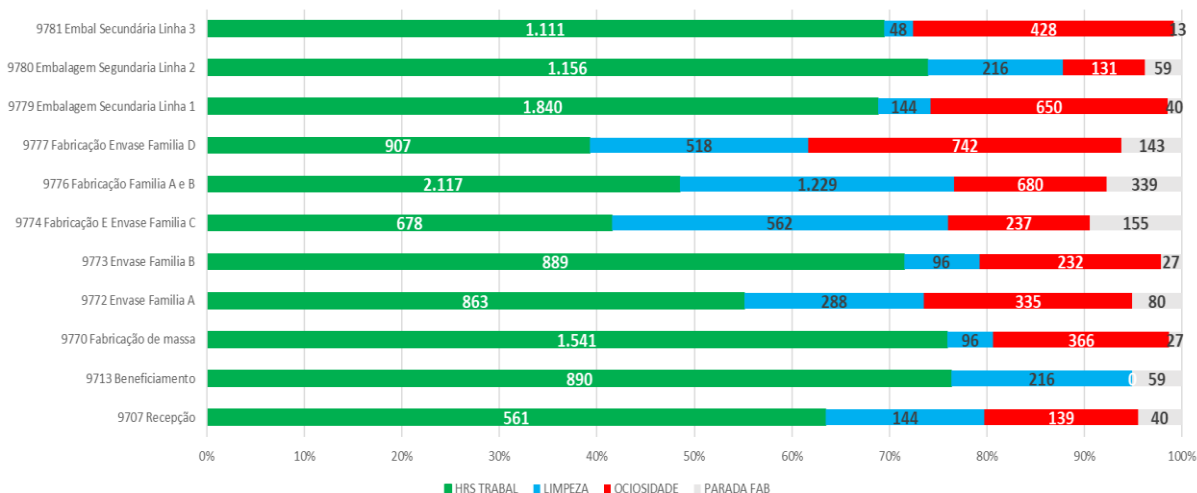


Gráfico 3. Estratificação das horas disponíveis por Centro de Custo Junho 2022

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os índices de eficiência sofreram muitas alterações, uma vez que estão diretamente ligados ao volume de produção e às férias eventuais dos colaboradores

do setor. Além disso, houve a eliminação e criação de alguns centros de custos, conforme evidenciado nos Apêndices 3, 4 e 5.

4.3 Limites do Modelo Adotado

Dificuldade na elaboração dos roteiros: o levantamento de dados dos processos por meio da cronoanálise é complexo e exige mão de obra especializada. A empresa não investiu em consultoria, deixando o método de medição a critério da equipe de engenharia de processos. O cadastro dos roteiros no sistema atual não apresenta flexibilidade para edição das características da operação, exigindo a finalização e criação de um novo cadastro para cada operação, o que inviabiliza revisões frequentes. A definição do roteiro não se limita à medição física, e é comum utilizar tratamento analítico de dados no *Excel*. Quando ocorrem atividades simultâneas realizadas pelo mesmo colaborador, é necessário o uso de representações gráficas para recalcular a quantidade de MOD.

A complexidade do processo exige validação da equipe de gestão e simulação com a equipe de custos. É preciso haver um alinhamento claro das informações medidas e lançadas, como optar pelo ritmo nominal da linha ou aplicar uma perda inerente ao processo como sendo um ritmo mais fiel ao praticado. A padronização das medições entre as seis unidades fabris é um desafio. A gestão dos roteiros no sistema exige concentração e poder analítico, pois envolve muitos códigos (operações, centro de custo, códigos de arranjos etc.), e erros de lançamento podem travar o sistema. Atualmente, apenas três pessoas na empresa estão habilitadas para realizar esses lançamentos, sem dedicação exclusiva a esse trabalho.

Limitações de tempo e recursos para realizar cronoanálise: como a empresa recorre pouco a sistemas digitais para coletar dados, a equipe de engenharia precisa delegar a medição de tempos às equipes fabris, que muitas vezes são menos criteriosas e analíticas. A representatividade da medição tem uma avaliação ainda subjetiva e muitas vezes depende somente de um consenso da equipe fabril para ser levada em consideração. Os colaboradores responsáveis pelas medições geralmente são líderes de produção, e as medições podem ser delegadas para a operação, sem nenhuma orientação formal sobre a importância gerencial desse mapeamento.

