

O uso do método da unidade de esforço de produção (UEP) para geração de indicadores econômicos de produção

Cíntia Wilke Franco (UFRGS) - cintiawfranco@gmail.com

Francisco José Kliemann Neto (UFRGS) - kliemann@producao.ufrgs.br

Resumo:

Devido ao aumento da competição no ambiente industrial, há uma procura por medidas de desempenho de produção que sejam mais fidedignas, pois uma tomada de decisão apoiada em informações inexatas pode ocasionar grandes perdas para a organização. Neste contexto, o presente trabalho possui como objetivo principal a geração de indicadores econômicos de desempenho (que incorporam tanto valores técnicos quanto financeiros em uma mesma base) a partir de uma coleta de informações confiável do processo produtivo de uma empresa multiprodutora. Assim, propõe-se uma sistemática que permita a geração desses indicadores econômicos de produção, apoiando tomadas de decisões oportunas para a sobrevivência no mercado competitivo. A sistemática proposta se baseia na parametrização técnica e econômica dos processos produtivos por intermédio do método da Unidade de Esforço de Produção (UEP), visto que este método possui a característica de unificar a produção através de uma métrica econômica abstrata. Esta sistemática foi aplicada em uma empresa metal-mecânica, a partir de um estudo de caso, e os indicadores definidos para proporcionar suporte às decisões sob os pontos de vista econômico e operacional foram: eficiência, eficiência padrão, eficácia, produtividade horária e valor monetário da UEP. Como resultado, esses indicadores tornaram possível tanto a análise do desempenho global da empresa quanto de seu desempenho por setor fabril, identificando onde atuar para melhorar os resultados econômicos de produção. Conclui-se, então, que a sistemática proposta simplifica o processo de gestão industrial e ainda reduz possíveis distorções que possam ser provocadas pela utilização de indicadores oriundos de outros métodos de custeio.

Palavras-chave: *Indicadores econômicos de desempenho. Sistema de custeio. Método da UEP.*

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

O uso do método da unidade de esforço de produção (UEP) para geração de indicadores econômicos de produção

Resumo

Devido ao aumento da competição no ambiente industrial, há uma procura por medidas de desempenho de produção que sejam mais fidedignas, pois uma tomada de decisão apoiada em informações inexatas pode ocasionar grandes perdas para a organização. Neste contexto, o presente trabalho possui como objetivo principal a geração de indicadores econômicos de desempenho (que incorporam tanto valores técnicos quanto financeiros em uma mesma base) a partir de uma coleta de informações confiável do processo produtivo de uma empresa multiprodutora. Assim, propõe-se uma sistemática que permita a geração desses indicadores econômicos de produção, apoiando tomadas de decisões oportunas para a sobrevivência no mercado competitivo. A sistemática proposta se baseia na parametrização técnica e econômica dos processos produtivos por intermédio do método da Unidade de Esforço de Produção (UEP), visto que este método possui a característica de unificar a produção através de uma métrica econômica abstrata. Esta sistemática foi aplicada em uma empresa metal-mecânica, a partir de um estudo de caso, e os indicadores definidos para proporcionar suporte às decisões sob os pontos de vista econômico e operacional foram: eficiência, eficiência padrão, eficácia, produtividade horária e valor monetário da UEP. Como resultado, esses indicadores tornaram possível tanto a análise do desempenho global da empresa quanto de seu desempenho por setor fabril, identificando onde atuar para melhorar os resultados econômicos de produção. Conclui-se, então, que a sistemática proposta simplifica o processo de gestão industrial e ainda reduz possíveis distorções que possam ser provocadas pela utilização de indicadores oriundos de outros métodos de custeio.

Palavras-chave: Indicadores econômicos de desempenho. Sistema de custeio. Método da UEP.

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

1 Introdução

O atual cenário econômico e social está em constante modificação. Devido à globalização, a competição entre empresas está cada vez mais acirrada, aumentando continuamente a preocupação com a sobrevivência no mercado (BORNIA, 2017). A competitividade de uma empresa está diretamente ligada à sua sobrevivência, e pode ser mensurada através da lucratividade, a qual é possível relacionar com o aumento da produtividade e otimização dos custos organizacionais, exigindo que as empresas realizem melhorias constantes nos seus processos (OLIVEIRA; SOUZA; ETGES, 2016).

Frente a este cenário, é fundamental que metodologias que auxiliam na melhoria da tomada de decisão estejam presentes no dia-a-dia de empresas. Torna-se, então, evidente a importância da existência de sistemas de gestão e de controle eficazes que possam fornecer informações técnicas e econômicas essenciais para o aperfeiçoamento das atividades realizadas na organização. Gonçalves (2002) alega que as empresas necessitam de um sistema de avaliação de desempenho, uma vez que a realização contínua de avaliações permite que as empresas conheçam a eficiência e a eficácia de seus processos e programas da organização.

Para a realização de uma avaliação de desempenho podem ser utilizados indicadores, que são informações tanto qualitativas quanto quantitativas mensuradas e registradas para garantir o monitoramento de estratégias. Para tanto é vital que os indicadores estejam alinhados

às estratégias e aos objetivos organizacionais, sinalizando a orientação a ser adotada; caso contrário, o indicador vem a se tornar inútil ou pode vir a fornecer informações que levem a decisões incorretas (BORNIA, 2017).

Da mesma forma, uma preocupação da gestão de uma empresa é a eficácia na mensuração e coleta de dados para criar as medidas de desempenho. Isso ocorre pelo grau de complexidade dos processos de transformação referentes a cada produto. A dificuldade em encontrar um fator único de medição que reflita, em uma mesma unidade, os aspectos técnicos e econômicos da produção ocorre quando se trata de uma empresa multiprodutora, a qual possui um grande *mix* de produtos em seu portfólio, o que não acontece em uma empresa fabricante de um único produto (ALLORA; ALLORA, 1995). Confirma-se o fato quando se observa que na maior parte das indústrias se utiliza uma unidade física como unificadora de medida, por exemplo, metro, quilograma, número de peças, entre outras.

Com o intuito de suprir essa necessidade, a metodologia de custeio chamada de Unidade de Esforço de Produção (UEP) transforma uma produção diversificada em unificada, incorporando nessa unidade tanto aspectos técnicos quanto econômicos, conferindo às indústrias multiprodutoras todas as facilidades de gestão da produção que indústrias fabricantes de um único produto possuem (ALLORA; ALLORA, 1995). O método da UEP é, segundo Borna (2017), o mais adequado para áreas operacionais, uma vez que se refere ao custo de transformação de matéria-prima em produto acabado, medindo a partir de uma ponderação de informações técnicas e econômicas apenas os esforços de produção, sem que haja distorções, como ocorre quando são realizadas medições a partir de variáveis encontradas no processo.

Observa-se que a UEP, quando aplicada, tem sido usada apenas como um método de custeio. Entretanto, além de identificar com eficácia o custo de produção, ela pode ser vista como um modelo de levantamento de informações para geração de indicadores econômicos. Assim, deixa-se de explorar a vantagem do método na possibilidade de avaliar não somente a eficiência dos processos operacionais, mas sim a eficiência da empresa como um todo, cruzando o consumo de recursos necessários para cada processo operar e sua capacidade produtiva.

