

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

LIBANO PALUDO NETO

**MAPEAMENTO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA:
ESTUDO EM UMA INDÚSTRIA DE REFRIGERAÇÃO**

**CURITIBA
2017**

LIBANO PALUDO NETO

**MAPEAMENTO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA:
ESTUDO EM UMA INDÚSTRIA DE REFRIGERAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Contabilidade e Finanças, no Curso de Especialização em Contabilidade e Finanças/2016, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Romualdo Douglas Colauto

CURITIBA

2017

À todos que contribuíram, de alguma forma, para a elaboração deste trabalho e para o meu aperfeiçoamento como pessoa e profissional.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa e à minha família pelo incentivo, suporte e paciência durante o período do curso e da elaboração deste trabalho.

Aos amigos Eduardo Dall'Estella, Victor Mourão, Johny Dias e Alessandra Slompo pela grande ajuda e parceria ao longo deste curso de Especialização e fora dele.

Aos professores do Curso de Especialização em Contabilidade e Finanças pelas ótimas aulas e conteúdos transmitidos, que muito agregaram à minha formação.

Ao Professor Moisés Prates, pelos conselhos e ensinamentos que contribuíram muito à minha formação profissional.

Finalmente, ao Professor Romualdo Colauto, orientador deste trabalho, pelo tempo dedicado e pelas orientações sempre pertinentes e esclarecedoras. Pelas aulas de Contabilidade e Análise de Custos que tanto me agregaram profissionalmente, despertando o interesse para a realização desta monografia e buscar conhecer mais aprofundado sobre o assunto.

O que pode ser medido pode ser melhorado.

Peter Drucker

RESUMO

O objetivo deste trabalho é realizar uma breve análise e mapeamento de custos em empresas de produção por encomenda. Inicialmente são apresentados os conceitos envolvidos neste tipo de produção, bem como problemas comumente encontrados e formas de classificação de custos e controles. São apresentadas também as etapas existentes no processo, desde o pedido do cliente à entrega do produto em uma empresa fabricante de câmaras frias. Desta forma é possível entender o processo e onde estão as variações que justificam a produção ser por encomenda. A análise e mapeamento de custos foi elaborada com observação participante, coletando dados práticos desta indústria. Devido à esta observação, foi possível fazer um levantamento de custos de aquisição de matéria-prima, mão de obra direta, produção e outras despesas envolvidas na montagem. Para fins de exemplificação, foi elaborada uma situação hipotética de um pedido para melhor ilustrar como são calculados os custos de fabricação e montagem. Alguns serviços, opcionais, são demonstrados para fins de comparação entre um custo e outro. Após este mapeamento e análise, é possível ter uma visão geral, ainda que superficial, do funcionamento de uma EPE do setor de câmaras frias.

Palavras-chave: Produção por Encomenda. Mapeamento de Custos. Administração de Produção.

ABSTRACT

The objective of this work is to make a brief analysis and cost mapping of production by order companies. Initially are presented the concepts involved in this kind of production, as well as problems commonly encountered and ways to classify the costs and controls. Are presented as well, the steps of the process, from the order until the delivery of the product, in a cold storage company. This way, it is possible to understand the process and its variables that justify this type of production. The analysis and cost mapping were elaborated by participating observation, gathering practical data from this industry. Due to this observation, it was possible to gather information about the costs of materials, labor and other expenses involved in assembly. To further exemplify, a hypothetical situation of an order was elaborated, so it could better demonstrate how the production and assembly costs are calculated. Other services, optionals, are demonstrated for further comparison to another costs. After this mapping and analysis, it is possible to have a general view, albeit superficial, about how a production by order company works in the cold storage sector.

Key-words: Production by order. Cost mapping. Production management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 - Custo de aquisição de matéria-prima..... | 26 |
| QUADRO 2 - Custo de Mão-de-Obra Prensa e Portas..... | 27 |
| QUADRO 3 - Custo de Mão-de-Obra Soldagem..... | 28 |
| QUADRO 4 - Custo de Mão-de-Obra Refrigeração e Elétrica..... | 29 |
| QUADRO 5 - Custo de fabricação Painéis isotérmicos (Poliuretano)..... | 30 |
| QUADRO 6 - Custo de fabricação Painéis isotérmicos (EPS)..... | 32 |
| QUADRO 7 - Custo de fabricação Portas..... | 34 |
| QUADRO 8 - Custo de mão de obra (Serviço de montagem)..... | 34 |
| QUADRO 9 - Custos de uma obra (Resumida)..... | 35 |
| QUADRO 10 - Custo de mão de obra terceirizada..... | 37 |
| QUADRO 11 - Custos variáveis de montagem..... | 38 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 | PROBLEMA DE PESQUISA..... | 13 |
| 1.2 | OBJETIVOS | 14 |
| 1.2.1 | Objetivo Geral | 14 |
| 1.2.2 | Objetivos Específicos | 14 |
| 1.3 | JUSTIFICATIVA DO ESTUDO..... | 14 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 16 |
| 2.1 | DEFINIÇÃO E PROBLEMAS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO POR ENCOMENDA..... | 16 |
| 2.2 | APRESENTAÇÃO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE PRODUTOS EM INDÚSTRIA DE REFRIGERAÇÃO | 21 |
| 3 | METODOLOGIA DE PESQUISA | 25 |
| 4 | DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS | 26 |
| 4.1 | EMPRESA OBJETO DE ESTUDO..... | 25 |
| 4.2 | APRESENTAÇÃO DOS CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS ENVOLVIDOS NA FABRICAÇÃO DE CÂMARAS FRIAS | 25 |
| 4.3 | APRESENTAÇÃO DOS CUSTOS TERCEIRIZADOS NECESSÁRIOS NOS PROJETOS SOB ENCOMENDA DE CÂMARAS FRIAS..... | 36 |
| 5 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 39 |
| 5.1 | RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 40 |
| | REFERÊNCIAS | 41 |

1 INTRODUÇÃO

Nesta monografia pretende-se apresentar uma visão geral sobre gestão e mapeamento de custos em indústrias, com ênfase em empresas com produção sob encomenda. No decorrer desta monografia serão apresentadas referências de diversos estudos e artigos realizados com foco na gestão de produção em geral e produção sob encomenda em específico, com objetivo de identificar qual a melhor forma de empresas de produção sob encomenda mapearem seus custos e formarem seus preços de vendas. Também será apresentado nesta monografia um estudo de caso, para analisar na prática as dificuldades encontradas por uma empresa de produção sob encomenda para viabilizar a sua operação.