Limitação do sistema em relação às operações de duração fixa: o sistema ERP atual exige informações para cada atividade de três grandezas: tempo, quantidade e

pessoas. No caso de operações de tempo fixo diário, como é o caso das limpezas finais, não há relação entre o volume de produção e o tempo efetivo da operação. No passado, foram imputados os tempos fixos atrelados ao volume máximo realizável no mês, mas esse método tende a gerar menos horas trabalhadas do que o realizado e trazer os indicadores de eficiência para baixo.

Recentemente, o analista de custos começou a transferir as horas de limpeza em cada CC Direto para um CC Indireto. Essa operação foi motivada pelo ajuste da eficiência e não tem impacto no rateio, já que o custo dessas horas volta para o CC Produtivo Original. A quantidade de horas é calculada a partir do levantamento da duração unitária da limpeza, considerada fixa, e frequência.

Incoerência eficiência fabril: internamente, a eficiência fabril é considerada como uma forma de ajustar o processo de rateio, ou seja, quanto mais próxima de 100%, mais precisa é a representação da realidade operacional. No entanto, na prática, esse critério não permite avaliar com exatidão a precisão dos roteiros de processo cadastrados no sistema. Vários outros fatores afetam o valor da eficiência, como:

- (1) oscilações de demanda de produto;
- (2) colaboradores de férias;
- (3) alocação dos colaboradores nos centros de custos corretos;
- (4) transferência de horas entre centros de custos;
- (5) transferência das horas de limpeza fixas manualmente;
- (6) erros de lançamentos no sistema por ser um procedimento manual.

Os pontos 3, 4 e 5 requerem uma colaboração específica entre a área de produção, custos e recursos humanos.

Alto nível de transferência de horas: a Tabela 14 evidencia as quantidades altas de horas sendo transferidas todos os meses. Essa realidade pode ser explicada tanto pela divisão das áreas fabris em CC como a ausência de centro de custo de limpeza. As transferências requerem o comprometimento da equipe de liderança nos apontamentos e na comunicação para analista de custo a tempo.

Tabela 14

Resumo das horas transferidas

| Resumo transferências de horas | jan/22 | fev 202 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | Média 2022 |
|---|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Total horas doadas CCs produtivos | 5.091 | 5.063 | 6.112 | 9.259 | 10.011 | 7.800 | 7.173 |
| Horas recebidas em CCs produtivos | 1.254 | 1.207 | 1.856 | 4.745 | 4.967 | 3.262 | 2.751 |
| Horas limpeza CIP/Geral Transferidas CC 9742 (Indireto) | 2.560 | 3.048 | 3.429 | 3.048 | 3.137 | 3.805 | 3.289 |
| Horas Transferidas dias sem produção CC 9742 (Indireto) | 1.276 | 808 | 828 | 1.466 | 1.906 | 733 | 1.133 |
| Total de horas transferidas para o CC 9742 (Indireto) | 3.836 | 3.856 | 4.257 | 4.514 | 5.044 | 4.538 | 4.422 |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A unidade possui apenas um analista de custos, que dedica grande parte de seu tempo ao fechamento de custos, preparação de análises gerenciais e lançamento de dados. O analista transfere manualmente mais de 7.000 horas por mês, evidenciando certas limitações. A empresa já iniciou uma revisão da manutenção de alguns centros de custo, como a possibilidade de agrupar a operação de fabricação e envase quando a família de produtos for única. Alguns colaboradores, que se dedicam integralmente à limpeza geral da fábrica, são alocados no centro de custos produtivo que concentra maior volume. É importante destacar que a alteração de alocação de centro de custo dos colaboradores é prejudicial não apenas pelo retrabalho administrativo, mas também pela distorção dos custos devido à migração das provisões acumuladas naquele mês, gerando créditos e débitos significativos nos dois centros de custos envolvidos. Os Apêndices 4 e 5 demonstram falhas nesse nível.

4.4 Eixos de Melhorias

A mensuração das horas dedicadas às operações fabris deve ser realizada no chão de fábrica, através de lançamentos diários em sistemas que se refiram às operações de produção em aberto. Isso permitiria que a empresa dispusesse de informações precisas sobre os gastos de recursos por produto e por operação, incluindo eventos excepcionais que não são contemplados nas cronoanálises. Na planta, já foram implantados coletores da empresa Prodwin, que utilizam tecnologias que auxiliam no mapeamento dos motivos de paradas das linhas. Essa empresa de tecnologia inclusive desenvolveu um módulo específico para o custeio.

