



XVIII Congresso Internacional de Custos
XXX Congresso Brasileiro de Custos

15 a 17 de novembro de 2023
Natal / RN / Brasil



Aplicação do método de custeio Unidade de Esforço de Produção (UEP) na fabricação de embalagens de papelão ondulado

Flávio Laerton Seixas Castro (UFPB) - flaviolaerton987@gmail.com

Maria Silene Alexandre Leite (UFPB) - maria.silene@academico.ufpb.br

Elizabete Ribeiro Sanches Silva (UNIFEI) - elizabete@unifei.edu.br

Resumo:

A gestão de custos auxilia as organizações no controle dos seus gastos, apoiando o processo de tomada de decisão e de melhoria contínua. Nesse sentido, este trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa exploratória em uma fábrica de embalagens no Estado da Paraíba, com objetivo de mensurar os custos de transformação dos produtos. Empregou-se a metodologia de custeio Unidade de Esforço de Produção (UEP) para mensurar os custos de transformação dos produtos. Para tal foram realizadas coletas de dados quantitativa e qualitativa, além de experiências vividas no ambiente produtivo e estudos de caso pesquisados na literatura. A partir dos resultados obtidos com a implantação do UEP, foi possível identificar o fluxo produtivo dos diferentes produtos, verificar a viabilidade de produção das linhas de caixas de papelão, obter medidas de eficiência dos Postos Operativos (POs) e propor melhorias no processo produtivo, a fim de incrementar a saúde financeira e as margens de lucro futuras da empresa. Ao contrário do esperado, as caixas em flexografia, apesar de possuírem um processo mais simples, retornam um resultado líquido menor quando comparadas às fabricadas em offset. Estas, por sua vez, resultaram no lucro mínimo de 15%, em quase todas as suas variações. Do ponto de vista das medidas de desempenho, o excesso de tempo com máquinas paradas decorrente da falta de planejamento da produção, ocasionou índices baixos, porém esperados. A surpresa foi com a eficiência da slotter, em torno de 2% apenas, tornando sua utilização inviável, se não houver um planejamento prévio.

Palavras-chave: UEP. Custeio. Embalagem de Papelão.

Área temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

Aplicação do método de custeio Unidade de Esforço de Produção (UEP) na fabricação de embalagens de papelão ondulado

RESUMO

A gestão de custos auxilia as organizações no controle dos seus gastos, apoiando o processo de tomada de decisão e de melhoria contínua. Nesse sentido, este trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa exploratória em uma fábrica de embalagens no Estado da Paraíba, com objetivo de mensurar os custos de transformação dos produtos. Empregou-se a metodologia de custeio Unidade de Esforço de Produção (UEP) para mensurar os custos de transformação dos produtos. Para tal foram realizadas coletas de dados quantitativa e qualitativa, além de experiências vividas no ambiente produtivo e estudos de caso pesquisados na literatura. A partir dos resultados obtidos com a implantação do UEP, foi possível identificar o fluxo produtivo dos diferentes produtos, verificar a viabilidade de produção das linhas de caixas de papelão, obter medidas de eficiência dos Postos Operativos (POs) e propor melhorias no processo produtivo, a fim de incrementar a saúde financeira e as margens de lucro futuras da empresa. Ao contrário do esperado, as caixas em flexografia, apesar de possuírem um processo mais simples, retornam um resultado líquido menor quando comparadas às fabricadas em offset. Estas, por sua vez, resultaram no lucro mínimo de 15%, em quase todas as suas variações. Do ponto de vista das medidas de desempenho, o excesso de tempo com máquinas paradas decorrente da falta de planejamento da produção, ocasionou índices baixos, porém esperados. A surpresa foi com a eficiência da slotter, em torno de 2% apenas, tornando sua utilização inviável, se não houver um planejamento prévio.

Palavras-chave: UEP. Custeio. Embalagem de Papelão.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as mudanças impostas pela concorrência bem como a constante modificação no ambiente interno das empresas, provocam transformações relevantes nos sistemas produtivos. Em consequência, os gestores procuram melhores controles financeiros, dentre eles o controle de custos da produção, dos seus preços, e da sua capacidade competitiva.

A alta no processo de competitividade global demonstra a necessidade das empresas se tornarem mais próximas aos seus clientes, a fim de fidelizá-los e manter seus ganhos (Oxigênio Aceleradora, 2022). Nesse panorama, pode-se observar que a principal estratégia adotada para tal fim foi a personalização de produtos de diversas maneiras. Esse fenômeno pode ser claramente observado na indústria automotiva (Machado & Moraes, 2009).

Com as restrições impostas à população durante a pandemia COVID-19, os pedidos para entrega em domicílio cresceram absurdamente, o que demandou a confecção de mais embalagens, aqueles que estavam organizados e com uma boa

estrutura acabaram por tirar proveito dessa situação (Valente, 2021). Por outro lado, os empresários que não estavam preparados, que não tinham uma estrutura ou organização adequada, foram prejudicados.

Essa afirmação é reforçada pelos dados apresentados pela Associação Brasileira de Embalagens (ABRE, 2021) em seu estudo sobre a produção do ano de 2021, no qual apresenta um aumento de 31,13% em relação ao ano anterior, projetando um valor bruto de produção física de aproximadamente R\$ 110,9 bilhões de reais. Desse total, cerca de 31,7% são representados pelo setor de embalagens de material oriundo de celulose (papelão, cartolina, papel cartão e papel) (ABRE, 2021).

Diante desse cenário, o conhecimento dos custos de produção torna-se essencial para a continuidade da empresa. Uma situação atípica como essa, embora pareça boa para os empresários do setor de embalagens, pode se transformar em algo negativo, caso não haja um planejamento adequado do processo produtivo, havendo a possibilidade inclusive de falência pela desorganização. De acordo com Bornia (2010), o sistema de custeio deve estar englobado dentro de um sistema amplo de gestão, ambos devem estar em sintonia, para possibilitar que as informações geradas produzam bons resultados.

Dentre os métodos de custeio disponíveis na literatura, o método UEP (Unidade de Esforço de Produção) se destaca pelo fato de proporcionar uma análise sobre o esforço empregado em cada etapa da fabricação de um produto, identificando os custos de transformação dos mesmos. Além do mais, a unidade de produção, segundo Gantzel e Allora (1996), é considerada um unificador dos controles de gestão produtiva, que permite medir produção.

Sendo assim, com o intuito de contribuir com a melhoria dos processos de gestão da empresa pesquisada, realizou-se este trabalho, cujo objetivo é analisar os custos na produção das embalagens de papelão ondulado, a fim de identificar os fatores que afetam o custo unitário dos produtos e o aumento do market share da empresa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção apresenta-se uma breve revisão de literatura sobre os temas que embasam este trabalho.

2.1 Sistemas de Custeio

Para Wernke (2018), o ambiente competitivo globalizado faz os administradores buscarem constantemente por mecanismos, formas ou sistemas que possam contribuir para a gestão de suas empresas. Essa competição, em alguns casos, faz com que sejam obrigados a praticar preços inferiores à concorrência caso queiram atingir a clientela, o que afeta diretamente as margens de lucro das companhias. Tais motivos geram necessidade de informações relevantes relacionadas aos custos e rentabilidade de produtos, linhas, serviços e até clientes.

Bornia (2010) explica que um sistema de custeio pode ser analisado sob a ótica de dois pontos de vista. Um deles faz jus ao princípio de custeio, a partir do qual são estabelecidos os objetivos do sistema e quais as informações relevantes que devem ser priorizadas. O segundo trata da parte operacional propriamente dita, ou métodos de custeio, estabelecendo a forma que os dados serão processados, a fim de obter as informações desejadas. Em geral, os custos dos produtos são calculados, dividindo os custos incorridos em cada um pela quantidade produzida.

Todavia, nem sempre é simples de se chegar a esses dados individualizados, por isso os custos unitários são divididos em diretos e indiretos. Os diretos são relativamente simples, enquanto os indiretos necessitam de alguns procedimentos mais complexos. Por isso, para conseguir estes dados são utilizadas as metodologias de custeio (Bornia, 2010; Wernke, 2018).