1.1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Atualmente, com o desenvolvimento de tecnologias que tornam o mercado cada vez mais dinâmico, é necessário que a empresa busque a melhoria de seus produtos e processos de forma contínua. Da mesma forma, a internet e demais meios de comunicação tornam fornecedores e clientes cada vez mais acessíveis, a nível global. Sendo assim, é de suma importância que a empresa se mantenha competitiva neste cenário, seja por meio de inovações em seus produtos ou redução de custos.

A indústria de bens de capital apresenta grande diferença na sua operação, quanto comparada ao mercado de varejo. Diversos produtos da indústria de bens de capital dependem de projetos e podem levar meses desde o início da sua produção até sua conclusão. Logo, é imprescindível que os custos envolvidos durante o projeto e execução dos produtos sejam calculados com a maior precisão possível. Caso apresentem falhas no seu planejamento, uma venda mal-feita pode trazer prejuízos gigantescos à empresa, visto que muitas vezes tais produtos podem fazer parte de um grande projeto ou até mesmo de uma venda em grandes lotes.

Inseridas neste cenário estão as indústrias fabricantes de câmaras frias, que possuem produção sob demanda, com alta variabilidade nos seus projetos e produtos. Assim, a pesquisa pretende-se responder a seguinte questão-

problema: Quais são os custos envolvidos na produção e instalação de câmaras frias industriais.

1.2 OBJETIVOS

A seguir, serão descritos os objetivos geral e específicos, os quais esta monografia busca atingir, porém não esgotar, em relação à gestão e mapeamento de custos em empresas de médio porte com produção sob encomenda.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo da pesquisa consiste em estimar os custos envolvidos na produção e instalação de câmaras frias industriais para uma empresa de médio porte com produção sob encomenda.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Descrever o processo e os insumos envolvidos na produção por encomenda de câmaras frias industriais em uma empresa de médio porte;
- b) Estimar os custos diretos, indiretos e mão-de-obra envolvidos na fabricação de câmaras frias industriais;
- c) Prever os custos terceirizados necessários em projeto de fabricação e instalação de câmaras frias industriais.

1.3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Este capítulo apresenta ao leitor uma visão geral sobre as diversas metodologias de produção, formas de custeio e formação de preços. O estudo da gestão de custos demanda um amplo estudo, principalmente pelo fato de que as empresas estão inseridas em um contexto sujeitas à influência externa e interna, criando assim um ambiente dinâmico, com alto grau de variabilidade de

processos entre um estabelecimento e outro, exigindo de seus gestores a habilidade de se adaptar com rapidez às mudanças no mercado.

O interesse na elaboração deste estudo deve-se à escassez de estudos de caso onde são aplicados conceitos gerenciais com ênfase em mapeamento de custos em empresas com produção sob encomenda, especialmente na indústria de refrigeração. Com este propósito e com a disponibilidade de dados obtidos de empresas deste setor, este estudo pretende verificar, por meio de estudo de caso, os custos envolvidos em uma indústria fabricante e prestadora de serviços de médio porte na área de refrigeração industrial, com foco em câmaras frias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Ao longo deste capítulo serão apresentados conceitos e definições sobre os problemas encontrados na produção sob encomenda. Dentre estes conceitos estão possíveis formas na alocação de custos e processamento de informações no decorrer elaboração de um produto. Posteriormente será apresentado o ambiente de uma empresa fabricante de câmaras frias e as particularidades do seu processo produtivo.

2.1 DEFINIÇÃO E PROBLEMAS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO POR ENCOMENDA

Segundo Bornia (2010), a análise de um sistema de custos pode ser vista sob dois pontos de vista diferentes: (1) se a informação gerada é realmente adequada às necessidades da empresa e quais seriam as informações importantes que deveriam ser fornecidas e; (2) como esses dados são processados para a obtenção dessas informações. De uma forma geral, o sistema de custos mostra quais informações devem ser fornecidas e em seguida analisa como essas informações vão ser obtidas.

Os sistemas de gestão de custos são ferramentas utilizadas pela administração da empresa como fonte de informações monetárias e não-monetárias sobre seus produtos, que apoiam o planejamento, o controle e execução das estratégias da empresa, além da mensuração dos estoques. (HANSEN; MOWEN,2009). Assim, vai muito além da Contabilidade Financeira, abrangendo os conceitos da Contabilidade Gerencial, sendo necessárias informações sobre as quantidades físicas e não apenas valores monetários. Esse atributo tem importância reforçada por Martins (2009) ao considerar de pouca utilidade em saber apenas as variações monetárias ocorridas com o consumo em determinado período, sem os respectivos volumes físicos.

Para melhor compreensão dos sistemas de custeio, faz-se necessário a classificação dos custos e despesas envolvidos nas operações industriais.

Padoveze (2012) classifica os custos e despesas de duas maneiras: quanto ao objeto a ser custeado, direto ou indireto; e quanto ao volume de produção ou venda: custos fixos ou variáveis. Custos diretos são os que podem ser identificados fisicamente, em relação ao produto em questão. Como exemplo temos os materiais e mão-de-obra diretamente aplicados ao produto. Custo indiretos são os gastos que não podem ser alocados diretamente ao produto. No caso de serem alocados, isto é feito obedecendo algum critério de distribuição, como exemplo o rateio. Custos Fixos são os custos que tendem a se manter fixos independentemente do volume de produção. Apesar de fixos, podem sofrer alguma alteração de tempos em tempos. Podem ser denominados de custos de capacidade, pois são custos e despesas necessários para se manter um nível mínimo de operação. Custos variáveis são assim chamados por variarem em proporção direta à quantidade de produção.