A companhia estudada poderia seguir com lançamentos via coletores em todos os setores produtivos e o Sistema de Execução de Manufatura (MES) poderia se comunicar com o ERP para integrar as informações e tornar automático o cálculo das horas para a base de rateio de custos. Esses lançamentos serviriam tanto para

mapear os tempos de produção, como para registrar as horas dedicadas às atividades de limpeza e paradas de fábricas. As informações de transferências entre centros de custos também poderiam ser digitalizadas, por exemplo, através de um sistema de ponto onde o colaborador poderia, além de registrar as horas de trabalho, trocar de setor de trabalho. Esse menu poderia prever também a realização de tarefas como treinamentos, pausas e retrabalhos que são atividades não contempladas nos roteiros e que são distintas da própria ociosidade nos postos operativos.

É relevante considerar o custo da falta de demanda de produtos, quando ela é óbvia, como é o caso de paradas de alguns dias. O custo da sobra de capacidade poderia ser calculado através do percentual de horas que as paradas por motivo de ausência de demanda comercial representam nas horas disponíveis. Por exemplo, se 5% das horas disponíveis da MOD foram desperdiçadas por motivo de parada de fábrica, então 5% do custo operacional deveria ser categorizado como proveniente dessa condição. O ideal seria conseguir apurar esse prejuízo de forma gerencial para tomada de decisões.

A criação de um centro de custo específico para atividades de limpeza se mostra uma medida pertinente. Esse centro de custo funcionaria como um CC indireto, no qual os 7 colaboradores envolvidos 100% com as diferentes naturezas de limpeza fabril seriam alocados, assim como as horas dos demais colaboradores envolvidos parcialmente com higienização. No decorrer de um mês, as horas acumuladas equivalem a uma escala de trabalho integral de 14 pessoas. Seria possível criar um componente de custo de limpeza para alocar os custos de químicos requisitados para a execução das limpezas. Seguir-se-ia um modelo semelhante ao da alocação de gastos com peças de manutenção e mão de obra por meio do tempo de apropriação no atendimento das operações de serviço. Os custos do CC de limpeza seriam rateados de forma direcionada nos produtos, considerando a natureza da limpeza, conforme se observa na Tabela 15 apresentada a seguir.

Tabela 15

Novos critérios propostos para rateio das horas de limpeza

| TIPO DE LIMPEZA | CRITÉRIO DE RATEIO |
|---|-------------------------------|
| Limpeza Comum (como barreiras sanitárias) | Volume produzido |
| Limpeza específica comum Família A e B | 100% no CC de Fabricação 9776 |
| Limpeza específica Família C | 100% no CC de Fabricação 9774 |

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A criação de um centro de custo específico para a limpeza evitaria a alocação em centro de custo produtivo, que pode prejudicar as famílias de produtos específicas, enquanto a limpeza realizada é geral. Esse novo procedimento possibilitaria um maior controle pela equipe de gestão da planta sobre o tempo de higienização e o impacto no custo final dos produtos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a efetividade do uso de roteiros de processos como suporte ao custeio industrial, com enfoque na identificação das dificuldades enfrentadas pela empresa ao lidar com esse modelo. Ao se analisar via ferramenta cronoanálise, destacaram-se alguns limitantes para o bom desempenho desse método de custeio.

Os resultados mostraram que, apesar de atraente pela aparente simplicidade e baixo custo de implantação, o uso de roteiros de processos apresenta complexidade e requer mão de obra qualificada para manutenção da base de dados. Nesse contexto, a empresa deve investir constantemente em capacitação, sendo ideal a contratação de uma consultoria externa e a manutenção de colaboradores focados na manutenção da base de dados.

Além disso, outras dificuldades são enfrentadas pelo próprio sistema ERP utilizado pela empresa, como a falta de flexibilidade para ajustar o roteiro e a impossibilidade de imputar operações com tempos fixos, como as limpezas. O estudo também destacou a fragilidade do controle de alocação e transferência da mão de obra direta, que, além de gerar retrabalho, distorce os custos. A ampliação do uso de sistemas foi vista como uma opção para o mapeamento dos tempos operacionais

reais e da ocupação da mão de obra em tempo real, bem como para a integração com o sistema ERP.