A empresa objeto de estudo, pode ser classificada como multiprodutora, devido a variabilidade de produtos. Bornia (2010) comenta que, para empresas deste modelo, é necessário um procedimento mais complexo para a análise dos custos. A metodologia UEP possui como uma de suas principais características, a conversão de um mix de produtos em uma unidade padrão abstrata, favorecendo uma mensuração geral da produção por mais diversificada que esta seja (Wernke, 2021). Além disso, Zanin et al (2021) mostra que quando comparado a metodologias tradicionais, o uso do UEP oferece condições de comparação ao longo do tempo e até certo ponto previsões de custos futuros, auxiliando a tomada de decisão por gestores. Por estes motivos, optou-se pelo método de custeio UEP para este estudo de caso.

2.2 Método de custeio UEP

O método de custeio por Unidade de Esforço de Produção (UEP) surgiu da ideia de unificar a medição da produção industrial, por meio de uma única unidade de medida abstrata, capaz de permitir uma homogeneidade entre os produtos e serviços produzidos, mediante a comparação de esforços produtivos que cada um destes consome ao longo do processo de produção (Wernke, 2005).

De acordo com Gantzel e Allora (1996), a metodologia surgiu a partir da dificuldade de se custear uma fábrica que produzisse produtos diversificados. Dessa forma, a Unidade de Esforço Produtivo (UEP), ou Unidade de Produção (UP), nada mais é do que um unificador dos controles de gestão da produção das fábricas, permitindo a medição de qualquer linha produtiva, independentemente de sua diversificação (Slavov, 2013).

Todavia, a metodologia não foi criada do nada. Ao longo do tempo, diversas pessoas tentaram desenvolver conceitos e teorias capazes de unificar a produção, dentre elas, destacam-se algumas como: a unidade de equivalência utilizada por vários autores, a metodologia RKW bastante utilizada pelos franceses como *Unité d'Oeuvre* e pelos alemães como *Arbeitseinheit*, a metodologia de unitá-Base de Perrella e a metodologia de unidade GP, também conhecida como método Perrin. Esta última foi tomada como base pelo engenheiro italiano Franz Allora para o desenvolvimento da metodologia UEP (Bornia, 2010). Com a experiência de uso do método Perrin, Allora acabou desenvolvendo novos conceitos de medição da produção industrial, dando o nome de UEP (Allora, 1995).

Para definir o que é a medida UEP, Gantzel e Allora (1996) fizeram um questionamento sobre como se medir uma produção. Para casos simples onde os produtos são iguais, uma mera enumeração fazendo uso de unidades de medidas já existentes: metro, quilograma, etc. Segundo o autor, número de peças, metros de tecido e quilogramas em fundição são unidades imperfeitas, assim não representam o verdadeiro valor da produção. A unidade de medida de produção completa está baseada na soma dos esforços necessários para uma máquina funcionar, esforços dos capitais, da energia, humano, entre outros (Wernke, 2021). Dessa forma, o esforço de produção total da fábrica pode ser definido como “resultante da soma de todos os esforços de produção parciais desenvolvidos em cada posto operativo.” (Gantzel & Allora 1996).

A medição inicial utiliza valores monetários para calcular as relações entre os trabalhos exigidos pelos diversos produtos. Bornia (2010) diz que o cálculo dessas relações de trabalho é uma das maiores dificuldades do uso da metodologia. Uma vez calculada, o sistema opera sob essas relações que passam a ser chamadas de Unidade de Esforço Produtivo (UEP). A partir dessas relações, se obtém a capacidade de gerar esforço produtivo de cada posto operativo, o que é denominado, de acordo com Zanin et al (2021), de potencial produtivo e é medido em unidades de UEP/h.

Para obter essas relações, cada posto produtivo deve ter seu custo horário minuciosamente elencado, determinando as quantidades de cada insumo empregado de maneira de baixo para cima, com a ajuda da engenharia (Wernke, 2021). Bornia (2010) faz uma analogia desses índices como uma fotografia da estrutura dos custos operacionais daquele posto, no exato momento em que o método é aplicado, de tal modo que esses índices são denominados de foto-índices. As relações entre os índices permitem estimar os potenciais produtivos dos postos. Tais relações são constantes, já que os postos não variam com o tempo (Zanin et al., 2019). Gantzel e Allora (1996) dizem que a teoria aceita tal condição e na prática também já foi comprovada, com cálculos revisados após cinco anos em algumas empresas que passaram por mudanças consideráveis e, mesmo assim, as variações nos cálculos foram insignificantes.

A implementação da metodologia é baseada em três princípios teóricos: a constância das relações no tempo, nas quais os esforços desenvolvidos pela produção estão interligados entre si (Zanin et al., 2021); a estratificação das despesas, sendo que seu grau de diferenciação vai determinar o grau de exatidão dos resultados (Gantzel & Allora 1996); o valor agregado, dado que demonstra a definição de lucro e o apresenta como a soma dos esforços de produção utilizados para transformar as matérias-primas em produtos acabados (Bornia, 2010).

As etapas básicas de implementação da metodologia UEP podem ser definidas conforme demonstra a Figura 1.

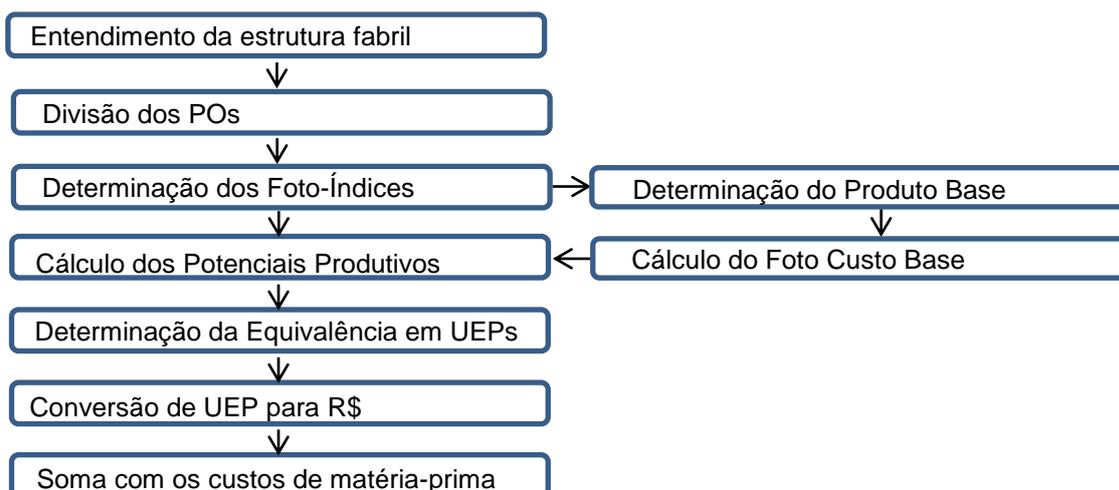


Figura 1. Fluxograma da metodologia de custeio por UEP

Fonte: Adaptado de Morgado (2003) e Wernke (2021)

A primeira etapa consiste em entender o dia a dia da fábrica e suas peculiaridades processuais e estruturais, com intuito de facilitar e melhorar a acurácia das demais etapas da implementação (Guimarães Filho et al., 2016). Conhecida a operação, se faz necessária a separação da produção em postos

operativos, ou como tratado neste trabalho, Unidades de Planejamento de Espaços (UPE) (Pereira, 2015). O autor salienta que uma UPE não necessariamente é uma máquina, propriamente dita, pois uma máquina pode até comportar mais de um posto operativo. Todavia, normalmente é feita a coincidência a fim de facilitar a visualização dos índices de custos.

Em seguida, a definição dos foto-índices leva em consideração todos os insumos efetivamente utilizados por cada UPE em funcionamento, excetuando matéria-prima e despesas estruturais (Lembeck & Wernke, 2019). A importância do levantamento individual dos índices de maneira “de baixo para cima” é ressaltada pelo autor, visando não haver nenhum “empurrão” dos custos totais para cada posto, levando a um custo equivocado. Gantzel & Allora (1996) trazem alguns itens principais a serem levados em consideração no levantamento dos foto-índices: mão de obra direta, supervisão e mestria (tutores), encargos sociais, depreciações técnicas, material de consumo específico, peças de manutenção, energia elétrica, manutenção e utilidades (compressores, pontes-rolantes, caldeiras, controladores de temperatura e etc.).