A apropriação de custos indiretos aos produtos e serviços se apresenta como um dos principais desafios ao sistema de gestão de custos. Comumente, como solução para este desafio são adotados rateios de custos indiretos baseando-se em critérios estabelecidos pelos gestores. Tal método é conhecido como Custeio por Absorção. Porém tal método apresenta um certo grau de arbitrariedade, gerando assim uma certa distorção no cálculo e formação de custos de produção (LEAL; SANTOS; SANTOS, 2007; BRUNI; FAMÁ, 2007; NAKAGAWA, 2009).

Calcular custos mais acurados também é possível por meio da utilização de métodos estatísticos. Porém, isto implica no aumento do número de controles e do envolvimento humano, para subsidiar estas ferramentas. Conseqüentemente, torna-se mais oneroso o processo de geração de informações. Portanto, considerações acerca da disponibilidade de tempo e financeiras devem ser ponderadas, bem como a finalidade dos gestores com essas informações (SCHARF, 2008; NAKAGAWA, 2009).

Na busca por aumento de competitividade, as empresas tentam cada vez mais aperfeiçoar a sua gestão de custos aplicando os mais diversos métodos de custeio, utilizando-se de vasta literatura e tecnologia disponíveis atualmente. Contudo, é importante ressaltar que os métodos de custeio implantados com sucesso em uma determinada empresa, não necessariamente serão implantados com sucesso noutra. Cada empresa possui um *modus operandi*

diferente, sendo necessária análise caso a caso para identificar qual método se aplica à situação.

Em Empresa de Produção por Encomenda, segundo Kingsman e Hendry (2002), a gestão de custos torna-se ainda mais importante, pois parte de suas decisões estratégicas fundamentais dependem de informações de custos. Segundo Hendry (1998), EPEs são empresas que produzem uma alta variedade de produtos em volumes relativamente baixos. Neste sentido, pode-se dizer que os produtos desta empresa são desenvolvidos para um cliente em específico e não são estocáveis, ou seja, os gestores da empresa esperam seus clientes manifestarem seu interesse na fabricação de determinado produto, para iniciarem efetivamente o processo de produção (LOIOLA, 2003).

Corrêa e Corrêa (2007) classificam as EPEs em quatro tipos de processos produtivos: (1) *Processos por tarefa*, caracterizados pela produção de pequenos lotes de uma grande variedade de produtos, que possuem variados roteiros de fabricação; (2) *Processo de Lotes (batch)*, que é essencialmente um processo similar ao processo por tarefa, embora apresente maior especialização dos recursos e algumas economias de escala (geralmente, ocorre quando o custo marginal é menor que o custo médio, a medida que a produção aumenta); (3) *Processo em Linha*, caracterizado pela produção de peças discretas (em unidades) que passam de uma estação de trabalho à outra, numa taxa predeterminada; e (4) *Processo Contínuo*, caracterizado pelo processamento de materiais não discretos, sendo que, geralmente, boa parte das estruturas fabris é automatizada. Ainda sob a classificação de Corrêa e Corrêa (2007), enquadram-se dentro do conceito de EPEs, as empresas que apresentam processo produtivo por tarefas e/ou lotes.

Como mencionado, diversas decisões estratégicas de EPEs baseiam-se em informações de custos. Souza et al. (2005) cita algumas dessas informações relevantes ao processo decisório: terceirização de serviços ou segmentos da sua produção, lançamento de novos produtos, descontinuidade de produtos que não rentáveis à empresa, ampliação de capacidade produtiva, parcerias, compras de materiais e preços de vendas. Assim, e devido à alta variabilidade de produtos neste tipo de empresa, são várias as EPEs que se utilizam do sistema de acumulação de custos por ordem de produção para a mensuração de custos de cada produto. Geralmente, estas empresas somam os custos estimados de

produção à uma margem desejada de lucro para formar o seu preço de venda (CAMPOS, 2003; MEGLIORINI, 2003).

Nessa metodologia de custeio, os custos são distribuídos às ordens e, por consequência, aos produtos. O custeio por ordem é mais adequado a empresas que atuam sob encomenda, pela necessidade de acompanhar individualmente os produtos. (BORNIA, 2010). O sistema de acumulação por ordem de fabricação mostra-se como o mais adequado à produção sob encomenda. (PADOVEZE, 2012)

De acordo com Rich (1993), às vezes, estimativas de custos são preparadas tomando-se como base desenhos incompletos e sem especificações adequadas. O tempo também é considerado como fator de risco para a estimativa de custos para a EPE, já que não é incomum que os clientes contratantes exigem prazos relativamente curtos para a apresentação de suas propostas. Esta exigência pode fazer com que o gestor se esqueça de considerar algum fator específico ao produto solicitado pelo cliente, que acabe gerando um custo considerável à composição do produto, podendo levar à expressiva diminuição na margem de lucro da venda em questão ou até mesmo ao prejuízo.

Devido ao alto grau de customização do produto, o processo produtivo de uma EPE apresenta elevado custo variável e de mão de obra. Conforme relatado por Kingsman e Hendry (2002), é com relativa frequência que as EPEs participam de concorrências promovidas por clientes e a partir destas é que o pedido é gerado, sendo o preço de venda fator de alta relevância para o sucesso nestes casos. Como observado por Megliorini e Guerreiro (2004), o preço é a principal variável avaliada pelos clientes na decisão de qual empresa será escolhida como fabricante de seu produto. De acordo com Needles e Anderson e Caldwell (1994), para permanecer competitivas e lucrativas nos negócios, seus preços devem satisfazer as seguintes condições: cobrir todos os custos para a execução dos serviços; serem aceitos pelo cliente; serem iguais ou inferiores aos preços dos competidores; e permitir a geração de lucros.