A empresa utiliza a eficiência como meio para avaliar a assertividade do processo de rateio. No entanto, na prática, esse indicador é sensível à flutuação da demanda, transferências de horas, entre outros fatores, tornando a avaliação imprecisa. A empresa desenvolveu gradualmente estratégias para tornar esse indicador mais claro, como a mensuração dos tempos fixos de limpeza e dias sem produção, e sua exclusão do tempo disponível para ajustar a eficiência. No entanto, em termos de custos, os gastos associados retornam aos produtos sem nenhum complemento de informação. Nesse contexto, a criação de um componente de custos de higienização foi considerada relevante, uma vez que o impacto em termos de MOD e produtos químicos é significativo. O prejuízo da empresa em relação à sobra de capacidade foi apontado como uma informação importante para a tomada de decisão gerencial e poderá ser objeto de um estudo mais aprofundado.

Conclui-se, assim, que o tema tratado neste trabalho é de fato relevante, e a forma de avaliação proposta foi devidamente validada pela aplicação em um caso real. Os resultados práticos se apresentam satisfatórios e contribuem para solidificar e apoiar o processo de tomadas de decisão da empresa sobre a gestão de custo fundamentada em um processo de melhoria contínua. Ademais, a contribuição teórica está pautada na discussão sobre a temática do gerenciamento de custos industriais e como podem ser mensurados os aspectos de rateio de custo nas organizações.

Por fim, sugere-se para trabalhos futuros que seja aplicada e validada o roteiro de processos de custos em outros ambientes produtivos da própria companhia, como, por exemplo, outras plantas produtivas em outros estados. Adicionalmente, conforme já citado, sugere-se revisitar a proposta com a utilização de uma outra ferramenta de apoio para controle e avaliação do rateio de custos, para mitigar possíveis distorções causadas pelos pressupostos inerentes a esta ferramenta.

REFERÊNCIAS

- Abbas, K., Gonçalves, M. N., & Leoncine, M. A. U. R. Y. (2012). Os métodos de custeio: vantagens, desvantagens e sua aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura. *ConTexto-Contabilidade em Texto*, 12(22), 145-159.

- Azevedo, A. P. F., Gouvêa, J. B., & De Oliveira, U. R. (2006). Custeio por absorção x custeio ABC. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGET*, III, Anais, Resende/RJ.
- Belli, A. P., Andruchechen, J. R., Richartz, F., & Borgert, A. (2013). Estruturação de um sistema de custeio híbrido em uma empresa prestadora de serviços de colheita florestal. *Custos e Agronegócio Online*, 9, 174-195, 2013.
- Bezerra, F. A.; Nascimento, D. T., Bott, M. L., & Ishikura, E. R. (2007). Custeio das modalidades de consumo de recursos: um estudo de caso sobre ABC em bancos. *Revista Universo Contábil*, 3(3), 71-86.
- Bornia, A. C. (2010). *Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas*. (3a ed.). São Paulo: atlas.
- Borgert, A., & Da Silva, M. Z. (2005). Método de custeio híbrido para gestão de custos em uma empresa prestadora de serviços. *Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. Florianópolis, SC, Brasil,12.
- Cambruzzi, D., Balen, F. V., & Morozini, J. F. (2009). Unidade de esforço de produção (UEP) como método de custeio: implantação de modelo em uma indústria de laticínios. *ABCustos*, 4(1), 101-123.
- Carareto, E. S., Jayme, G., Tavares, M. P. Z., & Vale, V. P. (2006). Gestão estratégica de custos: custos na tomada de decisão. *Revista de Economia da UEG*, 2(2), 1-24.
- Contador, J. C. (2010). *Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa*. (3a ed.). São Paulo: Blucher.
- Corrêa, H. L., & Caon, M. (2010). *Gestão de Serviços: lucratividade por meio de operações e de satisfação dos clientes*. (8a ed.). São Paulo: Atlas.
- D'Ándrea, E., Pereira Filho, M. A., Pereira, R. A., & Palácio Soares, M. C. (2014). A importância da correta tomada de tempo para formação do custo-padrão. *ETIC - Encontro de Iniciação Científica*, Presidente Prudente/SP.
- De Lima, J. F., De Sousa Júnior, J. V. L., De Sousa Silva, D. R., Ferreira, E. V. G., & Gonçalves, P. A. (2020). Aplicação da Cronoanálise em Processos Industriais. *Revista Manguio Acadêmico*, 5(1), 81-106.
- De Sousa, C. M. M., Gil, E. P., & De Santana L. C. (2015). Custeio por absorção como instrumento de informação gerencial no ramo hospitalar. *Caderno de Administração*, 9(1), 73-84.
- Dos Reis Silva, E., Cruz, T. S., De Sousa, B. G., & Silva, T. S. (2020). A Cronoanálise como Ferramenta de Planejamento e Controle da Produção em uma Fábrica de Concreto em Imperatriz-MA. *Revista de Ciências Gerenciais*, 24(40), 105-111.