Visto que o método da UEP não avalia os custos de matéria-prima (MP), o método do Custo-Padrão pode ser utilizado de forma a complementar o método da UEP, a fim de se obter controle dos custos de MP. A finalidade do Custo-Padrão é a determinação de uma métrica como modelo para posterior comparação e controle, e por se tratar de um método para custos diretos, vem a ser uma metodologia adequada determinar os custos de MP (BORNIA, 2017).

Dado o exposto, este artigo possui como objetivo apresentar o método da UEP como uma metodologia para obtenção de informações acuradas do processo produtivo de empresas multiprodutoras, com a finalidade de alimentar com maior abrangência indicadores de produção, proporcionando a criação de indicadores que incorporam também elementos econômicos. Para atingir tal objetivo, este artigo baseia-se em uma revisão da literatura sobre o método da UEP, para finalmente apresentar uma sistemática de aplicação deste em uma empresa multiprodutora, desdobrando indicadores econômicos, os quais proporcionam suporte às decisões sob o ponto de vista econômico e operacional.

2 O Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP)

Segundo Allora e Allora (1995), é necessário dar a devida importância para as noções de produção, pois não há informações, estatísticas ou decisões a tomar que não devam ser baseadas também no desempenho da produção. Atualmente encontra-se dificuldade em obter as noções de produção, pois grande parte das empresas são multiprodutoras, isto é, produzem mais de um produto. Então, como dominar as noções de produção para realizar tomadas de decisão a partir de um processo produtivo complexo com um grande portfólio de produtos?

Diante dessa discussão surge o método da UEP com o intuito de unificar a produção simplificando o processo de controle de gestão. Assim, empresas multiprodutoras que adotam este método passam a produzir uma única unidade abstrata, comum e homogênea, a qual traduz o esforço realizado na produção e, por consequência, passam a ter todas as vantagens e facilidades de gestão de uma empresa monoprodutora (FILOMENA et al., 2011; WERNKE; JUNGES; CLÁUDIO, 2012).

De acordo com Kliemann Neto (1994), a noção abstrata de esforço de produção é uma forma de obter uma única unidade de medida que aborde questões técnicas e econômicas simultaneamente, relativas a produções diversificadas. Allora e Allora (1995) afirmam que a utilização de um elemento unificador de produção não se trata simplesmente de melhorar os controles industriais, mas sim de substituir critérios de gestão, muitas vezes empíricos, por uma base sólida, oferecendo ao tomador de decisões dados coesos da produção.

O método da UEP é embasado em três princípios fundamentais: o Princípio do Valor Agregado, o Princípio das Relações Constantes e o Princípio das Estratificações (KLIEMANN NETO, 1994; FERNADES, 2003).

O Princípio do Valor Agregado afirma que o produto de uma fábrica é o trabalho que essa realiza sobre as matérias-primas (MPs) e é refletido no valor agregado às MPs durante o processo de produção. Em outras palavras, para o método da UEP o importante é o esforço despendido para a transformação das matérias-primas em produtos acabados. De acordo com Kliemann Neto (1994), o método encara a matéria-prima apenas como ‘objeto de trabalho’.

O Princípio das Relações Constantes descreve que os esforços de produção desenvolvidos pelas operações de trabalho de uma fábrica estão interligados entre si por relações constantes no tempo. Ou seja, duas máquinas diferentes que trabalham em condições idênticas ao longo dos anos possuirão sempre a mesma relação de esforço de produção. Entretanto, na existência de alterações significativas da estrutura produtiva, estas proporções podem mudar, pois podem alterar as características técnicas dos postos operativos (POs), sendo necessária uma reavaliação dos POs (FADANELLI, 2007).

Por último, o Princípio das Estratificações diz que quanto mais detalhada a relação de itens de custo, maior precisão haverá nos resultados obtidos. Portanto, afirma-se que quanto maior o número de recursos não considerados no processo de estratificação, maior será a inexactidão do valor dos POs e, conseqüentemente, dos produtos que deles utilizam. Entretanto, Kliemann Neto (1994) afirma que para o cálculo dos potenciais produtivos devem ser considerados apenas os itens que proporcionem algum grau de diferenciação entre os potenciais produtivos dos POs, orientando a operacionalização do princípio das relações constantes.

3 Etapas de Desenvolvimento da UEP e os Indicadores de Desempenho

3.1 Implantação do método da UEP

A implantação do método da UEP é um trabalho complexo e minucioso; entretanto, uma vez implantada e sua unidade calculada, sua utilização é de extrema simplicidade (ALLORA; ALLORA, 1995).

De acordo com Bornia (2017), a implantação do método da UEP pode ser dividida em cinco partes: (i) divisão da área produtiva em postos operativos (POs); (ii) determinação dos foto-índices dos postos operativos (FIPOs); (iii) definição do produto-base (PB); (iv) cálculo dos potenciais produtivos (PP); e (v) determinação das equivalentes dos produtos.

A primeira parte da implantação do método está na divisão da área fabril da empresa em POs. Estes são compostos por operações de transformações homogêneas, isto é, operações produtivas que apresentam características semelhantes para todos os produtos que passam por elas, diferindo apenas no tempo de processo (BORNIA, 2017). Os POs devem ser definidos com a maior clareza possível, pois a exatidão da unidade de esforço de produção e, por

consequência do método da UEP, é dada a partir da precisão da definição dos POs (KLIEMANN NETO, 1994).

A segunda parte é determinação dos custos horários, chamados de foto-índices do posto operativo (FIPO), medidos em R\$/h. Os cálculos dos FIPOs são realizados a partir da identificação dos recursos que cada PO consumirá por hora (ou outra unidade de capacidade), referindo-se a recursos como mão-de-obra direta e indireta, energia elétrica, depreciação técnica, entre outros itens de custos relacionados com o tipo de processo produtivo de cada empresa. Este levantamento é feito de 'baixo para cima', isto é, pela constituição de referenciais de consumo de recursos, o que garante a estabilidade das relações entre os POs (BORNIA, 2017).

Na determinação dos FIPOs, recomenda-se a divisão destes em parcelas fixas e variáveis, permitindo calcular de forma estratificada as perdas por ociosidade e por ineficiência. Essa divisão é importante, pois ao não produzir em sua capacidade máxima, a empresa vem a perder apenas a parcela referente à estrutura fixa, devido ao fato que esta deverá ser mantida independentemente de ser utilizada em sua capacidade total ou não. Em contrapartida, a parcela variável dos itens de custos incide somente quando houver produção. Esta mesma lógica pode ser aplicada à medição do custo que a empresa gera para uma produção boa e o quanto de esforços (fixos e variáveis) são perdidos por processos ineficientes ou ociosos (VALENTIM, 2018).

Obtidos os FIPOs, é necessário identificar um produto-base (PB) entre os produtos fabricados ou definir um produto fictício através dos tempos médios de passagem dos produtos pelos POs, representando a estrutura produtiva da empresa (ALLORA; ALLORA, 1995). De posse do PB e da identificação dos tempos de passagem deste nos POs, calcula-se o foto-custo-base (custo do PB). Seu cálculo é realizado através da multiplicação entre os tempos de passagem do PB em cada PO e seus respectivos FIPOs (BORNIA, 2017). O valor monetário encontrado para a obtenção de uma unidade do PB corresponde ao custo de uma UEP (CAMPAGNOLO; SOUZA; KLIEMANN NETO, 2009).