Segundo Padoveze (2012), a apuração total dos custos vai desde o início até o fim da produção da ordem, mesmo que ultrapasse o exercício contábil convencionado. Os custos da mão de obra direta são alocados por meio de apontamentos de horas trabalhadas em cada ordem. Quanto aos materiais, são

realizadas requisições para que sejam acumulados ao custo total. Da mesma forma os serviços terceirizados.

Na produção por encomenda, é essencial que a tentativa de previsão de custos futuros seja o mais próximo possível ao custo executado para que o *mark-up* utilizado consiga cobrir todos os custos e, além disso, gerar lucro. Para complicar ainda mais a previsão de custos, a EPE ainda está sujeita a fatores externos que podem alterar qualquer uma das variáveis do processo. Alguns exemplos destes fatores são: decisões governamentais, alterações em impostos e variações cambiais que influenciam o preço de insumos e matéria-prima (PADOVEZE, 2012)

Segundo Siqueira (2005), as empresas devem fixar seus preços de modo que, em longo prazo, produzam a maior taxa líquida de retorno possível, sem desconsiderar sua responsabilidade perante seus *stakeholders*. No entanto, a formação de preços não é algo simples de ser elaborada e de acordo com Kotler (2005), os principais fatores que influenciam este processo são: custos, concorrentes e clientes.

Destes fatores, derivam-se metodologias para a formação de preços, conforme apresentado por Warren et al. (2003): a Formação de Preço (FP) baseada na demanda, utiliza informações referentes à demanda dos clientes para a tomada de decisões em relação aos preços; FP baseada na concorrência, utiliza informações de preços de concorrentes como base de decisões relativas a preço; FP baseada em custos, utiliza informações de custos e despesas da empresa para as decisões de preços. Porém, de acordo com diversos autores, como exemplo Churchill e Peter (2000), as diferentes metodologias utilizadas para formação de preço não são excludentes entre si, tendo de ser avaliadas individualmente ou em conjunto para que sejam tomadas decisões coerentes relativas à preços.

Devido à falta de referências de mercado, as EPEs de uma forma geral utilizam-se de informações de custos para a formação de seus preços de venda. Atkinson et al.(2000) cita que as EPEs formam o preço de seus produtos somando a margem de lucro desejada pelos gerentes (*mark-up*) aos custos incorridos na produção dos mesmos.

Como comentado, uma das dificuldades enfrentadas pelas EPEs são as concorrências realizadas pelos clientes, onde os preços são fator preponderante

para a escolha da empresa vencedora. O problema é que geralmente as EPEs devem apresentar seus preços ao cliente antes de incorrerem nos custos de produção de fato. Deste modo, os gerentes devem estimar os custos de produção antes da aplicação do *mark-up* e formação do preço de venda (CAMPOS,2003; MEGLIORINI, 2003). Assim, observa-se a importância das informações de custos para a elaborações de estimativas de produção e, conseqüentemente, formação de preços de venda.

No entanto, em alguns casos o processo inverso também pode ser aplicado. Como relatado por Souza et al. (2005) existe uma interdependência entre estes processos. A empresa está sujeita à influência de fatores internos e externos, tais como: concorrência, prazo de entrega, dentre outros. Estes fatores apresentam grande relevância na formação de preços pois caso a empresa não consiga elaborar um preço condizente com o mercado, será sobrepujada por seus concorrentes. Isto acaba por exigir uma precisão ainda maior nas estimativas de custos das EPEs, para que a empresa não incorra em prejuízos.

2.2 APRESENTAÇÃO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE PRODUTOS EM INDÚSTRIA DE REFRIGERAÇÃO

O processo inicia-se com o projeto, feito especificamente para cada cliente. As medidas e detalhes do projeto podem ser informados pelo cliente ou verificados *in loco* pelos técnicos da empresa. A fabricação depende totalmente do projeto pois é baseado nele que são determinados: quantidade de painéis isotérmicos; dimensões e espessuras dos painéis isotérmicos; quantidade de portas no ambiente; se já existe alguma obra de alvenaria no local; como será a operação do cliente (ambiente seco, resfriado ou congelado); tipo e quantidade de produto que será movimentado.

Como os produtos são fabricados sob encomenda, as medidas devem ser informadas com precisão, pois caso a produção seja feita utilizando-se de informações erradas, haverá perda e prejuízo na venda, já que os produtos não poderão ser utilizados no projeto por estarem em inconformidade.

Após a etapa do projeto, a produção pode ser iniciada. Comumente inicia-se a produção pelos painéis isotérmicos. O painel isotérmico, muitas vezes designado no mercado externo como *sandwich panel*, é composto por duas chapas de aço e entre elas um isolante térmico. Os dois isolantes térmicos mais utilizados no mercado nacional são: Poliuretano (PUR) e Poliestireno Expandido (EPS). Para a produção destes painéis são utilizadas prensas, que podem ser de produção contínua ou descontínua. A chapa de aço é comum tanto ao processo de produção do painel de PUR quanto ao painel de EPS. O que diferente entre eles é o isolamento térmico, que exige formas de produção distintas.

O painel de PUR é feito colocando-se as duas chapas de aço e injeta-se os componentes químicos entre elas. Estes componentes começaram a reagir quimicamente e expandir. Por meio de gabaritos laterais, esta mistura expande até um certo limite, atingindo a espessura desejada. Após a expansão, o painel deve ser mantido dentro da prensa por mais algum tempo, chamado de tempo de cura, para garantir que a reação tenha ocorrido por completo em toda a extensão do painel. Após o tempo de cura, o painel é retirado da prensa e estocado, até que seja enviado para a obra.

Já o painel de EPS também é feito colocando-se duas chapas de aço mas, ao invés de injetar o isolamento térmico, são colocadas as placas de EPS prontas, já na espessura pretendida. O que é feito na prensa é a colagem destas placas de EPS nas chapas de aço. A prensa aquecida faz com o que o adesivo cole na chapa mais rapidamente e garanta que não vai se descolar depois. Após finalizado, é retirado da prensa e levado para o estoque até que seja enviado para a obra.