- Figueiredo, F. J. S., Oliveira, T. R. C., & Santos, M. B. P. A. (2011). Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados Ltda. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*. Belo Horizonte, MG, Brasil, 21.
- Fraga, M., Yoshitake, M., Menezes, A. C., De Castro Neto, J. L., & Vasconcelos Y. L. (2008). Controle de manufatura no processo produtivo de cilindro fotorreceptor na xerox do nordeste. *Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. Curitiba, PR, Brasil, 15.
- Gil, A. C. (2017). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. (6a ed.). São Paulo: Atlas.
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Foster, G. R. (2004). *Contabilidade de Custos: uma abordagem gerencial*. (11a ed.). São Paulo: Pretince Hall.
- Kuroda, B. D. R., Gasques, A. C. F., De Oliveira Gomes, P. F., & Cotrim, S. L. (2018). Estudo de tempos e documentação dos padrões de um processo produtivo de rações. *Revista Gestão Industrial*, 14(3).
- Lehn, P. D., Dos Santos Amarante, M., Geribello, R. S., Garcia, T. P., Queiroz, R. C., & Augusto, O. A. (2018). A importância da definição e padronização dos tempos na determinação da capacidade produtiva. *Revista Pesquisa e Ação*, 4(2).
- Leone, G. S. G. (2000). *Custos: planejamento, implantação e controle*. (3a ed.). São Paulo: Atlas.
- Magalhães, A. A., da Silva, A. M., & Caetano, V. J. (2017). Método de Custeio RKW: Aplicação na Indústria de Laticínios Andry. *QUALIA: A ciência em movimento*, 3(2), 94-122.
- Malaquias, R. F., Giachero, O. S., Da Costa, B. E., & Lemes, S. (2007). Método da unidade de esforço de produção versus métodos de custeio tradicionais: um contraponto. *Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. João Pessoa, PB, Brasil, 14.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos da Metodologia Científica*. (8a ed.). São Paulo: Atlas.
- Martins, E. (2018). *Contabilidade de Custos*. (11a ed.). São Paulo: Atlas.
- Medeiros, H. D. S., Santana, A. F. B., & Guimarães, L. D. S. (2017). O uso dos métodos de custeio nas indústrias de manufatura enxuta: uma análise da literatura. *Gestão & Produção*, 24, 395-406.
- Moura, H. D. S. (2005). O custeio por absorção e o custeio variável: qual seria o melhor método a ser adotado pela empresa. *Sitientibus*, (32), 129-142.
- Nunes, R. V., Sales, G. A. W., & Antônio Junior, M. (2019). A influência de um enterprise resource planning na gestão da Contabilidade de Custos. *Revista de Contabilidade e Gestão Contemporânea UFF*, 2(1), 63-77.