Em um processo produtivo, os produtos sofrem esforços em cada PO, e essa quantidade de esforço de produção gerada pelo PO é denominado potencial produtivo (PP). Um produto, ao passar por um PO, absorverá uma quantia de esforço de produção e esse esforço (medido em UEPs/h) é obtido pela divisão entre o FIPO e o foto-custo-base, o qual se refere à quarta parte da implantação do método da UEP (BORNIA, 2017).

A par dos PPs, tem-se uma relação entre todos os potenciais existentes na empresa, e é este fato que origina a vantagem do método quando se afirma que não há necessidade de reimplementações quando o portfólio de produtos for alterado. Não havendo alterações significativas na estrutura de fabricação da empresa, as relações dos potenciais produtivos permanecem constantes, pelo fato destes serem dependentes unicamente da estrutura de custos da empresa, conforme alega o princípio das relações constantes (BORNIA, 2017).

A última parte da implantação do método está na determinação dos equivalentes dos produtos. A partir do conhecimento dos tempos de processamento dos produtos em cada PO, encontra-se o valor em UEPs dos produtos (equivalentes dos produtos), que é calculado através do somatório do esforço absorvido pelo produto em cada PO, ou seja, o somatório da multiplicação dos potenciais produtivos dos postos operativos pelos tempos em que cada produto permanece nesses POs. Realizado esse procedimento para todos os produtos da empresa, tem-se o método da UEP implantado (BORNIA, 2017; KLIEMANN NETO, 1994).

3.2 Operacionalização do método UEP como gerador de indicadores econômicos

Com o método da UEP implantado, são muitas as possíveis aplicações na gestão industrial. Dominar o processo produtivo em termos técnicos e econômicos é de suma

importância para qualquer tomada de decisão a nível gerencial. Algumas dessas aplicações são mostradas a seguir.

Wernke, Junges e Cláudio (2012) e Valentim (2017) utilizam o método da UEP para conhecer a capacidade de produção de cada posto operativo, tornando possível planejar o *mix* de produção. Os autores citam também que esse método oportuniza identificar os gargalos da produção e analisá-la em UEPs, verificando a ocupação da capacidade produtiva fabril em termos econômicos.

Allora e Allora (1995) registram a mensuração do custeio da produção através da implantação do método da UEP e, somado ao custo de matéria-prima, resulta no custo de produção de cada produto fabricado. Os autores calculam, também, a partir da UEP, a lucratividade dos produtos, a definição dos preços dos produtos assim como a elaboração de indicadores de produção. Bornia (2017) corrobora com os autores destacando a mensuração da quantidade total de esforços produzidos, o cálculo dos custos de transformação e indicadores.

O cálculo da quantidade total de esforços produzidos, citados por Allora e Allora (1995) e Bornia (2017), proporciona a comparação da produção alcançada em períodos distintos. Essa análise se faz possível a partir do agrupamento de todos os esforços produzidos para a transformação da MP em produtos acabados, tornando viável calcular a produção em UEPs nos períodos e comparar se houve diferenças e, portanto, ganhos ou perdas de produtividade.

A partir do cálculo do total de esforços fabricados, permite-se determinar o custo por UEP, que se dá pela divisão do custo de transformação total de determinado período pelo total de UEPs produzidas no mesmo período. O resultado deste cálculo origina a noção do custo real da produção, ou seja, quanto maior o custo por UEP, mais recursos são gastos para produzir a mesma quantidade em outro período. Como consequência, é possível determinar o custo de transformação unitário por produto. Seu cálculo é realizado multiplicando o valor da UEP pelos equivalentes dos produtos, de um mesmo período.

Todavia, em empresas multiprodutoras é comum que o processo produtivo seja utilizado de forma heterogênea. Em decorrência disso, um único valor monetário para a UEP, representando a empresa como um todo, acaba por gerar distorções, pois distribui de forma idêntica as ineficiências de processos específicos para todos os produtos. Diante disso, Valentim (2018) propõe o cálculo de UEPs parciais, que permite a avaliação econômica das diferentes etapas do processo produtivo. O autor destaca ainda que a utilização da UEP parcial não descarta o uso da UEP total, apenas apresenta uma análise adicional, que possui finalidade de minimizar possíveis distorções.

Conhecidas as diversas possibilidades de operacionalização, verificam-se oportunidades de desenvolvimento de indicadores econômicos de produção a partir das informações obtidas pela aplicação do método UEP. Contudo, como base para qualquer indicador produtivo, deve haver uma definição clara da capacidade produtiva da empresa.

3.2.1 Capacidade produtiva

A partir do conhecimento da capacidade produtiva de uma fábrica é que se pode planejar a produção e atender a demanda, daí a importância do entendimento e domínio por parte dos gestores da capacidade de uma organização (ALLORA; ALLORA, 1995). Valentim (2017) descreve que capacidade em excesso pode elevar os custos operacionais a partir da baixa exploração dos recursos disponíveis. Entretanto, a falta de capacidade restringe o potencial da operação de atender pedidos de clientes e, com isso, de gerar receitas.

Segundo Kliemann Neto (1994), Allora e Allora (1995) e Confessor *et al.* (2013), a capacidade produtiva pode ser mensurada a partir do método da UEP, o que acaba por unificar a produção de forma econômica. Isto permite uma análise da economicidade do processo produtivo, assim como a possibilidade da determinação da capacidade econômica, a qual leva em conta as restrições impostas pelo mercado e pelo processo produtivo de forma simultânea.

Obtidas pelo método da UEP, a capacidade pode ser definida de acordo com quatro critérios de classificação distintos, sendo eles: capacidade teórica, padrão, utilizada e produção real, descritos a seguir.

- Capacidade teórica: máxima quantidade de UEPs produzidas teoricamente, considerando uma jornada de trabalho normal, sem considerar as perdas envolvidas. É obtida através da soma das multiplicações dos tempos de programados dos POs e os potenciais produtivos deles;
- Capacidade padrão: consiste na subtração das paradas planejadas (perdas normais) da capacidade teórica. Em outras palavras, é a produção que deveria se obter em termos considerados eficientes pela empresa no período disponível para a produção;
- Capacidade utilizada: consiste na subtração das paradas realmente ocorridas da capacidade teórica. Em outras palavras, é a produção que deveria se obter no período realmente trabalhado. Esta pode ser calculada através da soma das multiplicações do potencial produtivo pela quantidade de horas efetivas de trabalho nos POs;
- Produção real: é calculada subtraindo o tempo ineficiente da capacidade utilizada ou, em outras palavras, o número de produtos perfeitos produzidos convertidos em UEPs proporciona o resultado da produção real;

Dominado o conhecimento sobre as capacidades produtivas da empresa, tem-se a oportunidade de elaborar indicadores econômicos de produção. Estes se caracterizam por possuir a finalidade de apresentar a atual situação do setor produtivo da empresa, vinculando aspectos econômicos e técnicos de forma ponderada e, assim, auxiliar as tomadas de decisão.