As portas frigoríficas também utilizam os painéis fabricados para as câmaras frias. Depois de pronto o painel fabricado de acordo com a medida necessária para a porta, esta é levada ao setor para que seja iniciado o processo de fabricação das portas especificamente. Na porta é colocada uma moldura de aço inox ou alumínio, para evitar o desgaste em ambiente de alimentos. Posteriormente são fixadas roldanas, dobradiças, maçanetas, borrachas para vedação e puxadores. A produção de portas é mais customizada em relação à produção de painéis pois além das dimensões, deve-se saber também o tipo de porta, lado de abertura e ambiente onde será utilizada. Da mesma forma que os

painéis, caso as dimensões das portas estejam erradas, inviabiliza a utilização da mesma na obra, gerando prejuízo à empresa.

Comumente, empresas fabricantes de painéis isotérmicos não são fabricantes de equipamentos de refrigeração. Isso se deve ao fato de que o desenvolvimento e produção destes equipamentos demanda uma grande estrutura de engenharia e produção, o que acaba por tornar-se muito oneroso para uma empresa manter estas duas estruturas. O que ocorre é a empresa estabelecer parcerias com fornecedores para suprir esta área.

Dentro de uma empresa existem também setores que auxiliam na produção destes produtos, como exemplo: Setor de solda; corte e dobra de peças; setor de elétrica, expedição e almoxarifado, dentre outros.

Um bom Planejamento e Controle de Produção (PCP) mostra-se importante neste tipo de produção já que, além dos painéis, existem mais produtos a serem produzidos para a Instalação Frigorífica como por exemplo: portas frigoríficas, equipamentos de refrigeração, acabamentos e acessórios, dentre outros. Sendo assim, são diversos setores produtivos trabalhando em paralelo, alguns dependendo de outros para que sua produção seja realizada. O PCP deve ser coordenado para que o processo ocorra sem interrupções, criando sinergia entre os setores envolvidos, para que o produto seja entregue dentro do prazo e da qualidade almejados.

Logo após as etapas de produção serem finalizadas, é agendado uma equipe para iniciar a montagem. Todos os materiais são enviados assim que a equipe de montagem é agendada.

Na montagem das câmaras frias, alguns detalhes devem ser considerados antes de serem negociados os serviços. Alguns detalhes são: altura dos painéis, existência de estruturas no local (vigas, tubulação, etc), movimentação de pessoas no local de instalação, rede elétrica, dentre outros. Caso algum destes fatores não seja observado antes da negociação da obra, isto pode gerar um aumento no número de dias previsto para a instalação da câmara fria.

No caso de ambientes congelados, primeiramente são feitos os isolamentos do piso, para que não haja infiltração na câmara por baixo. A falta deste isolamento pode, no futuro, causar sérios danos à câmara.

Após o isolamento do piso são instalados os perfis onde serão fixados os painéis das paredes da câmara. Na sequência é feito o teto e vedadas todas as frestas com silicone e cantoneiras. Depois dessas etapas é que a parte da refrigeração é instalada, e ajustada conforme a necessidade do tipo de operação e temperatura de armazenagem.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa utilizada nesta monografia será a Pesquisa Participante. Segundo Gil (1991), “a pesquisa participante, assim como a pesquisa-ação, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”. Neste trabalho será avaliado em caso prático uma indústria de câmaras frias.

Para tal, foram coletados dados *in loco*, para que posteriormente seja feito um estudo da alocação de custos em Empresas de Produção por encomenda, neste caso, mais especificamente, uma indústria de câmaras frias. Os dados aqui utilizados compreendem o período entre Novembro de 2016 à Março de 2017.

A empresa ISOREFRI, objeto deste estudo, é uma empresa de médio porte situada no estado do Paraná, a mais de 30 anos. Fabrica e instala painéis isotérmicos, portas frigoríficas e equipamentos de refrigeração. Seus principais clientes são empresas do ramo alimentício.

Através do estudo de caso serão apresentados os custos envolvidos na Produção por Encomenda nesta indústria de câmaras frias. Devido ao alto grau de variabilidade de produtos, e para que o estudo não se torne demasiadamente extenso, foram selecionados alguns modelos de produtos como referência para a elaboração do mapeamento de custos. Como as diferenças entre um projeto de câmara fria e outro se dá, em sua maioria, pela diferença de tamanho, as diferenças entre os produtos de um mesmo tipo está na quantidade de produto utilizado na sua fabricação e não na diferença entre seus componentes.

Os produtos selecionados para o levantamento foram: Painéis isotérmicos com isolamento em Poliuretano e Poliestireno expandido, e suas diferentes espessuras; Porta frigorífica corrediça; Porta frigorífica giratória; Unidade Condensadora e Evaporador. Estes produtos são os componentes, básicos, de uma câmara fria. Além destes custos de produção, serão avaliados também os custos de mão de obra de montagem, tanto de funcionários da própria empresa quanto terceirizados.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

4.1 APRESENTAÇÃO DOS CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS ENVOLVIDOS NA FABRICAÇÃO DE CÂMARAS FRIAS

A seguir serão apresentados os custos diretos e indiretos envolvidos da produção e montagem de uma câmara fria. Por ser um produto sob encomenda, com variação de projeto de caso a caso, o produto final apresenta diferenças na sua composição em cada obra realizada. Porém os custos aqui apresentados abrangem a maioria dos custos envolvidos nos projetos, possibilitando o mapeamento de custos médios envolvidos na fabricação e montagem de câmaras frias.

É importante ressaltar que o produto objeto deste mapeamento de custos, neste estudo de caso, é composto de duas etapas: a fabricação e a montagem. Durante a fabricação, predominam os custos de matéria-prima e custos indiretos. Quanto à montagem, os custos são basicamente de mão de obra própria ou terceirizada, custos com transporte e deslocamento, hospedagem e eventuais locações de equipamentos necessários para realização da montagem. Primeiro, apresenta-se no Quadro 1 os custos de fabricação de matéria-prima.