Dessa forma, os foto-índices correspondem à soma de todos os custos incorridos na operação horária do posto operativo (PO).

$$\text{Foto-Índice} = \sum \text{Custos horários para o funcionamento do Posto Operativo}$$

Figura 2 - Foto-índice

Fonte: Adaptado de Morgado (2003)

Para a escolha do produto base, Bornia (2010) descreve sobre a representatividade desse produto perante os demais em termos de utilização das UPE. Ele pode ser um produto real, uma combinação de outros existentes ou um fictício, desde que represente bem a estrutura produtiva da empresa. Normalmente, é escolhido o produto que passa pelo maior número de UPEs possível (Zanin et al., 2021). Conhecidos os tempos dos produtos em cada PO e seus respectivos foto-índices, pode-se calcular o foto-custo base. Iarozinski Neto (1989) destaca que este é resultante da soma dos foto-custos parciais decorrente da fabricação do produto base.

$$\text{Foto Custo Base} = \sum \text{Foto-índice} * \text{Tempo de Processamento do produto no Posto Operativo(h)}$$

Figura 3 – Foto-custo base

Fonte: Adaptado de Morgado (2003)

Os potenciais produtivos são obtidos através da divisão dos foto-índices e o foto-custo base. Segundo o autor, caso não haja mudanças significativas na estrutura de fabricação da empresa, essas relações entre os potenciais produtivos permanecem constantes ao longo do tempo. Porém, por se tratarem de relações para calcular outras relações, podem haver variações quando forem modificados os itens de custo. De toda forma, estas variações não são afetadas pela escolha do produto base, dependendo apenas da estrutura de custos da empresa. Este produto amortece tais variações individuais dos potenciais produtivos, assim as relações entre os índices de custo são mantidas constantes (Morgado, 2003, & Gantzel & Allora, 1996).

$$\text{Potencial Produtivo} = \text{Foto-Índice (R\$ / h)} / \text{Foto Custo Base (R\$ / UEP)}$$

Figura 4 - Potencial produtivo da UPE

Fonte: Adaptado de Morgado (2003)

Bornia (2010) cita que ao passar pelas UPEs, os produtos absorvem os esforços de produção de acordo com os tempos que passam em operação. Sua equivalência é obtida por meio da somatória dos esforços despendidos em cada processo. Estes esforços, por sua vez, são obtidos multiplicando o tempo de operação e a capacidade, ou potencial produtivo do PO. Por exemplo, caso um produto permaneça 0,5 h em um PO com potencial produtivo de 5 UEP/h, tal produto estará absorvendo 2,5 UEP. A cada UPE que o produto passar, irá absorver uma certa quantidade de UEPs, devendo ao final de todo o processo, somar todas as suas absorções para encontrar seu custo equivalente em UEP.

$$\text{Equivalência (UEP)} = \sum \text{Potencial Produtivo} * \text{Tempo de Processamento do produto no Posto Operativo (h)}$$

Figura 5 - Equivalência em UEP

Fonte: Adaptado de Morgado (2003)

Por fim, para descobrir o custo de transformação de um produto, Gantzel & Alloral (1996) explicam que basta multiplicar o valor de seu custo equivalente em UEP pelo valor monetário de uma unidade de produção de um período, foto-custo base.

$$\text{Custo de transformação (R\$)} = \text{Equivalência (UEP)} * \text{Foto Custo Base (R\$ / UEP)}$$

Figura 6 - Custo de transformação em R\$

Fonte: Adaptado de Morgado (2003)

O método UEP, como Bornia (2010) e Lembeck & Wernke (2019) estabelecem, busca simplificar o processo de controle e gestão baseado na unificação da produção. Todavia, ao usá-lo, vale ressaltar que esse considera apenas os custos incorridos na transformação do produto. Assim, o custo efetivo deste deve ser encontrado somando o seu custo de transformação com os demais custos como o de matéria-prima.

2.3 MEDIDAS DE DESEMPENHO

Allora (1995) diz em sua obra que há três indicadores claros da situação produtiva. Estes indicadores buscam responder questões relacionadas ao uso da capacidade produtiva, viabilidade econômica e previsões futuras da produção.

Morgado (2003) também cita estes três indicadores físicos como forma de fazer o acompanhamento da produção empresarial. O primeiro, a eficiência, representa o nível de produção alcançado pela produção, ao ser comparado com a capacidade teórica no mesmo horário de expediente e é exposto na Figura 7.

$$\text{Eficiência} = \text{Produção real} / \text{Capacidade normal}$$

Figura 7 - Eficiência

Fonte: Morgado (2003)

O segundo, a eficácia, é semelhante à eficiência, porém a capacidade teórica considerada é descontada de eventuais paradas inesperadas, sendo chamada de capacidade prática, ou seja, avalia a excelência do trabalho.

$$\text{Eficácia} = \text{Produção real} / \text{Capacidade utilizada}$$

Figura 8 - Eficácia

Fonte: Morgado (2003)

Por fim, a produtividade horária é a simples divisão da produção de dado período pelo tempo de trabalho.

$\text{Produtividade} = \text{Produção real} / \text{Horas trabalhadas}$
--

Figura 9 - Produtividade

Fonte: Morgado (2003)

A análise do sistema produtivo através destes indicadores não necessariamente precisa ser feita no sistema como um todo, podendo também a análise ser feita por UPEs ou até UPEs combinadas (Bornia, 2010, Morgado, 2003, & Allora, 1995).

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta seção descreve os procedimentos utilizados para a coleta de dados, bem como a forma de tratamento a que foram submetidos, para que fosse possível chegar às conclusões apresentadas ao final.

Esta pesquisa pode ser enquadrada na modalidade descritiva. Sampieri et al (2013) discorrem sobre o propósito do pesquisador, ao preferir este tipo de estudo em detrimento dos demais. Sua intenção é descrever eventos, situações e até fenômenos, buscando detalhar e explicar minuciosamente como ocorrem. Para isso, fazem uso de todos os tipos de medições ou coleta de informações, mesmo que estas não tenham correlação com demais aspectos.

No que tange ao aspecto da abordagem de pesquisa, este estudo fez uso prioritariamente de uma abordagem quantitativa, apesar de em algumas situações, usar alguns aspectos qualitativos para melhor entender e definir alguns processos. Segundo Cauchick (2018), a abordagem quantitativa é inerente ao estudo prático das ciências naturais. Definir variáveis, mensurá-las e fazer análise de seus dados, é tradicional para esse ramo de estudo. Estas etapas são exemplos básicos que definem a principal característica da abordagem quantitativa, e por vezes, é a única maneira de justificar a adoção de tal perspectiva. Por outro lado, o autor explica que, na engenharia de produção ou gestão de operações, o pesquisador também faz uso da abordagem qualitativa, em busca de evidências que embasem seus direcionamentos, através de visitas observativas à operação de fábrica.

Do ponto de vista procedimental, o estudo pode ser considerado como um estudo de caso, por se tratar de um caso específico ocorrido em determinada situação. De acordo com Wernke (2018), o conhecimento de fenômenos político-sociais, sejam eles em grupo ou individuais, possuem grande contribuição de estudos de caso desenvolvidos ao longo do tempo. O mesmo também justifica tais estudos como forma de entender profundamente fenômenos da vida real, desde que tal entendimento esteja inserido em contextos importantes.

Yin (2015) mostra que existem seis fontes de evidência referentes à coleta de dados para um estudo de caso: documentação, registros em arquivos, observações (diretas e participantes), artefatos físicos e entrevistas. Todas as fontes são importantes, cada uma com seus pontos fracos e fortes, porém nenhuma possui vantagem completa sobre a outra. Segundo o autor, um bom estudo de caso leva em consideração diversas fontes que se complementarão, chamadas de “múltiplas fontes de evidência”.