3.2.2 Indicadores econômicos de produção

A utilização de indicadores econômicos de produção é de suma importância na gestão empresarial, pois permite o acompanhamento do desempenho da produção com clareza. Conhecendo o desempenho da produção oportunamente, faz-se possível a atuação com ações corretivas em tempo hábil, mantendo controle sobre a produção (ALLORA; ALLORA, 1995).

Kliemann Neto (1994) e Bornia (2017) destacam três importantes indicadores econômicos de produção calculados a partir do método da UEP: eficiência, eficácia e produtividade horária. A seguir estão descritos, sucintamente, cada um dos indicadores aqui citados e, ainda, o indicador de eficiência padrão, desenvolvido neste trabalho, e o valor monetário da UEP, descrito aqui como um importante indicador econômico.

O primeiro indicador citado é a eficiência, a qual representa o quanto foi possível produzir com os recursos disponíveis em um determinado processo produtivo. Ou seja, representa o nível de produção alcançado (em UEPs) em comparação com a capacidade teórica de produção. A Equação (1) demonstra como calcular esse indicador com UEPs.

$$Eficiência = \frac{Produção\ real\ (em\ UEPs)}{Capacidade\ teórica} \quad (1)$$

A eficiência padrão difere da citada anteriormente por considerar a capacidade padrão ao invés da capacidade teórica, ou seja, admite as perdas normais ao cálculo da eficiência. A Equação (2) mostra como calcular a eficiência padrão.

$$Eficiência\ padrão = \frac{Produção\ real\ (em\ UEPs)}{Capacidade\ padrão} \quad (2)$$

A eficácia está relacionada com a excelência do trabalho e é obtida pela relação da produção realizada com a capacidade utilizada, ou seja, identifica a porcentagem de produção alcançada frente ao que deveria se alcançar. Seu cálculo é obtido como mostra a Equação (3).

$$Eficácia = \frac{Produção\ real\ (em\ UEPs)}{Capacidade\ utilizada} \quad (3)$$

Destaca-se que os indicadores de eficiência e eficácia mostrados podem ser calculados para a fábrica como um todo, pois não equivalem a uma média aritmética, mas sim ponderada pelos potenciais produtivos. Isto se torna viável visto que estes, quando calculados no momento da implantação do método UEP, suportam os recursos técnicos e econômicos dos POs.

Outro indicador importante é a produtividade horária, que consiste na divisão entre a produção do período pelo tempo de trabalho, representando o quão eficientemente a empresa utiliza seus recursos. Esse indicador é calculado como a Equação (4).

$$\text{Produtividade horária} = \frac{\text{Produção real (em UEPs)}}{\text{Horas trabalhadas}} \quad (4)$$

Por fim, tem-se como um indicador econômico o próprio valor monetário da UEP, o qual reflete diretamente o valor econômico do processo produtivo naquele período. Este indicador é obtido a partir da divisão dos custos de transformação pela produção real (em UEPs) do mesmo período, conforme mostra a Equação (5).

$$\text{Valor monetário da UEP} = \frac{\text{Custos de transformação}}{\text{Produção real (em UEPs)}} \quad (5)$$

Um valor monetário da UEP elevado (em relação aos padrões da empresa) indica a existência de um aumento de custos ou uma queda na produção. Com o uso deste indicador é percebida a importância da existência de indicadores econômicos como medidas de desempenho, pois estes permitem uma visão mais ampla do processo, relacionando-o com os reflexos do mercado inconstante que predomina atualmente.

4 Sistemática Proposta e Análise dos Resultados

O presente capítulo apresenta uma sistemática para apoiar a elaboração de indicadores econômicos de produção a partir do método da UEP. A sistemática proposta está baseada na parametrização técnica e econômica dos processos produtivos, conforme proposto por Franco (2019), e está dividida em 4 etapas: (i) preparação; (ii) implantação dos métodos da UEP e do Custo-Padrão; (iii) operacionalização dos Métodos da UEP e do Custo-Padrão; e (iv) análise. Para informações mais detalhadas, verificar a sistemática aplicada por Franco (2019).

Neste capítulo também são analisados os resultados obtidos a partir da aplicação da sistemática proposta. Os resultados aqui apresentados não são os valores reais da empresa, pois foram multiplicados por um fator constante para manter os dados da empresa em sigilo.

5.1 Etapa de preparação

Nesta etapa foi realizada uma análise da empresa onde a metodologia foi aplicada. Trata-se de uma indústria metal-mecânica que atua com o regime de produção sob encomenda e oferece soluções *turn-key* relacionadas a equipamentos para movimentação de *commodities*, tais como carregadores de navios e transportadores de correia. Além dos projetos de movimentação de granéis, seu portfólio de produto conta ainda com a produção de dois produtos padrão: máquinas de pré-limpeza e secadores de grãos.

A área industrial da empresa possui o processo produtivo dividido em quatro macroetapas: Preparação, Caldeiraria, Pintura e Montagem. A produção é realizada de acordo com as Ordens de Produção (OPs) existentes na empresa. Este documento apresenta todas as matérias-primas necessárias para a fabricação do item, assim como o roteiro de produção, o qual contém a sequência dos equipamentos a serem utilizados e seus respectivos tempos de produção. A existência deste controle é essencial para uma boa aplicação do método da UEP e, consequentemente, uma boa operacionalização.

Ao analisar as medidas de desempenho utilizadas pela empresa, percebe-se que estas não representam com acurácia o processo produtivo, pois em sua maioria as medidas utilizadas para a realização dos cálculos são as medidas físicas quilograma (kg) ou hora (h). Este erro é comum em empresas multiprodutoras e acaba por gerar indicadores deficientes e equivocados.

Após conhecer a estrutura da empresa, suas atuais formas de gerenciamento e sistema de custeio, nota-se que a aplicação do método da UEP como unificador da produção a fim de gerar dados acurados para o desenvolvimento de indicadores econômicos, metodologia proposta neste trabalho, geraria grandes benefícios de ordem gerencial e organizacional.

5.2 Etapa de implantação dos métodos da UEP e do custo-padrão

Esta etapa apresenta a implantação do método de custeio UEP na empresa objeto de estudo. Para a implantação do método, o primeiro passo consistiu em dividir a área produtiva em POs, resultando em 31 POs. Na sequência, dividem-se os itens de custos em fixos e variáveis a partir do histórico de custos da empresa. A Tabela 1 apresenta os percentuais dessa divisão.

Tabela 1 - Divisão dos itens de custos em fixos e variáveis

	MOD	MOI	Energia Elétrica	Depreciação técnica	Material Consumo	Horas de manutenção	Mat. de manutenção
% FIXA	80%	100%	20%	100%	0%	80%	30%
% VARIÁVEL	20%	0%	80%	0%	100%	20%	70%

Fonte: Elaborado pelos autores

As parcelas dos itens de custos foram aplicadas ao cálculo dos FIPOs, gerando um fixo e outro variável para cada PO. Esta divisão permite que uma análise da estrutura geral da empresa seja feita, identificando a predominância da estrutura, assim como os POs que possuem seus esforços mais concentrados em custos fixos.