Quadro 1: Custo de aquisição de matéria-prima.

Custo de aquisição de matéria prima

| Produto | Valor NF | IPI% | ICMS% | Base cálculo | ICMS | Valor ICMS | Valor IPI | Custo |
|-------------|------------|------|-------|--------------|-----------|------------|------------|-------|
| Aço | R\$ 6,00 | 5% | 12% | R\$ 5,70 | R\$ 0,68 | R\$ 0,30 | R\$ 5,02 | |
| Poliuretano | R\$ 15,00 | 5% | 12% | R\$ 14,25 | R\$ 1,71 | R\$ 0,75 | R\$ 12,54 | |
| EPS | R\$ 180,00 | 5% | 12% | R\$ 171,00 | R\$ 20,52 | R\$ 9,00 | R\$ 150,48 | |
| Adesivo | R\$ 16,00 | 5% | 12% | R\$ 15,20 | R\$ 1,82 | R\$ 0,80 | R\$ 13,38 | |
| Alumínio | R\$ 18,00 | 0% | 12% | R\$ 18,00 | R\$ 2,16 | R\$ - | R\$ 15,84 | |
| Cobre | R\$ 35,00 | 5% | 12% | R\$ 33,25 | R\$ 3,99 | R\$ 1,75 | R\$ 29,26 | |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

No quadro acima estão elencadas as principais matérias-primas utilizadas na fabricação dos produtos que constituem uma câmara fria: painéis e portas isotérmicas. A única exceção é o cobre, que não é utilizado na fabricação destes produtos, mas na tubulação dos equipamentos de refrigeração que serão instalados.

Estes são os custos de aquisição, com seus respectivos valores de ICMS e IPI destacados em Nota Fiscal. Como se trata de uma indústria, a empresa se credita de ambos os impostos, descontando assim no valor real do custo da matéria-prima para fins de mapeamento de custo. No Quadro 2 apresentam-se os Custos da Mão-de-Obra envolvida na produção.

Quadro 2: Custo de Mão-de-Obra Prensa e Portas.

| Descrição | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Horas diárias em semana de 5 dias | 8,00 horas |
| Número dias/ano | 365,00 dias |
| (-) Repouso semanais remunerados | 48,00 dias |
| (-) Férias | 30,00 dias |
| (-) Feriados | 12,00 dias |
| (=) Número dias disponíveis | 275,00 dias |
| Jornada máxima diária | 8,80 hrs |
| Número máximo de horas à disposição | 2.420,00 hrs/ano |
| Previdência social | 20,00% |
| FGTS | 8,00% |
| Seguro acidente de trabalho | 3,00% |
| Salário Educação | 2,50% |
| SESI | 1,50% |
| SENAI | 1,00% |
| INCRA | 0,20% |
| SEBRAE | 0,60% |
| Férias | 30 dias |
| 1/3 das Férias | 10 dias |
| 13º Salário | 30 dias |
| Salário | R\$ 1.355,00 |
| Valor/hora | R\$ 6,16 |
| Número máximo de horas à disposição | R\$ 14.905,00 |
| (+) Repouso semanais remunerados | R\$ 2.601,60 |
| (+) Férias | R\$ 1.626,00 |
| (+) Feriados | R\$ 650,40 |
| (+) 13º Salário | R\$ 1.626,00 |
| (+) 1/3 Férias | R\$ 542,00 |
| Sub-total | R\$ 21.951,00 |
| (+) Encargos e contribuições (36,80%) | R\$ 8.077,97 |
| Custo total | R\$ 30.028,97 |
| Quantidade de horas | 2.420,00 |
| Custo unitário | R\$ 12,41 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

No Quadro 3 apresentam-se os Custos do setor de Soldagem.

Quadro 3: Custos do setor de Soldagem

| Descrição | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Horas diárias em semana de 5 dias | 8,00 horas |
| Número dias/ano | 365,00 dias |
| (-) Repouso semanais remunerados | 48,00 dias |
| (-) Férias | 30,00 dias |
| (-) Feriados | 12,00 dias |
| (=) Número dias disponíveis | 275,00 dias |
| Jornada máxima diária | 8,80 hrs |
| Número máximo de horas à disposição | 2.420,00 hrs/ano |
| Previdência social | 20,00% |
| FGTS | 8,00% |
| Seguro acidente de trabalho | 3,00% |
| Salário Educação | 2,50% |
| SESI | 1,50% |
| SENAI | 1,00% |
| INCRA | 0,20% |
| SEBRAE | 0,60% |
| Férias | 30 dias |
| 1/3 das Férias | 10 dias |
| 13º Salário | 30 dias |
| Salário | R\$ 1.600,00 |
| Valor/hora | R\$ 7,27 |
| Número máximo de horas à disposição | R\$ 17.600,00 |
| (+) Repouso semanais remunerados | R\$ 2.601,60 |
| (+) Férias | R\$ 1.626,00 |
| (+) Feriados | R\$ 650,40 |
| (+) 13º Salário | R\$ 1.920,00 |
| (+) 1/3 Férias | R\$ 640,00 |
| Sub-total | R\$ 25.038,00 |
| (+) Encargos e contribuições (36,80%) | R\$ 9.213,98 |
| Custo total | R\$ 34.251,98 |
| Quantidade de horas | 2.420,00 |
| Custo unitário | R\$ 14,15 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

No Quadro 4 apresentam-se os custos do setor de refrigeração e elétrica.