Dessa forma, este trabalho apresenta na próxima sessão, a perspectiva prática do método UEP, no dia a dia de uma empresa produtora de embalagens de papelão.

4. RESULTADOS

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O estudo foi realizado no segundo semestre de 2021, em uma fábrica de porte médio, atuante no ramo de embalagens em papel ondulado e papel cartão, desde o ano de 2011. A empresa fornece produtos para a região onde está instalada e para algumas cidades de estados próximos. No decorrer do tempo, e apesar de sua mudança para um local maior, a empresa viu o seu *market share* diminuindo com a entrada de novos concorrentes na região. Dessa forma, os responsáveis acharam por bem fazer um estudo de custo dos seus produtos para identificar possíveis falhas de precificação dos seus produtos como forma de avaliar a situação atual e traçar estratégias para retomar sua participação no mercado.

A fábrica em questão possui pouco controle sobre o seu processo produtivo, inexistindo setor específico para o Planejamento e Controle de Produção (PCP), custeio, controle de produtos entre maquinários ou estoque, constantes atrasos de entrega, layout produtivo organizado e hierarquia bem definida. Todos estes fatores mencionados implicam em diversas ineficiências de processo, retrabalhos, paradas de setup desnecessárias, o que afeta diretamente o custo de produção das embalagens e conseqüentemente suas margens de lucro para revenda.

No caso em estudo, faz-se um panorama a respeito das embalagens, mais especificamente aquelas que contém a celulose como matéria prima principal, ou seja, papelão, papel duplex, entre outras.

4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO UEP NA DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DA EMPRESA

Inicialmente foi feito um levantamento para elencar a carteira de produtos ativos da empresa. Durante esse processo, foi identificada uma base de dados com alguns produtos cadastrados. Todavia, quase todas as informações existentes, a respeito do roteiro de produção e quantidade de matéria prima de cada produto, estavam incorretas, sendo algumas inclusive com erros de processo. Também, existiam alguns produtos que estavam duplicados na mesma base, porém com códigos diferentes, o que impacta diretamente na abertura do pedido para a produção e nos registros finais.

Uma vez pronta a listagem dos produtos com seus respectivos roteiros de produção, pôde-se dar início ao processo de separação dos produtos, agrupando-os em famílias por similaridade de processo.

De acordo com esse rastreamento, levando em consideração as diferenças no roteiro de produção, foram contabilizadas cerca de 200 famílias distintas, mesmo fazendo alguns agrupamentos por similaridades. Nesta situação, seria um trabalho bem mais custoso e demorado de ser realizado. Observando também a demanda de pedidos no último semestre de 2021, foi possível notar um predomínio de pequenos grupos de produtos como responsáveis por cerca de 94% de todo o faturamento da empresa.

Dessa forma, dentre as quase 200 famílias de produtos, foram selecionados os produtos com maiores similaridades de processos, os quais foram agrupados em macrofamílias. Assim, foram definidas essencialmente cinco macrofamílias de produtos, conforme mostra o quadro 1.

Macrofamílias	Famílias
Pizzas	Pizza Offset
	Pizza Flexografia
Sorvetes	Sorvete Offset
	Sorvete Flexografia
Salgados	Salgado Offset
	Salgado Flexografia
Hot Dog	Hot Dog e Cupcake
Diversos	Diversos

Quadro 1 - Macrofamílias definidas

Fonte: Elaboração própria (2023)

De posse dessas macrofamílias, definiu-se ainda algumas famílias, a fim de otimizar a busca e as diferenças básicas entre os produtos. Todavia, neste estudo trataremos apenas da macrofamília das pizzas, a qual se desdobra em duas famílias: as pizzas em offset e as pizzas em flexografia. Dentro das pizzas em offset ainda existem mais duas subfamílias, conforme se observa na Figura 10.

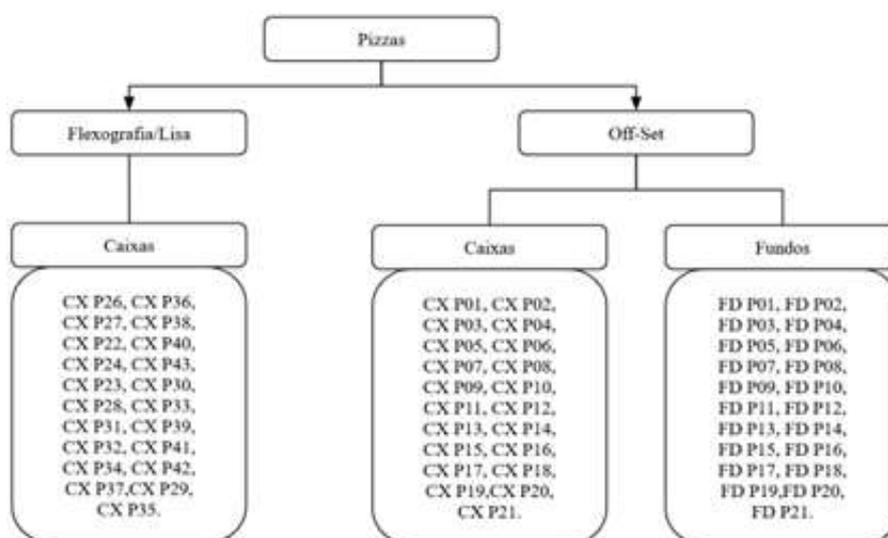


Figura 10 - Organograma da macro família das pizzas

Fonte: Elaboração própria (2023)

Como mostrado na Figura 10, o primeiro levantamento resultou em 62 subfamílias de produtos, o que resultaria em algo extremamente trabalhoso e demorado. Observando que a diferença de acurácia seria pequena, optou-se por agrupar em subfamílias maiores, resultando em 30 novas subfamílias, como exibido na Tabela 1.

Tabela 1

Subfamílias utilizadas no estudo

Caixas em Offset	Caixas em Flex.	Caixas em Flex.
Pizza nº 20	CP nº 20 Trad.	CP nº 35 Trad.
Pizza nº 25	CP nº 20 F.	CP nº 35 Parda
Pizza nº 30	CP nº 20 Parda	CP nº 35 F.
Pizza nº 35	CP nº 25 Trad.	CP nº 40 Trad.
Pizza nº 40	CP nº 25 Parda	CP nº 40 Parda
Fundo nº 20	CP nº 25 F.	CP nº 40 F
Fundo nº 25	CP nº 30 Trad.	CP nº 45 Trad.
Fundo nº 30	CP nº 30 Parda	CP nº 45 Parda
Fundo nº 35	CP nº 30 F.	CP nº 45 F
Fundo nº 40		

Fonte: Elaboração própria (2023)

De posse dos dados dos produtos produzidos, restava levantar os dados da produção em si. Estes dados, pelo que foi apurado, nunca foram produzidos ou monitorados, o que impossibilitaria realizar um estudo de custos coerente. Dessa forma, foi posto em prática um processo lento, porém necessário para a manutenção e estudo constante da saúde da empresa. Isolada a linha de produção do estoque, foi possível identificar as Unidades de Planejamento de Espaços (UPE) da melhor maneira a se visualizar os custos, por isso optou-se pela definição de cada maquinário ser uma UPE isolada. Após a separação, pôde-se fazer um trabalho a fim de ter ciência das suas capacidades reais em comparação com a capacidade teórica.

UPES	Descrição
Laminadora	Laminação das folhas de Offset.
Boca de Sapo G	Corte e vinco das chapas de papelão.
Slotter	Faz o carimbo da flexografia nas chapas de papelão.
Corte e Vinco P	Corte e vinco das chapas de papelão.
Acopladora	Cola os offsets nas chapas de papelão.
Boca de Sapo P	Corte e vinco das chapas de papelão.
Coladeira	Passa a cola nas extremidades das caixas e dobra para fechá-las.
Riscador	Corta as chapas de papelão para tamanos que caibam nas demais máquinas.
Mesa Embalagem	Faz a contagem e embalagem das caixas
Corte e Vinco G	Corte e vinco das chapas de papelão.