A construção dos FIPOs é realizada no formato *bottom-up* dos itens de custos. No caso do custo de mão-de-obra direta, os valores são o resultado da soma de salários e encargos sociais dos operadores e auxiliares associados aos respectivos POs. Já para os custos de mão-de-obra indireta, uma entrevista com os funcionários foi realizada para o entendimento da parcela de atenção destes com cada PO. O cálculo da energia elétrica foi obtido a partir da potência nominal encontrada nos equipamentos e multiplicada pelo custo histórico médio mensal do kWh da empresa. A depreciação técnica foi determinada a partir da relação entre o valor de mercado dos equipamentos e suas respectivas vidas úteis. Para o cálculo dos materiais de consumo e dos materiais de manutenção foram utilizadas as médias históricas do uso destes em cada PO multiplicada pelos seus custos unitários médios. Por fim, o custo-hora de manutenção foi obtido através dos dados registrados pela empresa dos tempos de manutenção em cada equipamento, e então calculados por PO.

Seguindo com a implantação do método, realiza-se o cálculo do potencial produtivo. Para isso, é preciso antes definir o PB e o seu foto-custo. Pelo fato de a empresa possuir uma produção sob encomenda e, conseqüentemente, haver grande diversidade de roteiros de produção por parte dos produtos, optou-se pela criação de um PB fictício. Definido isso foi calculado o foto-custo-base, que representa o valor de uma UEP no processo fabril, o qual é essencial para o cálculo dos potenciais produtivos, os quais são obtidos a partir da divisão do FIPO pelo foto-custo-base. A fim de facilitar a visualização dos PPs, foi utilizado um fator de multiplicação igual a 1000. A Tabela 2 apresenta, de forma resumida, os FIPOs, divididos em fixos e variáveis, os tempos de passagem do PB, o foto-custo-base e os PPs de cada PO.

Analisando os resultados dos FIPOs, nota-se que a estrutura da empresa é predominantemente fixa. Este fato é refletido de forma negativa, pois independente da redução do uso da estrutura fabril, a diminuição dos custos não acontecerá na mesma proporção. Por consequência, o mesmo fato é observado no cálculo do potencial produtivo, o que significa, de forma análoga, que os POs incorrerão em gastos independentemente de seu uso efetivo. Além disso, a partir de uma análise dos PPs é confirmada a heterogeneidade deste processo fabril. Verifica-se este fato a partir das grandes diferenças entre a capacidade de geração de esforços pelos POs, como acontece na comparação dos PO15 (1,20 UEP/h) e PO30 (38,26 UEP/h).

Tabela 2 - Potenciais Produtivos dos Postos Operativos da Empresa

Setor fabril	PO	FIPO fixo (R\$/h)	FIPO variável (R\$/h)	FIPO total (R\$/h)	Tempo passagem (h)	PP Fixo (UEP/h)	PP Variável (UEP/h)	PP Total (UEP/h)
PREPARAÇÃO	PO01	179,54	35,30	214,84	1,23	13,44	2,64	16,08
	PO02	72,47	8,18	80,65	1,02	5,42	0,61	6,03
	PO03	69,91	8,69	78,60	0,76	5,23	0,65	5,88
	PO04	172,11	71,18	243,29	0,72	12,88	5,33	18,21
	PO05	317,17	40,37	357,55	0,85	23,73	3,02	26,76
	PO06	50,25	14,13	64,38	3,26	3,76	1,06	4,82
	PO07	71,31	19,39	90,70	1,06	5,34	1,45	6,79
	PO08	96,16	26,52	122,69	1,30	7,20	1,98	9,18
	PO09	106,55	23,57	130,12	7,45	7,97	1,76	9,74
	PO10	118,98	32,39	151,37	2,29	8,90	2,42	11,33
	PO11	164,94	38,72	203,66	1,69	12,34	2,90	15,24
	PO12	19,95	3,86	23,81	0,74	1,49	0,29	1,78
	PO13	21,94	3,58	25,51	0,25	1,64	0,27	1,91
	PO14	22,06	3,05	25,11	1,26	1,65	0,23	1,88
	PO15	13,03	3,63	16,66	1,37	0,98	0,27	1,25
	PO16	19,67	7,47	27,15	0,89	1,47	0,56	2,03
	PO17	93,44	14,69	108,13	1,29	6,99	1,10	8,09
	PO18	83,07	16,45	99,52	0,61	6,22	1,23	7,45
CALDEIRARIA	PO19	34,12	10,74	44,86	7,24	2,55	0,80	3,36
	PO20	33,25	25,02	58,27	7,28	2,49	1,87	4,36
	PO21	62,71	37,30	100,01	2,54	4,69	2,79	7,48
	PO22	71,63	33,16	104,78	4,15	5,36	2,48	7,84
	PO23	63,29	32,44	95,73	3,92	4,74	2,43	7,16
	PO24	54,61	19,77	74,38	2,54	4,09	1,48	5,57
	PO25	24,49	9,61	34,10	0,67	1,83	0,72	2,55
PINTURA	PO26	164,57	68,26	232,83	3,00	12,31	5,11	17,42
	PO27	137,94	115,06	253,00	1,00	10,32	8,61	18,93
	PO28	262,08	80,51	342,59	4,67	19,61	6,02	25,64
	PO29	305,68	58,00	363,67	4,90	22,87	4,34	27,21
	PO30	405,87	103,02	508,89	5,65	30,37	7,71	38,08
MONTAGEM	PO31	89,69	11,02	100,71	8,11	6,71	0,82	7,54

Foto-custo-base: 13.363,45

Fonte: Elaborado pelos autores

De posse dos roteiros de produção e dos potenciais produtivos, determinam-se os equivalentes de produtos. Devido à empresa possuir uma variedade grande de produtos, optou-se por trabalhar com famílias de produtos, as quais foram definidas levando em conta a similaridade estrutural, finalidade do produto e similaridade de roteiros. Com os equivalentes de produtos calculados, a etapa de implantação do método da UEP é finalizada, ou seja, o processo produtivo se encontra unificado quanto a aspectos técnicos e econômicos.

É necessário, então, definir o custo de MP a partir do método de custeio Custo-Padrão. Para isso, contou-se com o auxílio da gerência da empresa, que disponibilizou dados de custos de MP de 2016 a 2018. Assim, definiu-se um padrão corrente para o custo de MP por família de produtos. A Tabela 3 apresenta os equivalentes de produtos e seus respectivos custos de MP.