Quadro 4: Custo de Mão-de-Obra Refrigeração e Elétrica.

| Descrição | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Horas diárias em semana de 5 dias | 8,00 horas |
| Número dias/ano | 365,00 dias |
| (-) Repousos semanais remunerados | 48,00 dias |
| (-) Férias | 30,00 dias |
| (-) Feriados | 12,00 dias |
| (=) Número dias disponíveis | 275,00 dias |
| Jornada máxima diária | 8,80 hrs |
| Número máximo de horas à disposição | 2.420,00 hrs/ano |
| Previdência social | 20,00% |
| FGTS | 8,00% |
| Seguro acidente de trabalho | 3,00% |
| Salário Educação | 2,50% |
| SESI | 1,50% |
| SENAI | 1,00% |
| INCRA | 0,20% |
| SEBRAE | 0,60% |
| Férias | 30 dias |
| 1/3 das Férias | 10 dias |
| 13º Salário | 30 dias |
| Salário | R\$ 2.600,00 |
| Valor/hora | R\$ 11,82 |
| Número máximo de horas à disposição | R\$ 28.600,00 |
| (+) Repousos semanais remunerados | R\$ 2.601,60 |
| (+) Férias | R\$ 1.626,00 |
| (+) Feriados | R\$ 650,40 |
| (+) 13º Salário | R\$ 3.120,00 |
| (+) 1/3 Férias | R\$ 1.040,00 |
| Sub-total | R\$ 37.638,00 |
| (+) Encargos e contribuições (36,80%) | R\$ 13.850,78 |
| Custo total | R\$ 51.488,78 |
| Quantidade de horas | 2.420,00 |
| Custo unitário | R\$ 21,28 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

Para esclarecer brevemente a construção de uma câmara fria, ela é composta, de maneira geral, da seguinte maneira: painéis isotérmicos nas paredes laterais e teto, com possibilidade de serem aplicados também no piso; placas de poliuretano no isolamento do piso, no caso de câmaras com

temperaturas negativas; portas isotérmicas; um evaporador; uma unidade condensadora. O setor da prensa é responsável pela fabricação dos painéis isotérmicos, tanto os que são utilizados para as paredes e tetos, quanto para os que serão utilizados posteriormente pelo setor de portas. Também são responsáveis pela produção de placas de poliuretano para o piso pois utiliza a mesma matéria-prima, porém sem a utilização da chapa de aço. O setor de solda é responsável pela soldagem de suportes utilizados na fabricação de caixilhos para portas, bem como estruturas para fixação de equipamentos de refrigeração. O setor de refrigeração e elétrica, apesar de não fabricar o equipamento, é responsável por prepará-lo com os componentes para seu funcionamento em obra. Isto compreende na instalação de tubos de cobre e programação de quadros de comando enquanto os equipamentos estão ainda na fábrica.

Como citado anteriormente, os painéis isotérmicos possuem espessuras diversas, que variam conforme a sua aplicação. Quanto menor a temperatura em que a câmara operará, maior a espessura do painel isotérmico. A ISOREFRI trabalha com a produção de painéis isotérmicos em poliuretano em cinco espessuras diferentes: 50mm, 70mm, 100mm, 120mm e 150mm. No Quadro 5 apresenta-se o mapeamento de custo para cada espessura, sendo necessário 6 funcionários para trabalhar nesta produção.

Quadro 5: Custo de fabricação Painéis isotérmicos (Poliuretano).Painel isotérmico Poliuretano Espessura 50mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m2 | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| Poliuretano | 1,9 | kg/m3 | R\$ 12,54 | R\$ 23,83 |
| MOD | 0,0318 | hrs/m2 | R\$ 74,45 | R\$ 2,37 |
| Total custo direto | | | | R\$ 66,32 |
| Energia elétrica | | Kwh | R\$ - | R\$ - |
| Gás | | m3 | R\$ - | R\$ - |

Painel isotérmico Poliuretano Espessura 70mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m2 | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| Poliuretano | 2,85 | kg/m3 | R\$ 12,54 | R\$ 35,74 |
| MOD | 0,0386 | hrs/m2 | R\$ 74,45 | R\$ 2,87 |
| Total custo direto | | | | R\$ 78,74 |

Painel isotérmico Poliuretano Espessura 100mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m2 | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| Poliuretano | 3,8 | kg/m3 | R\$ 12,54 | R\$ 47,65 |
| MOD | 0,0434 | hrs/m2 | R\$ 74,45 | R\$ 3,23 |
| Total custo direto | | | | R\$ 91,01 |

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m2 | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| Poliuretano | 4,56 | kg/m3 | R\$ 12,54 | R\$ 57,18 |
| MOD | 0,0483 | hrs/m2 | R\$ 74,45 | R\$ 3,60 |
| Total custo direto | | | | R\$ 100,91 |

Painel isotérmico Poliuretano Espessura 150mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m2 | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| Poliuretano | 5,7 | kg/m3 | R\$ 12,54 | R\$ 71,48 |
| MOD | 0,0579 | hrs/m2 | R\$ 74,45 | R\$ 4,31 |
| Total custo direto | | | | R\$ 115,92 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

Para a produção dos painéis isotérmicos com isolamento em EPS, o processo é semelhante, mas alguns componentes diferem, bem como o maquinário utilizado. No caso do EPS, por se tratar de uma produção com processo

contínuo, os custos com mão de obra são sempre os mesmos, independentemente da espessura produzida, pois os processos são os mesmos. No Quadro 6 apresentam-se os custos e espessuras trabalhadas, sendo necessário 6 funcionários para trabalhar nesta produção.

Quadro 6: Custo de fabricação Painéis isotérmicos (EPS).