Quadro 2 - UPEs definidas

Fonte: Elaboração própria (2023)

Conhecendo as especificidades de cada UPE, foram elaboradas planilhas de controle personalizadas para cada uma, nas quais o funcionário do setor seria responsável por fazer anotações diárias sobre todas as atividades (descrição dos produtos, quantidade produzida, realização de *setups*, paradas de máquina por defeito ou falta de produto etc.). As informações eram registradas em um banco de dados.

Além do diário de máquina, foram calculados os custos incorridos para todas as UPEs entrarem em produção. Como não existiam registros dos custos de manutenção de maquinário, foi utilizada uma média desses gastos nos últimos 6 meses e rateado pelas UPEs. Quanto ao custo de depreciação dos equipamentos, o

mesmo foi baseado nas notas fiscais de compra, assim como no tempo de vida útil de 10 anos desses equipamentos.

Tabela 2

Depreciação por equipamento

Equipamento	Ano de Compra	Preço de Compra	Depreciação Anual	Depreciação Diária	Depreciação Horária
Boca de Sapo P	2020	R\$76.900,00	R\$7.690,00	R\$30,52	R\$ 1,27
Corte e Vinco G	2012	R\$32.000,00	R\$3.200,00	R\$12,70	R\$ 0,53
Corte e Vinco P	2012	R\$15.000,00	R\$1.500,00	R\$5,95	R\$ 0,25
Boca de Sapo G	2014	R\$57.000,00	R\$5.700,00	R\$22,62	R\$ 0,94
Riscador	2018	R\$10.000,00	R\$1.000,00	R\$3,97	R\$ 0,17
Laminadora	2018	R\$44.900,00	R\$4.490,00	R\$17,82	R\$ 0,74
Acopladora	2018	R\$27.000,00	R\$2.700,00	R\$10,71	R\$ 0,45
Slotter	2018	R\$333.000,00	R\$33.300,00	R\$132,14	R\$ 5,51
Compressor	2018	R\$5.000,00	R\$500,00	R\$1,98	R\$ 0,08
Mesa Embalagem	2012	R\$800,00	R\$80,00	R\$0,32	R\$ 0,01
Coladeira	2018	R\$220.000,00	R\$22.000,00	R\$87,30	R\$ 3,64

Fonte: Elaboração própria (2023)

O compressor da tabela 2 não foi considerado como uma UPE, visto que ele ficava localizado fora da fábrica. Mas como se faz necessário para o funcionamento da slotter e da coladeira, seus custos de funcionamento foram agregados a essas UPEs.

O custo de energia foi baseado na potência dos equipamentos utilizados e suas respectivas médias de uso diário, tomando como base o valor de R\$0,59692/kWh que era o valor, à época, indicado no site da companhia de energia elétrica da região, Energisa Comercializadora de Energia LTDA.

Tabela 3

Custo de energia por equipamento

Equipamentos	Potência (Kw)	Custos / hora
Boca de Sapo P	4	R\$ 2,39
Boca de Sapo G	4	R\$ 2,39
Laminadora	1,5	R\$ 0,90
Acopladora	1,74	R\$ 1,04
Compressor	3,7	R\$ 2,21
Coladeira	9,91	R\$ 5,92
Corte e Vinco G	2,2	R\$ 1,31
Corte e Vinco P	2,2	R\$ 1,31
Slotter	9,6	R\$ 5,73
Riscador	1,5	R\$ 0,90

Fonte: Elaboração própria (2023)

Os custos relacionados ao pagamento dos funcionários foram obtidos com os contadores responsáveis pela empresa.

Tabela 4

Custo horário de mão de obra indireta

Descrição	Mês	Dia	Hora
Salário Supervisores	R\$ 3.276,24	R\$ 109,21	R\$ 10,92
Nomus (ERP)	R\$ 2.000,00	R\$ 66,67	R\$ 6,67
Total			R\$ 17,59

Fonte: Elaboração própria (2023)

A partir disso, pôde-se fazer o cálculo dos foto-índices, os quais representam o custo/hora de cada UPE. Não se considerou custos de insumo ou estruturais.

Tabela 5

Custo horário dos postos de trabalho (foto-índices)

Descrição do custo	Laminadora	Acopladora	Riscador	BS G	BS P	Mesa Emb.	Slotter	Coladeira	CV G	CV P
Mão de Obra Direta	R\$ 9,22									
Mão de Obra Indireta	R\$ 17,59									
Energia	R\$ 0,90	R\$ 1,04	R\$ 0,90	R\$ 2,39	R\$ 2,39	R\$ 0,00	R\$ 7,94	R\$ 8,12	R\$ 1,31	R\$ 1,31
Depreciação	R\$ 0,74	R\$ 0,45	R\$ 0,17	R\$ 0,94	R\$ 1,27	R\$ 0,01	R\$ 5,59	R\$ 3,72	R\$ 0,53	R\$ 0,25
Manutenção	R\$ 1,22	R\$ 0,00	R\$ 1,22	R\$ 1,22	R\$ 1,22	R\$ 1,22				
Total	R\$ 29,66	R\$ 29,51	R\$ 29,09	R\$ 31,36	R\$ 31,69	R\$ 26,82	R\$ 41,55	R\$ 39,87	R\$ 29,87	R\$ 29,59

Fonte: Elaboração própria (2023)

Em seguida foram levantados os dados de capacidade das UPEs, identificando o tempo por unidade do produto para ser processado em cada UPE.

Tabela 6

Tempo dos produtos nos postos de trabal

Produto	Acopladora	Riscador	BS G	BS P	Mesa Embal.	Slotter
Pizza Nº 20	0,0012	0,0010	0,0000	0,0015	0,0055	0
Pizza Nº 25	0,0012	0,0010	0,0000	0,0015	0,0055	0
Pizza Nº 30	0,0012	0,0010	0,0000	0,0015	0,0055	0
Pizza Nº 35	0,0012	0,0010	0,0000	0,0015	0,0069	0
Pizza Nº 40	0,0012	0,0010	0,0000	0,0015	0,0069	0
Fundo Nº 20	0	0,0000	0	0,0015	0,0055	0
Fundo Nº 25	0	0	0	0,0015	0,0055	0
Fundo Nº 30	0	0	0	0,0015	0,0055	0
Fundo Nº 35	0	0	0	0,0015	0,0069	0
Fundo Nº 40	0	0	0	0,0015	0,0069	0
CP Nº20 Trad	0	0,0010	0,0013	0	0,0110	0
CP Nº 20 F	0	0,0010	0,0013	0	0,0110	0,00684
CP Nº 20 Parda	0	0,0010	0,0013	0	0,0110	0
CP Nº25 Trad	0	0,0010	0,0013	0	0,0110	0
CP Nº25 Parda	0	0,0010	0,0013	0	0,0110	0
CP Nº25 F	0	0	0,0013	0	0,0110	0,00684
CP Nº30 Trad	0	0	0,0013	0	0,0110	0
CP Nº30 Parda	0	0	0,0013	0	0,0110	0
CP Nº30 F	0	0	0,0013	0	0,0110	0,00684
CP Nº35 Trad	0	0	0,0013	0	0,0138	0
CP Nº35 Parda	0	0	0,0013	0	0,0138	0
CP Nº35 F	0	0	0,0013	0	0,0138	0,00684
CP Nº40 Trad	0	0	0,0013	0	0,0138	0
CP Nº40 Parda	0	0	0,0013	0	0,0138	0
CP Nº40 F	0	0	0,0013	0	0,0138	0,00684
CP Nº45 Trad	0	0	0,0013	0	0,0166	0
CP Nº45 Parda	0	0	0,0013	0	0,0166	0
CP Nº45 F	0	0	0,0013	0	0,0166	0,00684

ho

Fonte: Elaboração própria (2023)

De posse dos foto-índices e dos tempos dos produtos em cada UPE, pôde-se calcular o foto-custo base (R\$/UEP), pela multiplicação dessas duas variáveis. Feito isso com todas as UPEs que o produto utiliza em seu processamento, esses valores são somados para obter o foto-custo base de cada produto.