Calculados os equivalentes de produtos e custos-padrão das matérias-primas, a etapa de implantação da sistemática proposta neste trabalho foi concluída

Tabela 3 - Equivalentes dos Produtos e Custos-padrão das MP

Famílias de produtos	Equivalentes de produtos (UEP)	Custo-Padrão MP
Máquinas de pré-limpeza	5.212,73	R\$ 70.366,20
Secadores	2.215,39	R\$ 260.998,75
Carregadores de navio	13.894,29	R\$ 186.014,50
Transportadores de correia	104.814,52	R\$ 1.490.399,44

Fonte: Elaborado pelos autores

5.3 Etapa de Operacionalização dos métodos da UEP e do custo-padrão

5.3.1 Informações e Cálculos Intermediários para o Cálculo dos Indicadores

Para iniciar a operacionalização é importante conhecer a produção em UEPs, que é calculada a partir da quantidade física produzida multiplicada pelos equivalentes de produtos. Em segundo momento, calcula-se o valor monetário da UEP, ou seja, o valor gasto para gerar uma unidade de esforço de produção. Este é calculado a partir da divisão das despesas fabris pela produção em UEPs. Em seguida, obtém-se as horas trabalhadas do mesmo período em que se calculou a produção e o valor monetário da UEP. Por fim, calculam-se as capacidades teórica, padrão e utilizada de produção. Todos esses dados foram calculados em aspectos parciais e global da fábrica, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados intermediários para o cálculo dos indicadores (parciais e global)

	Período	Produção real (UEPs)	Despesas de produção	Valor monetário da UEP	Horas trabalhadas	Capacidade Teórica (UEPs)	Capacidade Padrão (UEPs)	Capacidade utilizada (UEPs)
Preparação	ago/18	25.727	R\$545.942	R\$21,22	2.694,77	125.445,38	100.356,31	43.976,38
	set/18	24.370	R\$556.068	R\$22,82	2.293,71	109.082,94	87.266,35	40.339,58
	out/18	23.582	R\$610.181	R\$25,87	2.475,63	125.445,38	100.356,31	44.949,32
	nov/18	27.365	R\$669.683	R\$24,47	2.800,77	119.991,24	95.992,99	43.685,29
Caldeiraria	ago/18	13.772	R\$512.374	R\$37,20	3.744,34	39.903,98	31.923,18	15.070,45
	set/18	13.451	R\$584.965	R\$43,49	3.687,68	34.699,11	27.759,29	17.685,22
	out/18	24.710	R\$636.803	R\$25,77	6.704,83	39.903,98	31.923,18	27.786,35
	nov/18	18.915	R\$663.261	R\$35,06	5.153,28	38.169,02	30.535,22	22.106,55
Pintura	ago/18	24.587	R\$561.652	R\$22,84	792,21	90.259,63	72.207,70	23.169,15
	set/18	50.490	R\$548.648	R\$10,87	1.569,03	78.486,63	62.789,30	53.037,66
	out/18	76.224	R\$588.037	R\$7,71	2.413,19	90.259,63	72.207,70	62.928,83
	nov/18	73.419	R\$552.592	R\$7,53	2.205,91	86.335,29	69.068,24	53.802,95
Montagem	ago/18	3.915	R\$268.097	R\$68,48	803,44	42.711,10	34.168,88	10.042,67
	set/18	4.004	R\$286.237	R\$71,50	821,63	37.140,09	29.712,07	8.948,37
	out/18	9.579	R\$300.684	R\$31,39	1.965,96	42.711,10	34.168,88	23.106,22
	nov/18	8.446	R\$312.401	R\$36,99	1.733,29	40.854,10	32.683,28	19.720,05
Global	ago/18	68.000	R\$1.888.065	R\$27,77	8.218,06	298.320,09	238.656,07	92.258,65
	set/18	92.315	R\$1.975.918	R\$21,40	8.519,01	259.408,78	207.527,02	120.010,83
	out/18	134.095	R\$2.135.706	R\$15,93	13.977,10	298.320,09	238.656,07	158.770,72
	nov/18	128.145	R\$2.197.937	R\$17,15	12.095,76	285.349,65	228.279,72	139.314,84

Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando as capacidades globais e parciais, percebe-se que há um desbalanceamento do *mix* de produção, pois no mês de setembro de 2018 as capacidades globais de produção apresentaram uma taxa de 15% (capacidades teórica e padrão) a 23% (capacidade utilizada) inferior aos demais meses. Além disso, quando desdobradas nos setores industriais, nota-se que a estrutura fabril é explorada de forma heterogênea, pois enquanto o setor de Montagem utiliza apenas 11% da capacidade padrão no mês de agosto, o setor da Caldeiraria utiliza 43%. O

mesmo acontece no mês de outubro, quando o setor de Preparação explora apenas 23% da capacidade utilizada e o setor da Caldeiraria, 77%. Ainda, ao calcular as capacidades, é identificada uma grande ociosidade da área industrial. Observa-se o fato visto que, dentre os meses analisados, outubro apresentou a maior produção, correspondendo a apenas 56,2% da capacidade utilizada global da fábrica.

Avaliando também os custos por setores, observa-se uma diferença entre os custos de produção. Nos meses analisados, o setor de montagem foi o que apresentou o maior valor dentre todos. Uma visualização detalhada por setor é importante, pois um produto que não utiliza o setor de montagem, por exemplo, não agrega a parcela de custos referente a esta área, resultando em um produto menos custoso. Assim, essa análise permite que a gerência obtenha os custos reais de produção, levando em consideração apenas os esforços realmente absorvidos.

Realizados esses levantamentos e somados aos custos de matérias-primas, torna-se possível calcular dois importantes dados para a gestão da empresa: custos de transformação e custo total dos produtos. Devido ao tempo de produção de um produto completo não ser em um único mês, mas sim em anos, como é o caso dos transportadores de correia, esses valores são apresentados referentes ao período total de produção dos itens e, portanto, os valores monetários da UEP utilizados para o cálculo são referentes à média dos períodos utilizados para a produção desses. A Tabela 5 apresenta os resultados.

Tabela 5 - Custos unitários de fabricação dos produtos

Famílias de produtos	Custo de Transformação	Custo MP	Custo Total
Máquinas de pré-limpeza	R\$ 125.607,49	R\$ 71.345,58	R\$ 196.953,07
Secadores	R\$ 58.693,10	R\$ 296.133,99	R\$ 354.827,09
Carregadores de navio	R\$ 317.798,59	R\$ 215.477,63	R\$ 533.276,22
Transportadores de correia	R\$ 2.390.938,20	R\$ 1.574.530,21	R\$ 3.965.468,41

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao analisar esta tabela, nota-se que o custo de transformação dos secadores é muito inferior aos demais, e que o seu custo de matéria-prima, se comparado com o de transformação, é superior em aproximadamente 505%. Isto acontece porque grande parte do processo produtivo dos secadores é terceirizada, e os custos referentes à terceirização são englobados ao custo da MP.

Outro ponto a se observar é que os custos de MP dos produtos exibidos nesta tabela apresentam uma variação de até 15,8% (carregadores de navio) superior ao Custo-Padrão de MP (rever Tabela 3). Tratando-se de uma empresa que possui seus custos de MP significativos para todos os produtos, onde o menor valor exibido na Tabela 5 equivale a 57% do custo de transformação deste (máquinas de pré-limpeza), uma utilização inadequada dos custos de MP vem a se tornar um gasto elevado, afetando diretamente índice econômico da empresa, devendo, portanto, a empresa sempre revisar e controlar seus custos de MP.

O próximo passo da metodologia proposta é calcular os indicadores de produção e, ao calcular o indicador de eficiência, será demonstrada mais uma vez a alta ociosidade da empresa, assim como o desbalanceamento do *mix* de produção.

5.3.2 Desenvolvimento de indicadores econômicos de produção

Com os dados obtidos na seção anterior, torna-se possível o desenvolvimento de indicadores econômicos de produção. A Tabela 6 apresenta os indicadores parciais e globais da área produtiva para o período de agosto a novembro de 2018.