- Paiva, S. (2012). Eficiência de custeio a partir da aplicação simultânea do custeio baseado em atividades e do custeio baseado em tempo. *Revista GEPROS - Gestão da Produção Operações e Sistemas*, 7(1), 11-22.
- Peinado, J., & Graeml, A. R. (2014). A prática da gestão de operações nas organizações. *Revista de Administração de Empresas*, (54), 483-495.
- Pinto, L. J. S. (2010). Comparação de resultados obtidos na aplicação dos métodos de custeio por absorção e variável: um estudo de caso. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, VII, Anais, Resende/RJ.
- Reis, G. L. (2014). *Produção de Monografia da Teoria à Prática: o Método Educar pela Pesquisa (MEP)*. (5a ed.). Brasília: Senac.
- Reymão, N. C., De Souza, A. Z. M., Braga, L. L., Lisboa, M. V., Da Silva Araújo, R. L., Reis, V. P., & Fernandes, J. F. (2000). Critérios de rateio dos Custos Indiretos. *Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. Recife, PE, Brasil. 7
- Sato, S. A. S. (2008). A aplicação dos métodos de custeio e dos princípios fundamentais de contabilidade para a mensuração do lucro. *Seminário do PIBIC UNIR*, XVII, Anais, Rolim Moura/RO.
- Schultz, C. A., Silva, M. Z., & Borgert, A. (2008). É o custeio por absorção o único método aceito pela contabilidade? *Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. Curitiba, PR, Brasil, 15.
- Silva, A. R., Policário, S. M., & Deorce, R. B. (2017). Aplicação do método de custeio por absorção com departamentalização em um salão de beleza. *Congresso Brasileiro de Custos-ABC*, Florianópolis, SC, Brasil, 24.
- Souza, J. C., Cotrim, S. L., Leal, G. C. L., Gomes, P., & Galdamez, E. V. C. (2019). Métodos de custeio: seleção e aplicação em uma empresa do setor metalomecânico. *Exacta*, 17(4), 344-361.
- Sotsek, N. C., & Bonduelle, G. M. (2017). Melhorias em uma empresa de embalagens de madeira através da utilização da cronoanálise e rearranjo de layout. *Floresta*, 46(4), 519-530.
- Tostes, F. P. (2007). *Gestão de Risco de Mercado: Metodologias Financeira e Contábil*. Rio de Janeiro: FGV.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa*, 31(3), 443-466.
- Vieira, E. P., Maciel, E. R., & Ribas, M. (2009). Relevância da gestão de custos e sua efetividade no sistema de informações contábil gerencial. *ConTexto*, 9(16).
- Venâncio, R. N., Torres, A., & Gomes, C. B. P. (2017). Aplicação do método de custeio por absorção em uma indústria de pré-moldados: Um estudo de caso. *Simpósio*

Mapeamento de Processos para o Gerenciamento de Custos: Estudo de Caso em uma Indústria de Laticínios

Audrey Le Du, Prof. Rodolfo Nunes, Matheus Torquato

Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade–Singep; VI, Anais, São Paulo/SP.

Data de Submissão: 17/05/2023

Data de Aceite: 22/02/2024

APÊNDICE

Apêndice 1

Tela de visualização dos roteiros de processos vigentes

| *Sequência | *Prioridade | *Operação | Denominação | *Ct | Denominação | Recursos | Centro de Custo | *Peças por | *Tempo (Horas) | *Tipo de Tempo |
|------------|-------------|-----------|---------------------|-------|----------------|----------|-----------------|--------------|----------------|----------------|
| 1 | 1 | PAST | PASTEURIZACO | PAST | PASTEURIZACAO | | 9613 | 0,0000000 | 0,0001111 | Estimado |
| 2 | 1 | OP110 | BENEFICIAMENTO | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 8400,0000000 | 0,0001190 | Cronometrado |
| 3 | 1 | OP340 | LIMPEZA EQUIPAMENTO | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 4823,5000000 | 0,0000675 | Cronometrado |
| 4 | 1 | OP340 | LIMPEZA EQUIPAMENTO | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 8400,0000000 | 0,0000543 | Estimado |
| 5 | 1 | OP204 | ENXAGUE INICIAL | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 0,0000000 | 0,0000014 | Estimado |
| 6 | 1 | OP205 | CIP INTERMEDIARIO | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 0,0000000 | 0,0000050 | Estimado |
| 7 | 1 | OP206 | CIP FINAL DO DIA | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 4950,0000000 | 0,0000206 | Estimado |
| 8 | 1 | OP110 | BENEFICIAMENTO | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 8750,0000000 | 0,0001143 | Cronometrado |
| 9 | 1 | OP110 | BENEFICIAMENTO | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 8630,1000000 | 0,0001159 | Cronometrado |
| 10 | 1 | OP110 | BENEFICIAMENTO | CT03C | BENEFICIAMENTO | | 9613 | 8800,0000000 | 0,0001136 | Cronometrado |

Fonte: ERP da empresa (2022).