Tabela 7

Foto-custo base dos produtos

Produto	Valor	Produto	Valor	Produto	Valor
Pizza Nº 20	R\$ 0,26	CP Nº20 Trad	R\$ 0,36	CP Nº35 Trad	R\$ 0,41
Pizza Nº 25	R\$ 0,26	CP Nº 20 F	R\$ 0,65	CP Nº35 Parda	R\$ 0,41
Pizza Nº 30	R\$ 0,26	CP Nº 20 Parda	R\$ 0,36	CP Nº35 F	R\$ 0,69
Pizza Nº 35	R\$ 0,30	CP Nº25 Trad	R\$ 0,36	CP Nº40 Trad	R\$ 0,41
Pizza Nº 40	R\$ 0,30	CP Nº25 Parda	R\$ 0,36	CP Nº40 Parda	R\$ 0,41
Fundo Nº 20	R\$ 0,20	CP Nº25 F	R\$ 0,62	CP Nº40 F	R\$ 0,69
Fundo Nº 25	R\$ 0,20	CP Nº30 Trad	R\$ 0,34	CP Nº45 Trad	R\$ 0,49
Fundo Nº 30	R\$ 0,20	CP Nº30 Parda	R\$ 0,34	CP Nº45 Parda	R\$ 0,49
Fundo Nº 35	R\$ 0,23	CP Nº30 F	R\$ 0,62	CP Nº45 F	R\$ 0,77
Fundo Nº 40	R\$ 0,23				

Fonte: Elaboração própria (2023)

A partir desses dados, calculou-se o potencial produtivo de cada UPE, medido em UEP/hora. Para isso, antes foi necessário escolher um produto a fim de servir como base para o cálculo dos custos dos demais. Como Bornia (2010) sugere, por este passar pelo maior número de UPEs durante o processo produtivo, foi escolhido como produto base deste estudo, o produto tampa de pizza nº20, com foto-custo base no valor de R\$ 0,26. Como mostrado na tabela anterior, os produtos pizza nº25 e nº30 possuem o mesmo valor de custo base, pois eles possuem tempos de processamento iguais ao produto base escolhido. A partir dele, o potencial produtivo de cada UPE foi calculado, fazendo a divisão entre os seus foto-índices e o foto-custo base escolhido.

Tabela 8

Potenciais produtivos dos postos de trabalho em UEP/h

Descrição	Laminadora	Acopladora	Riscador	BS G	BS P	Mesa Embal.	Slotter	Coladeira	CV G	CV P
Foto-índices	R\$ 29,66	R\$ 29,51	R\$ 29,09	R\$ 31,36	R\$ 31,69	R\$ 26,82	R\$ 41,55	R\$ 39,87	R\$ 29,87	R\$ 29,59
Foto Custo Base	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26
Potencial Produtivo	114,206	113,618	111,985	120,722	121,989	103,259	159,982	153,501	114,994	113,912

Fonte: Elaboração própria (2023)

Após essa etapa, foi necessário encontrar a equivalência em UEPs consumidos pelo produto, em determinado processamento. Foi elaborada uma tabela para multiplicar o potencial produtivo da UPE e o tempo de processamento.

Tabela 9

Equivalência por posto em UEPs/h

Produto	Acopladora	Riscador	BS G	BS P	Mesa Embal.	Slotter	Final
Pizza Nº 20	0,135	0,112	0	0,185	0,568	0	1,000
Pizza Nº 25	0,135	0,112	0	0,185	0,568	0	1,000
Pizza Nº 30	0,135	0,112	0	0,185	0,568	0	1,000
Pizza Nº 35	0,135	0,112	0	0,185	0,712	0	1,145
Pizza Nº 40	0,135	0,112	0	0,185	0,712	0	1,145
Fundo Nº 20	0	0	0	0,185	0,568	0	0,753
Fundo Nº 25	0	0	0	0,185	0,568	0	0,753
Fundo Nº 30	0	0	0	0,185	0,568	0	0,753
Fundo Nº 35	0	0	0	0,185	0,712	0	0,897
Fundo Nº 40	0	0	0	0,185	0,712	0	0,897
CP Nº20 Trad	0	0,112	0,155	0	1,136	0	1,403
CP Nº 20 F	0	0,112	0,155	0	1,136	1,094	2,497
CP Nº 20 Parda	0	0,112	0,155	0	1,136	0	1,403
CP Nº25 Trad	0	0,112	0,155	0	1,136	0	1,403
CP Nº25 Parda	0	0,112	0,155	0	1,136	0	1,403
CP Nº25 F	0	0	0,155	0	1,136	1,094	2,385
CP Nº30 Trad	0	0	0,155	0	1,136	0	1,291
CP Nº30 Parda	0	0	0,155	0	1,136	0	1,291
CP Nº30 F	0	0	0,155	0	1,136	1,094	2,385
CP Nº35 Trad	0	0	0,155	0	1,425	0	1,580
CP Nº35 Parda	0	0	0,155	0	1,425	0	1,580
CP Nº35 F	0	0	0,155	0	1,425	1,094	2,674
CP Nº40 Trad	0	0	0,155	0	1,425	0	1,580
CP Nº40 Parda	0	0	0,155	0	1,425	0	1,580
CP Nº40 F	0	0	0,155	0	1,425	1,094	2,674
CP Nº45 Trad	0	0	0,155	0	1,714	0	1,869
CP Nº45 Parda	0	0	0,155	0	1,714	0	1,869
CP Nº45 F	0	0	0,155	0	1,714	1,094	2,963

Fonte: Elaboração própria (2023)

Para encontrar a equivalência total do produto, foram somadas as suas equivalências em todas as UPEs em que o produto passou por processamento.

Tabela 10

Equivalência em UEPs por produto

Produto	Final	Produto	Final
Pizza Nº 20	1,000	CP Nº25 Parda	1,413
Pizza Nº 25	1,000	CP Nº25 F	2,082
Pizza Nº 30	1,000	CP Nº30 Trad	1,303
Pizza Nº 35	1,147	CP Nº30 Parda	1,303
Pizza Nº 40	1,147	CP Nº30 F	2,082
Fundo Nº 20	0,865	CP Nº35 Trad	1,596
Fundo Nº 25	0,756	CP Nº35 Parda	1,596
Fundo Nº 30	0,756	CP Nº35 F	2,375
Fundo Nº 35	0,902	CP Nº40 Trad	1,596
Fundo Nº 40	0,902	CP Nº40 Parda	1,596
CP Nº20 Trad	1,413	CP Nº40 F	2,375
CP Nº 20 F	2,191	CP Nº45 Trad	1,889
CP Nº 20 Parda	1,413	CP Nº45 Parda	1,889
CP Nº25 Trad	1,413	CP Nº45 F	2,668

Fonte: Elaboração própria (2023)

Para encontrar o custo em reais, basicamente foi feita a multiplicação da equivalência em UEPs de cada produto pelo foto-custo base. Como a metodologia de custeio por UEPs leva em conta apenas o custo de processamento, foi somado o

custo de matéria prima de cada produto com o custo operacional obtido pela metodologia, a fim de se encontrar o real custo de produção dos produtos.

Os custos de matéria prima foram obtidos por meio das notas fiscais de compras dos produtos, de acordo com os preços aferidos nas últimas compras realizadas pela empresa.