A partir da análise dos indicadores gerados é confirmada a alta ociosidade da fábrica, analisando o indicador de eficiência. Ainda nesse indicador, percebe-se a heterogeneidade da

área produtiva, pois setores como a Pintura apresentam maiores eficiências, ou seja, este setor possui sua capacidade produtiva mais bem explorada.

Tabela 6 - Indicadores de desempenho (parciais e global)

	Período	Eficiência	Eficiência Padrão	Eficácia	Prod. Horária	Valor monetário da UEP
Preparação	ago/18	20,5%	25,6%	58,5%	9,55	R\$21,22
	set/18	22,3%	27,9%	60,4%	10,62	R\$22,82
	out/18	18,8%	23,5%	52,5%	9,53	R\$25,87
	nov/18	22,8%	28,5%	62,6%	9,77	R\$24,47
Caldeiraria	ago/18	34,5%	43,1%	91,4%	3,68	R\$37,20
	set/18	38,8%	48,5%	76,1%	3,65	R\$43,49
	out/18	61,9%	77,4%	88,9%	3,69	R\$25,77
	nov/18	49,6%	61,9%	85,6%	3,67	R\$35,06
Pintura	ago/18	27,2%	34,0%	106,1%	31,04	R\$22,84
	set/18	64,3%	80,4%	95,2%	32,18	R\$10,87
	out/18	84,4%	105,6%	121,1%	31,59	R\$7,71
	nov/18	85,0%	106,3%	136,5%	33,28	R\$7,53
Montagem	ago/18	9,2%	11,5%	39,0%	4,87	R\$68,48
	set/18	10,8%	13,5%	44,7%	4,87	R\$71,50
	out/18	22,4%	28,0%	41,5%	4,87	R\$31,39
	nov/18	20,7%	25,8%	42,8%	4,87	R\$36,99
Global	ago/18	22,8%	28,5%	73,7%	8,27	R\$27,77
	set/18	35,6%	44,5%	76,9%	10,84	R\$21,40
	out/18	45,0%	56,2%	84,5%	9,59	R\$15,93
	nov/18	44,9%	56,1%	92,0%	10,59	R\$17,15

Fonte: Elaborado pelos autores

Avaliando os indicadores de eficácia e eficiência padrão, nota-se que o setor Pintura apresentou índices superiores a 100%, o que pode ser ocasionado por uma série de fatores, como problemas de apontamento de horas trabalhadas ou roteiros defasados. Devido a isto, distorções podem ter sido provocadas nos índices globais, devendo ser revisitado para gerar um indicador global confiável. Apesar disso, analisando a eficácia dos setores produtivos de forma individualizada (excluindo o setor de Pintura), percebe-se que a Caldeiraria é o melhor setor, ou seja, dentro do tempo utilizado para a produção este setor é o que realiza suas atividades com maior êxito. O baixo nível de eficácia significa que os produtos estão levando mais tempo nos POs do que previsto em roteiro, podendo ser ocasionado por demora no processamento ou por erro no tempo de roteiro, o qual pode estar subestimado.

A produtividade horária mostra quantas UEPs foram produzidas a cada hora de trabalho, ou seja, esse indicador reflete o aproveitamento da capacidade produtiva. A partir dessa informação é possível acompanhar o ritmo de valor agregado da área industrial, e isso é o reflexo do melhor aproveitamento de POs com maior taxa de agregação de valor, isto é, que possuem alto potencial produtivo. Visualizando os indicadores globais de produtividade horária, percebe-se que no mês de setembro a área fabril explorou melhor a sua capacidade produtiva; em contrapartida, o mês de agosto apresentou a menor produtividade horária, ou seja, foi o mês que obteve o menor aproveitamento dos POs com maior potencial produtivo.

Enfim, analisando o valor monetário da UEP é percebido que o mês de outubro foi o que apresentou melhores resultados, pois o indicador global mostra um valor de R\$15,93 por UEP produzida. Este fato se deve graças ao aumento de produção, pois os custos totais não reduziram, mas aumentaram em menores proporções. Isso reforça o já comentado peso que os custos fixos geram na empresa, sendo necessário um aumento considerável de produção para a redução do valor monetário da UEP.

Além de realizar uma análise por setores da empresa ou de forma global, pode-se ainda realizar uma análise por PO. Um detalhamento neste nível se justifica por identificar POs de

altos potenciais produtivos que estão apresentando baixos indicadores, permitindo realizar tomadas de decisões importantes, como a descontinuação ou substituição desses. Por exemplo, no setor de Preparação é verificado que o menor PP é equivalente a 1,25UEP/h (PO15) e o maior, 26,76UEP/h (PO05). Em uma análise minuciosa, por PO, ao verificar que o PO05 vem apresentando eficiências baixas recorrentes, decisões devem ser tomadas sobre ele, pois por possuir um alto PP pode acabar por penalizar a eficiência de todo o setor.

Por fim, um ponto importante a ser considerado quando se trata de comparações monetárias em períodos distintos é a inflação que a empresa está submetida, pois ela também acaba por influenciar no custo da UEP produzida. Entretanto, ao analisar o IGP-M dos meses de agosto a novembro de 2018 (0,70%, 1,52%, 0,89% e -0,49%, respectivamente), percebe-se que a inflação não teve influência na diminuição do custo da UEP ocasionada dos meses de agosto a outubro (R\$27,77, R\$21,40 e R\$15,93, respectivamente), e também não influenciou no aumento do custo da UEP no mês de novembro (R\$17,15). Isso evidencia que as variações desse indicador se devem principalmente ao aumento ou diminuição da eficiência no período.

5.4 Etapa de Análise

A partir da aplicação da sistemática proposta, verificou-se que esta permitiu a definição de índices confiáveis para a empresa, possuindo como diferencial resultados baseados na análise econômica do processo. Observou-se, por exemplo, que os indicadores de eficiências indicam a eficiência econômica do processo, ponderando os tempos produtivos e disponíveis pelo seu valor monetário. Destaca-se, então, que o método da UEP, diferentemente de outros métodos, atribui um peso maior ao desempenho realizado nos POs com maior capacidade de agregação de valor aos produtos, resultando em uma avaliação de desempenho mais precisa.

Realizando uma comparação entre os indicadores existentes na empresa (que utilizam a métrica horária) e os propostos pelo método (medidos em UEP), percebe-se que as medidas de desempenho utilizadas atualmente são medidas unicamente técnicas, e seus resultados, por serem apresentados em quilogramas ou em horas, não refletem o real desempenho da fábrica, pois comparam produtos muito distintos, com pesos drasticamente diferentes e que utilizam a estrutura produtiva de formas desiguais. A fim de demonstrar a efetividade da unificação da produção em UEPs para gerar indicadores, a Tabela 7 apresenta os indicadores de eficiências e eficácia baseados na métrica UEP e na métrica horária.