Apêndice 2

Taxas de absorções por Centros de Custos Produtivos

| CENTRO DE CUSTOS / TAXAS DE ABSORÇÕES | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 9707 Recepção | 5,9% | 5,2% | 5,0% | 4,8% | 4,7% | 4,5% | 4,8% | 4,8% |
| 9713 Beneficiamento | 8,4% | 7,9% | 7,6% | 7,5% | 7,2% | 7,1% | 7,6% | 7,6% |
| 9770 Fabricação de massa | 10,3% | 9,1% | 9,3% | 9,1% | 12,1% | 12,3% | 12,4% | 12,4% |
| 9772 Envase Família A | 11,3% | 9,9% | 10,2% | 8,5% | 7,7% | 6,9% | 8,2% | 8,2% |
| 9773 Envase Família B | 8,5% | 7,6% | 6,6% | 6,6% | 6,7% | 7,1% | 7,7% | 7,7% |
| 9774 Fabricação E Envase Família C (ex Fabricação) | 8,6% | 6,6% | 6,4% | 5,2% | 5,6% | 5,4% | 6,5% | 6,5% |
| 9775 - Ex Envase Família C | 2,6% | 1,9% | 2,0% | 1,6% | 1,7% | | | |
| 9776 Fabricação Família A e B | 19,0% | 22,2% | 18,9% | 18,1% | 16,9% | 16,9% | 17,9% | 17,9% |
| 9777 Fabricação Envase Família D (sazonal) | 0,3% | 0,2% | 2,1% | 4,3% | 4,4% | 7,2% | 4,5% | 4,5% |
| 9779 Embalagem Secundaria Linha 1 | 13,8% | 19,7% | 23,3% | 25,8% | 24,4% | 14,7% | 11,8% | 11,8% |
| 9780 Embalagem Secundaria Linha 2 | 11,0% | 9,9% | 8,6% | 8,5% | 8,7% | 9,2% | 10,0% | 10,0% |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | | | | | | 8,9% | 8,6% | 8,6% |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Mapeamento de Processos para o Gerenciamento de Custos: Estudo de Caso em uma Indústria de Laticínios

Audrey Le Du, Prof. Rodolfo Nunes, Matheus Torquato

Apêndice 3

Eficiências fabris e atingimento de meta

| CENTRO DE CUSTOS / EFICIÊNCIAS | Meta | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 |
|--|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 9707 Recepção | 80,00% | 115,30% | 90,64% | 87,40% | 67,14% | 90,56% | 80,12% | 96,60% | 90,08% |
| 9713 Beneficiamento | 55,00% | 46,71% | 68,52% | 80,63% | 76,42% | 83,39% | 108,10% | 73,54% | 54,48% |
| 9770 Fabricação de massa | 60,00% | 38,66% | 59,35% | 64,13% | 46,20% | 62,74% | 80,80% | 85,52% | 64,29% |
| 9772 Envase Família A | 65,00% | 66,49% | 56,70% | 61,52% | 63,53% | 68,02% | 72,01% | 66,32% | 66,71% |
| 9773 Envase Família B | 75,00% | 98,21% | 88,81% | 74,45% | 84,08% | 69,15% | 79,31% | 77,50% | 60,53% |
| 9774 Fabricação E Envase Família C (ex Fabricação) | 65,00% | 89,99% | 90,09% | 90,88% | 65,94% | 94,02% | 74,07% | 74,17% | 74,83% |
| 9775 - Ex Envase Família C | 60,00% | 59,15% | 51,61% | 63,45% | 71,46% | 67,14% | | | |
| 9776 Fabricação Família A e B | 70,00% | 71,60% | 75,02% | 77,40% | 73,06% | 64,79% | 75,69% | 73,89% | 67,41% |
| 9777 Fabricação Envase Família D (sazonal) | 55,00% | 47,09% | 36,94% | 21,46% | 60,11% | 73,96% | 54,99% | 45,68% | |
| 9779 Embalagem Secundaria Linha 1 | 60,00% | 33,18% | 58,49% | 74,99% | 87,09% | 65,77% | 73,89% | 61,87% | 78,81% |
| 9780 Embalagem Secundaria Linha 2 | 70,00% | 115,43% | 75,35% | 73,80% | 79,77% | 73,72% | 89,80% | 81,15% | 61,61% |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | 70,00% | | | | | | 72,21% | 73,59% | 69,08% |
| PONDERADO TOTAL | | 59,47% | 68,38% | 70,30% | 71,31% | 69,72% | 76,41% | 76,41% | 67,11% |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Apêndice 4