Tabela 11

Custo final em reais por produto

Produto	Custo Operacional	Custo MP	Custo Total	Produto	Custo Operacional	Custo MP	Custo Total
Pizza Nº 20	RS 0,26	RS 0,68	RS 0,94	CP Nº 20 F	RS 1,62	RS 1,32	RS 2,94
Pizza Nº 25	RS 0,26	RS 0,79	RS 1,05	CP Nº 20 Parda	RS 0,51	RS 0,41	RS 0,92
Pizza Nº 30	RS 0,26	RS 0,95	RS 1,21	CP Nº25 Trad	RS 0,51	RS 0,45	RS 0,96
Pizza Nº 35	RS 0,34	RS 0,86	RS 1,20	CP Nº25 Parda	RS 0,51	RS 0,56	RS 1,07
Pizza Nº 40	RS 0,34	RS 0,98	RS 1,32	CP Nº25 F	RS 1,48	RS 1,48	RS 2,96
Fundo Nº 20 L1	RS 0,15	RS 0,47	RS 0,62	CP Nº30 Trad	RS 0,43	RS 1,17	RS 1,60
Fundo Nº 20 L2	RS 0,15	RS 0,32	RS 0,47	CP Nº30 Parda	RS 0,43	RS 0,75	RS 1,18
Fundo Nº 25 L1	RS 0,15	RS 0,83	RS 0,98	CP Nº30 F	RS 1,48	RS 1,71	RS 3,19
Fundo Nº 25 L2	RS 0,15	RS 0,43	RS 0,58	CP Nº35 Trad	RS 0,65	RS 1,42	RS 2,07
Fundo Nº 30 L1	RS 0,15	RS 0,86	RS 1,01	CP Nº35 F	RS 1,86	RS 2,20	RS 4,06
Fundo Nº 30 L2	RS 0,15	RS 0,58	RS 0,73	CP Nº40 Trad	RS 0,65	RS 1,75	RS 2,40
Fundo Nº 35 L1	RS 0,21	RS 1,05	RS 1,26	CP Nº40 Parda	RS 0,65	RS 1,12	RS 1,77
Fundo Nº 35 L2	RS 0,21	RS 0,71	RS 0,92	CP Nº40 F	RS 1,86	RS 2,53	RS 4,39
Fundo Nº 40 L1	RS 0,21	RS 1,30	RS 1,51	CP Nº45 Trad L1	RS 0,91	RS 2,97	RS 3,88
Fundo Nº 40 L2	RS 0,21	RS 0,87	RS 1,08	CP Nº45 Parda	RS 0,91	RS 1,34	RS 2,25
CP Nº20 Trad	RS 0,51	RS 0,89	RS 1,40	CP Nº45 F	RS 2,28	RS 1,93	RS 4,21

Fonte: Elaboração própria (2023)

Comparando o custo total de produção com o preço de venda, as caixas com formato de tampa e de fundo separados, apresentaram resultado bruto (preço de venda - custo total) positivo, na maioria das suas variações. Estipulando um lucro maior ou igual a 15%, apenas os modelos com tamanho nº 25 e nº20, ficaram abaixo desse teto. Este última gerou um resultado líquido nulo, ou seja, sua venda apenas empata os custos.

Tabela 12

Resultado bruto das caixas tampa e fundo

Produto	Produtos Agregados	Custo Unitário	Custo Total	Preço de Venda	Resultado Bruto	Lucro 15%
Pizza Nº20 L1	Pizza Nº 20	RS 0,94	RS 1,56	RS 1,86	RS 0,30	RS 0,23
	Fundo Nº 20 L1	RS 0,62				
Pizza Nº20 L2	Pizza Nº 20	RS 0,94	RS 1,41	RS 1,59	RS 0,18	RS 0,21
	Fundo Nº 20 L2	RS 0,47				
Pizza Nº25 L1	Pizza Nº 25	RS 1,05	RS 2,03	RS 2,03	RS 0,00	RS 0,30
	Fundo Nº 25 L1	RS 0,98				
Pizza Nº25 L2	Pizza Nº 25	RS 1,05	RS 1,63	RS 1,79	RS 0,16	RS 0,24
	Fundo Nº 25 L2	RS 0,58				
Pizza Nº30 L1	Pizza Nº 30	RS 1,21	RS 2,22	RS 2,80	RS 0,58	RS 0,33
	Fundo Nº 30 L1	RS 1,01				
Pizza Nº30 L2	Pizza Nº 30	RS 1,21	RS 1,94	RS 2,29	RS 0,35	RS 0,29
	Fundo Nº 30 L2	RS 0,73				
Pizza Nº35 L1	Pizza Nº 35	RS 1,20	RS 2,46	RS 2,99	RS 0,53	RS 0,37
	Fundo Nº 35 L1	RS 1,26				
Pizza Nº35 L2	Pizza Nº 35	RS 1,20	RS 2,12	RS 2,59	RS 0,47	RS 0,32
	Fundo Nº 35 L2	RS 0,92				
Pizza Nº40 L1	Pizza Nº 40	RS 1,32	RS 2,83	RS 4,09	RS 1,26	RS 0,42
	Fundo Nº 40 L1	RS 1,51				
Pizza Nº40 L2	Pizza Nº 40	RS 1,32	RS 2,40	RS 3,19	RS 0,79	RS 0,36
	Fundo Nº 40 L2	RS 1,08				

Fonte: Elaboração própria (2023).

Nas caixas que possuem padrão inteiriço, foram observados os maiores problemas em termos de resultado bruto. Pouco mais da metade das variações, cerca de 53%, não fazem jus à meta de lucro de 15% e ainda assim, dentre essas que não atingem a meta, apenas o modelo nº 40 parda não traz prejuízos à empresa. Dentre as demais, todas ultrapassam o teto de 15% de lucro.

Tabela 13

Resultado bruto das caixas inteiriças

Produto	Custo Total	Preço de Venda	Resultado Bruto	Lucro 15%
CP Nº20 Trad	R\$ 1,40	R\$ 1,86	R\$ 0,46	R\$ 0,21
CP Nº 20 Parda	R\$ 0,92	R\$ 1,39	R\$ 0,47	R\$ 0,14
CP Nº 20 F	R\$ 2,94	R\$ 2,23	-R\$ 0,71	R\$ 0,44
CP Nº25 Trad	R\$ 0,96	R\$ 2,23	R\$ 1,27	R\$ 0,14
CP Nº25 Parda	R\$ 1,07	R\$ 1,00	-R\$ 0,07	R\$ 0,16
CP Nº25 F	R\$ 2,96	R\$ 0,99	-R\$ 1,97	R\$ 0,44
CP Nº30 Trad	R\$ 1,60	R\$ 2,29	R\$ 0,69	R\$ 0,24
CP Nº30 Parda	R\$ 1,18	R\$ 1,85	R\$ 0,67	R\$ 0,18
CP Nº30 F	R\$ 3,19	R\$ 2,95	-R\$ 0,24	R\$ 0,48
CP Nº35 Trad	R\$ 2,07	R\$ 3,28	R\$ 1,21	R\$ 0,31
CP Nº35 F	R\$ 4,06	R\$ 2,82	-R\$ 1,24	R\$ 0,61
CP Nº40 Trad	R\$ 2,40	R\$ 3,10	R\$ 0,70	R\$ 0,36
CP Nº40 Parda	R\$ 1,77	R\$ 1,97	R\$ 0,20	R\$ 0,27
CP Nº40 F	R\$ 4,39	R\$ 3,46	-R\$ 0,93	R\$ 0,66
CP Nº45 Trad	R\$ 3,88	R\$ 3,59	-R\$ 0,29	R\$ 0,58
CP Nº45 Parda	R\$ 2,25	R\$ 3,49	R\$ 1,24	R\$ 0,34
CP Nº45 F	R\$ 4,21	R\$ 3,75	-R\$ 0,46	R\$ 0,63

Fonte: Elaboração própria (2023)

Por último, para fins de aferição das medidas de desempenho, foi considerada a produção efetiva do mês de novembro de 2021, período de estudo na empresa, e comparada à capacidade teórica dos equipamentos, a partir dos seus potenciais produtivos e horas de trabalho teóricas.