Tabela 7 - Indicadores de eficiências e eficácia a partir das métricas UEP e hora

Período	Eficiência (UEP)	Eficiência (hora)	Eficiência Padrão (UEP)	Eficiência Padrão (hora)	Eficácia (UEP)	Eficácia (hora)
ago/18	22,8%	25,1%	28,5%	31,4%	73,7%	73,5%
set/18	35,6%	30,0%	44,5%	37,4%	76,9%	81,9%
out/18	45,0%	42,7%	56,2%	53,4%	84,5%	99,2%
nov/18	44,9%	38,7%	56,1%	48,3%	92,0%	88,4%

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao comparar os indicadores, nota-se que as eficiências que possuem como métrica a UEP apresentam, com exceção do mês de agosto, resultados maiores quando comparados com as que utilizam a hora como métrica. Esse resultado indica que os POs com PPs mais elevados foram proporcionalmente mais utilizados do que aqueles com PPs mais baixos, o que proporcionou as eficiências em UEPs com valores superiores. Este fato beneficia a empresa, pois quanto maior o PP do recurso maior seu custo-hora e, portanto, maior o impacto na produtividade monetária. Entretanto, no mês de agosto é observado o contrário, o que se conclui que nesse os POs com baixos PPs foram utilizados por mais tempo que os demais.

Analogamente, o indicador de eficácia demonstrou que nos meses agosto, setembro e outubro os POs com baixo PP foram utilizados com maior eficácia que os demais. O contrário

ocorreu no mês de novembro, quando o indicador medido em UEP se apresenta maior que o indicador com a métrica horária.

Logo, os indicadores propostos nesse trabalho apresentam resultados mais acurados para comparações em uma empresa multiprodutora, pois traduzem os esforços econômicos da produção. Isso é resultado da característica do método da UEP, que unifica a produção em uma mesma métrica traduzindo os aspectos técnicos e econômicos do processo produtivo. Portanto, as medidas de desempenho assim obtidas refletem informações mais precisas para este tipo de processo produtivo, possuindo vantagens frente às utilizadas na empresa atualmente.

5 Conclusões e Recomendações para Futuros Trabalhos

Devido ao crescimento da competição no ambiente industrial, há uma grande procura por uma medida de desempenho de produção que seja mais fidedigna, pois uma tomada de decisão apoiada em informações inexatas pode ocasionar grandes perdas para a organização. O método da UEP, por possuir a característica de unificar a produção em aspectos técnicos e econômicos, é capaz de proporcionar informações precisas sobre o processo produtivo. Com isso, permite o desenvolvimento de medidas de desempenho que possuam perspectivas técnica e econômica simultaneamente, auxiliando o gerenciamento de produção.

A partir do emprego desses índices na empresa objeto de estudo, o objetivo geral deste artigo foi alcançado. Para tanto, foi proposta e aplicada uma sistemática que supre as necessidades de uma coleta de informações confiável do processo produtivo. O método de custeio da UEP atendeu essa necessidade e foi implantado, gerando também outras informações cruciais para tomadas de decisões, como a mensuração dos custos de transformação dos produtos. Desse modo, alcançaram-se também os objetivos específicos.

Implantada a sistemática proposta, tornou-se possível analisar e avaliar o desempenho global da fábrica, o desempenho por setor fabril e por PO, caso fosse necessário, identificando onde se deve atuar para melhorar os resultados de produção. Além disso, tomou-se conhecimento das capacidades teóricas, padrão e utilizadas da área fabril, permitindo identificar a ocorrência de ociosidades e ineficiências, assim como apontar onde estas se encontram em situações mais críticas. Ainda, permitiu calcular a produtividade horária e o indicador econômico, possibilitando decisões importantes para a economia da empresa, como terceirização de operações ou alteração do *mix* de produtos.

Assim, os resultados obtidos evidenciam que a empresa estudada possui alto índice de ociosidade associada a uma estrutura de custos predominantemente fixa, que se torna visível a partir da análise dos indicadores calculados. Outrossim, a empresa possui a estrutura explorada de forma heterogênea, visto que os indicadores parciais de eficiência demonstram importantes diferenças entre os setores fabris.

O indicador de produtividade horária permitiu refletir quais setores possuem um melhor aproveitamento dos POs com maior taxa de agregação de valor, proporcionando informações relevantes para tomadas de decisões como terceirização de operações. Por fim, o indicador econômico (valor monetário da UEP) possibilitou o entendimento de que, pela estrutura de custos da empresa ser predominantemente fixa, uma melhora deste indicador se dá a partir de um aumento considerável de produção, evidenciando a necessidade de um controle efetivo do processo produtivo, a fim de conquistar melhores eficiências e, portanto, menores perdas.

Como recomendações para trabalhos futuros, sugere-se realizar a parametrização das perdas fixas, as quais foram verificadas existirem em alto nível. A geração de um novo indicador que monitora as perdas fixas aprimoraria o controle do processo produtivo, demonstrando o impacto dessas para o desempenho econômico da empresa. Além disso, recomenda-se também um controle dos custos de MP, visando a economicidade do processo produtivo como um todo.

Referências

- ALLORA, F.; ALLORA, V. **Unidade de Medida da Produção**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.
- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- CAMPAGNOLO, R. R.; SOUZA, J.; KLIEMANN NETO, F. J. Seria mesmo o Time-Driven ABC (TDABC) um método de custeio inovativo? Uma análise comparativa entre o TDABC e o método da unidade de esforço de produção (UEP). Publicado nos anais do **XI Congresso Internacional de Custos e Gestão**, 2009, Trelew, Argentina.
- CONFESSOR, K. L. A.; WALTER, F.; FREIRES, F. G. M.; OLIVEIRA, A. M. B.; AMORIM, B. P. Aplicação do Método das UEPs para a Gestão da Produção: Um estudo de caso. Publicado nos anais do **XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2013, Salvador, BA.
- FADANELLI, V.G. **A Utilização do método da unidade de esforço de produção como modelo de gestão de custos – o caso de empresa do ramo metalúrgico**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- FILOMENA, T. P.; ANZANELLO, M. J.; KLIEMANN NETO, F. J.; DUFFEY, M.; CAMPOS-NÁÑEZ, E. Manufacturing feature-based cost management system: a case study in Brazil. **Production Planning & Control**, v. 22, n. 4, p. 414-425, 2011.
- FRANCO, C. W. **Desenvolvimento de indicadores econômicos de produção a partir da aplicação do método de custeio da Unidade de Esforço de Produção (UEP)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- GONÇALVES, J. P. Desempenho Organizacional. **Seminário Econômico**. São Paulo, n.815, ago. 2002.
- KLIEMANN NETO, F. J. Gerenciamento e controle da produção pelo método das unidades de esforço de produção. In: Congresso Brasileiro De Gestão Estratégica De Custos, 1994.
- OLIVEIRA, E. B.; SOUZA, J. S.; ETGES, A. P. B. S. Análise do Custo de Transformação através da Implantação do Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP) em uma linha de Produção da Indústria de Bebidas. **Revista Espacios**. v. 37, n.10, jan. 2016.
- VALENTIM, T. **Proposta de sistemática para análise e gestão de capacidade de produção em empresas de manufatura considerando aspectos econômicos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- VALENTIM, T. Avaliação de Contribuições Teóricas ao Método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs). **Revista ABCustos**, v. 13, n. 2, p. 01-26, mai./ago. 2018
- WERNKE, R.; JUNGES, I; CLÁUDIO, D. A. Indicadores não-financeiros do método UEP aplicáveis à gestão de pequena indústria. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, v.4, n.8, p.125 - 145, 2012.