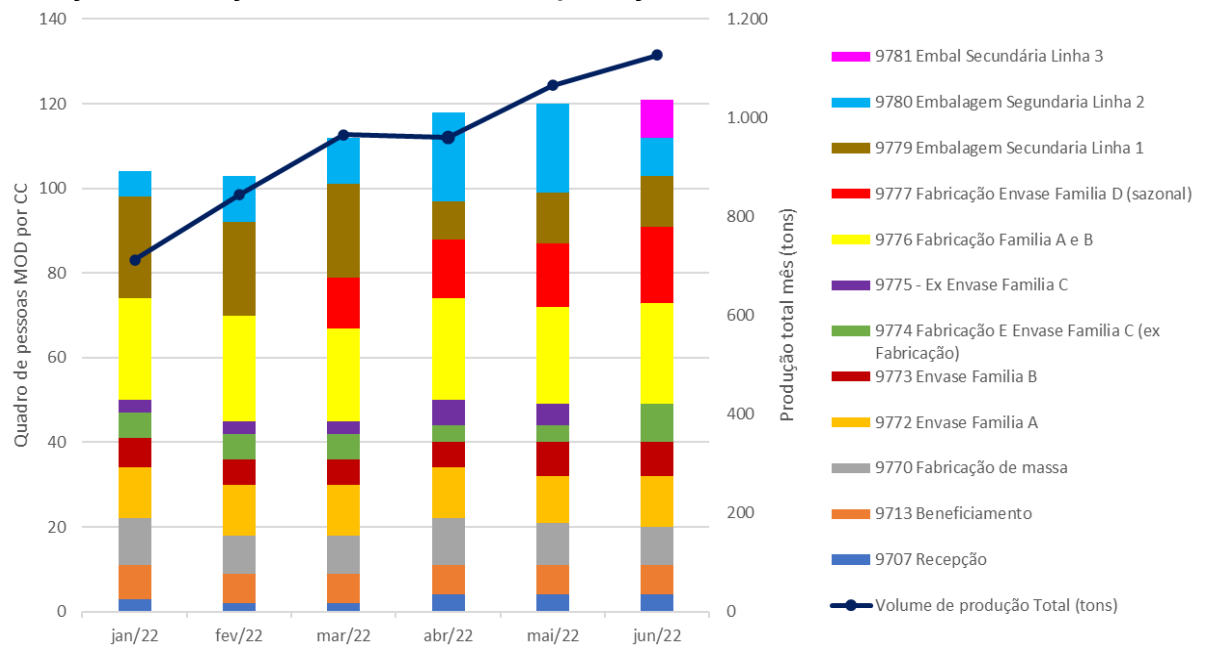
Movimentações nas alocações de MOD entre Centros de Custos

| CENTRO DE CUSTOS / QUADRO DE COLABORADORES | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 9707 Recepção | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 9713 Beneficiamento | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 9770 Fabricação de massa | 11 | 9 | 9 | 11 | 10 | 9 |
| 9772 Envase Família A | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 |
| 9773 Envase Família B | 7 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| 9774 Fabricação E Envase Família C (ex Fabricação) | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 9 |
| 9775 - Ex Envase Família C | 3 | 3 | 3 | 6 | 5 | 0 |
| 9776 Fabricação Família A e B | 24 | 25 | 22 | 24 | 23 | 24 |
| 9777 Fabricação Envase Família D (sazonal) | 0 | 0 | 12 | 14 | 15 | 18 |
| 9779 Embalagem Secundaria Linha 1 | 24 | 22 | 22 | 9 | 12 | 12 |
| 9780 Embalagem Secundaria Linha 2 | 6 | 11 | 11 | 21 | 21 | 9 |
| 9781 Embal Secundária Linha 3 | | | | | | 9 |
| TOTAL QUADRO DE MOD | 104 | 103 | 112 | 118 | 120 | 121 |
| Volume de produção Total (tons) | 713 | 844 | 966 | 960 | 1.065 | 1.127 |
| Equivalente tons/MOD | 6,9 | 8,2 | 8,6 | 8,1 | 8,9 | 9,3 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Apêndice 5

Evolução da alocação da MOD x Volume de produção



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).