Tabela 14

Eficiência dos postos operativos

	Acopladora	Riscador	BS G	BS P	Mesa Embal.	Slotter
Potencial Produtivo (UEP/h)	113,62	111,98	120,72	121,99	103,26	159,98
Horas Teórica	160	210	210	210	210	60
Produção Ideal	18178,93	23516,76	25351,57	25617,59	21684,39	9598,92
Horas Reais	97,81	95,65	105,6	105,35	106,5	18,25
Produção Real	9107,64	13555,97	14214,12	16844,25	17564,32	186,16
Eficiência	50,10%	57,64%	56,07%	65,75%	81,00%	1,94%

Fonte: Elaboração própria (2023)

Tabela 15

Eficácia dos postos operativos

	Acopladora	Riscador	BS G	BS P	Mesa Embal.	Slotter
Potencial Produtivo (UEP/h)	113,6182821	111,9845629	120,7217586	121,9885327	103,2589941	159,9819527
Produção Real	9107,64	13555,97	14214,12	16844,25	17564,32	186,16
Produção Ideal S/Paradas	13937,55	18976,90	16536,47	19627,95	18070,32	5986,04
Eficácia	65,35%	71,43%	85,96%	85,82%	97,20%	3,11%

Fonte: Elaboração própria (2023)

Tabela 16

Produtividade dos postos operativos

	Acopladora	Riscador	BS G	BS P	Mesa Embal.	Slotter
Potencial Produtivo (UEP/h)	113,62	111,98	120,72	121,99	103,26	159,98
Produção Real	9107,64	13555,97	14214,12	16844,25	17564,32	186,16
Horas Totais	151,33	154,25	170,85	188,85	190,15	60
Produtividade	60,18%	87,88%	83,20%	89,19%	92,37%	3,10%

Fonte: Elaboração própria (2023)

A partir dos resultados obtidos do UEP, foi possível identificar o fluxo produtivo dos diferentes produtos, verificar a viabilidade de produção das linhas de caixas de papelão, obter algumas medidas de eficiência dos postos de trabalho e propor melhorias no processo produtivo, a fim de melhorar a saúde financeira e as margens de lucro futuras da empresa. Ao contrário do imaginado, as caixas em flexografia, apesar de possuírem um processo mais simples, retornaram um resultado líquido menor quando comparadas às feitas em offset. Estas, por sua vez, resultaram em um lucro mínimo de 15% em quase todas as suas variações. Do ponto de vista das medidas de desempenho, o excesso de tempo com máquinas paradas decorrente da falta de planejamento da produção, ocasionou índices bem baixos, porém esperados. A surpresa foram os números da slotter, chegando a uma eficiência em torno de 2% apenas, tornando sua utilização inviável, caso não haja um planejamento prévio.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com o trabalho desenvolvido na empresa mostram que o método UEP foi uma boa escolha, pois sua aplicação, além de apontar os custos finais, também evidencia os postos operacionais, e seus problemas, de forma individualizada, por meio dos indicadores de desempenho, o que possibilita a análise das melhorias por parte da empresa.

Durante o estudo, foram constatadas diversas falhas processuais, as quais incorrem em custos extras à empresa sem que os proprietários tivessem ciência do quanto elas impactam no custo final. Tal situação torna-se evidente ao observar os resultados obtidos através das medidas de desempenho, nas quais apenas dois postos operativos obtiveram eficiência acima dos 60%. Tal fato impacta diretamente na questão dos custos produtivos, nos quais todo o custo de tempo de maquinário improdutivo, seja com setups ou mera ociosidade, passa a ser incorporado nos custos totais dos produtos.

A manutenção da análise dos indicadores de desempenho, em paralelo à metodologia UEP, no médio e longo prazo, auxilia na gestão da produção, dadas as

padronizações de processo da empresa. Dessa forma, espera-se que o monitoramento se torne mais simples.

Do ponto de vista financeiro, o estudo mostrou um cenário preocupante, no qual 30% dos produtos dão prejuízo financeiro imediato para empresa e cerca de 45% não atingem a meta esperada de 15% de lucro bruto. Ou seja, ao serem descontados os encargos e acrescentados os custos decorrentes da baixa eficiência das UPEs, mais de 50% dos produtos analisados se tornam inviáveis.

É ainda possível relacionar o impacto prático dos baixos índices de desempenho da slotter com o prejuízo obtido nos produtos que utilizam este posto. Todos os produtos apresentaram prejuízo.

Dessa forma, é possível concluir que em sua maior parte a empresa possui um alto custo de produção e este, em grande parte dos produtos, não é repassado ao preço de venda. Caso não seja feita nenhuma melhoria de processo, no médio prazo, visando a diminuição dos custos, sérios riscos à saúde financeira da organização e, conseqüentemente à sua existência, poderão se instalar.

REFERÊNCIAS

- ABRE - Associação Brasileira de Embalagem (2021). Disponível em:
<https://www.abre.org.br/dados-do-setor/2021-2/>, Acesso em: 25/01/2022.
- Allora, F. (1995). *UP'Unidade de medida da produção para custos e controles gerenciais das fabricações*. São Paulo, Pioneira.
- Gantzel, G., & Allora, V. (1996). *Revolução nos Custos – “Os Métodos ABC e UP e a Gestão Estratégica de Custos Como Ferramenta Para a Competitividade”*. Salvador, Casa da Qualidade.
- Bornia, A. C. (2010). *Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas*. 3ª ed. São Paulo, Grupo GEN.
- Cauchick, P. (2018). *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. São Paulo, Grupo GEN.
- Guimarães Filho, L. P., Bristot, V. M., Marques, L. da R., Feil, N. F., & Colombo, T. C. (2016). Aplicação do método UEP na determinação dos custos de uma empresa de revestimentos cerâmicos. *ABCustos*, 11(3), 28-61.
<https://doi.org/10.47179/abcustos.v11i3.405>
- Iarozinski Neto, A. (1989). A gestão Industrial através do método da unidade de esforço de produção. Florianópolis, SC. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 205 p.
- Lembeck, M., & Wernke, R. (2019). Método UEP aplicado à pequena empresa fabril: uma relação custo/benefício favorável. *ABCustos*, 14(3), 26–55.
<https://doi.org/10.47179/abcustos.v14i3.516>
- Machado, A. G. C., & Moraes, W. F. A. (2009). Customização em massa na indústria automotiva: os casos Scania e Randon. *GESTÃO.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, 7(2), 232-251.

- Morgado, J. F. (2003). *Aplicação do método da UEP em uma pequena empresa de confecção de bonés: um estudo de caso*. Florianópolis, SC. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 142 p.
- Oxigênio Aceleradora. (2022). Disponível em:
<https://blog.oxigenioaceleradora.com.br/mercados-competitivos/>, Acesso em: 29/05/2022.
- Pereira, S. I. M. (2015). *Custeio por atividades (ABC) e unidade de esforço de produção (UEP): similaridades, diferenças e complementaridades*. São Paulo, SP. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo – USP, 142 p.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. del P. B. (2013). *Metodologia de Pesquisa*. 5ª ed. Porto Alegre, Penso.
- Slavov, T. N. B. (2013). *Gestão estratégica de custos: uma contribuição para construção de sua estrutura conceitual*. São Paulo, SP. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo – USP, 291 p.
- Valente, J. (2021). Disponível em:
<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-12/pesquisa-revela-aumento-de-pedidos-de-comida-por-app-durante-pandemia>. Acesso em: 16/02/2023.
- Wernke, R. (2005). Custeio baseado em atividades (ABC) aplicado aos processos de compra e venda de distribuidora de mercadorias. *Revista Contabilidade & Finanças*, 16(38), 74–89. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772005000200007>
- Wernke, R. (2018). *Análise de custos e preço de venda*. 5ª ed. São Paulo, Saraiva.
- Wernke, R. (2021, novembro). Comparativo da lucratividade de linhas de produção utilizando o método UEP: estudo de caso. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC*. Recuperado de <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4845>. Brasil, 28.
- Yin, R.K. (2015) *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5ª ed. Porto Alegre. Bookman.
- Zanin, A., Bilibio, A., Pacassa, F., & Cambuzzi, C. (2019). O método de custeio UEP como fonte geradora de informações gerenciais: estudo multicase. *ABCustos*, 14(3), 143–164. <https://doi.org/10.47179/abcustos.v14i3.557>
- Zanin, A., Tavares, G. D., Kruger, S. D., & Santos, E. A. dos (2021, novembro). Método UEP: estudo de suas potencialidades para o Suporte à Tomada de Decisões. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC*. Recuperado de <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4858>. Brasil, 28.
- Zonatto, V. C. da S., Silva, M. Z. da, Toledo Filho, J. R. de, & Drebes, A.V. (2012) Utilização do método de unidade de esforço de produção (UEP) para determinação dos custos de transformação de uma indústria de vidros curvados para refrigeradores comerciais. *Revista Gestão Industrial*, 8(1), 233-248. <https://doi.org/10.3895/S1808-04482012000100012>