Painel isotérmico EPS Espessura 50mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m ² | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| EPS | 0,05 | m ³ | R\$ 150,48 | R\$ 7,52 |
| Adesivo | 0,6 | m ² | R\$ 13,38 | R\$ 8,03 |
| MOD | 0,00166 | hrs/m ² | R\$ 74,45 | R\$ 0,12 |
| Total custo direto | | | | R\$ 55,80 |

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m ² | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| EPS | 0,1 | m ³ | R\$ 150,48 | R\$ 15,05 |
| Adesivo | 0,6 | m ² | R\$ 13,38 | R\$ 8,03 |
| MOD | 0,00166 | hrs/m ² | R\$ 74,45 | R\$ 0,12 |
| Total custo direto | | | | R\$ 63,33 |

Painel isotérmico EPS Espessura 150mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m ² | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| EPS | 0,15 | m ³ | R\$ 150,48 | R\$ 22,57 |
| Adesivo | 0,6 | m ² | R\$ 13,38 | R\$ 8,03 |
| MOD | 0,00166 | hrs/m ² | R\$ 74,45 | R\$ 0,12 |
| Total custo direto | | | | R\$ 70,85 |

Painel isotérmico EPS Espessura 200mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m ² | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| EPS | 0,2 | m ³ | R\$ 150,48 | R\$ 30,10 |
| Adesivo | 0,6 | m ² | R\$ 13,38 | R\$ 8,03 |
| MOD | 0,00166 | hrs/m ² | R\$ 74,45 | R\$ 0,12 |
| Total custo direto | | | | R\$ 78,37 |

Painel isotérmico EPS Espessura 250mm

| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|---------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Aço | 8 | kg/m ² | R\$ 4,77 | R\$ 38,16 |
| EPS | 0,25 | m ³ | R\$ 134,60 | R\$ 33,65 |
| Adesivo | 0,6 | m ² | R\$ 10,97 | R\$ 6,58 |
| MOD | 0,00166 | hrs/m ² | R\$ 74,45 | R\$ 0,12 |
| Total custo direto | | | | R\$ 78,52 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

Como pode-se perceber, a produção do painel isotérmico em PU é injetada, enquanto a do EPS é por adesivagem. A diferença de espessuras trabalhadas de PU e EPS deve-se ao coeficiente de condutibilidade térmica. Sendo o PU mais eficiente para o isolamento térmico, ele necessita de uma espessura menor que o EPS para obter a mesma eficiência.

Com relação à produção de portas, este trabalho ficaria muito extenso se fossem apresentados os mapeamentos de custos de todos os tipos de portas que podem ser inseridos em câmaras frias, pois podem diferir em tamanho, espessura e modelos. Além de algumas especificidades que alguns modelos podem possuir de acordo com a necessidade do cliente. Como o intuito deste estudo é apenas apresentar uma breve noção de custos envolvidos na produção de uma câmara fria, foi adotado como exemplo o mapeamento de custo de uma porta frigorífica com isolamento em poliuretano, com espessura de 70mm e dimensões de 1000mm x 2100mm. No Quadro 7 apresentam-se os custos de fabricação envolvidos na fabricação de 1 (uma) unidade.

Quadro 7: Custo de fabricação Portas

| Funcionários necessários para produção de porta isotérmica: | | | | | 1 |
|--|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|----------|
| Porta frigorífica 1000mm x 2100mm com espessura de 70mm em Poliuretano. | | | | | |
| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total | |
| Painel isotérmico | 1,00 | un | R\$ 165,35 | R\$ 165,35 | |
| Alumínio | 20,00 | kg | R\$ 15,84 | R\$ 316,80 | |
| Caixilhos e acessórios | 1,00 | un | R\$ 980,00 | R\$ 980,00 | |
| MOD | 8,00 | hrs/un | R\$ 12,41 | R\$ 99,27 | |
| Total custo direto | | | | R\$ 1.561,42 | |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

No Quadro 8 apresentam-se os custos envolvidos na montagem das câmaras, após o seu envio ao cliente:

Quadro 8: Custo de mão de obra própria (Serviço de montagem)

| Descrição | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Mão de obra | 1,00 | hrs | R\$ 12,41 | R\$ 12,41 |
| Deslocamento | 1,00 | km | R\$ 1,60 | R\$ 1,60 |
| Diária alimentação/hospedagem | 1,00 | pessoa | R\$ 120,00 | R\$ 120,00 |
| Total custo direto | | | | R\$ 134,01 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

Para exemplificar melhor a produção e montagem de uma câmara fria, vamos tomar como base um pedido genérico de uma câmara com dimensões de 3000mm x 3000mm e altura de 3000mm, para ambiente resfriado, ou seja, temperatura positiva. Neste ambiente será instalada uma porta frigorífica de dimensões 1000mm x 2100mm com espessura de 70mm e equipamentos de refrigeração para uma movimentação de 1.000kg/dia. Para este exemplo também será considerado como montagem da obra em São Paulo/SP. Para esta obra serão considerados 03 montadores de painéis e portas e 01 de refrigeração.

Para um plano de produção, seriam: 54m² de painel isotérmico de poliuretano com 70mm de espessura e 01 porta frigorífica 1000mm x 2100mm com espessura de 70mm. A solicitação dos equipamentos vai para o setor de compras.

No Quadro 9 apresentam-se os custos desta obra, de forma resumida.

Quadro 9: Custos de uma obra. (Resumida)

| Exemplo Obra ISOREFRI | | | | |
|--|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Painel isotérmico Poliuretano Espessura 70mm | | | | |
| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
| Aço | 8 | kg/m2 | R\$ 5,02 | R\$ 40,13 |
| Poliuretano | 2,85 | kg/m3 | R\$ 12,54 | R\$ 35,74 |
| MOD | 0,0386 | hrs/m2 | R\$ 74,45 | R\$ 2,87 |
| Total custo direto | | | | R\$ 78,74 |
| Quantidade | | | | 54 |
| Total custo painéis isotérmicos | | | | R\$ 4.252,01 |
| Porta frigorífica 1000mm x 2100mm com espessura de 70mm em Poliuretano. | | | | |
| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
| Painel isotérmico | 1,00 | un | R\$ 165,35 | R\$ 165,35 |
| Alumínio | 20,00 | kg | R\$ 15,84 | R\$ 316,80 |
| Caixilhos e acessórios | 1,00 | un | R\$ 980,00 | R\$ 980,00 |
| MOD | 8,00 | hrs/un | R\$ 12,41 | R\$ 99,27 |
| Total custo direto | | | | R\$ 1.561,42 |
| Quantidade | | | | 1 |
| Total custo portas | | | | R\$ 1.561,42 |
| Equipamentos de refrigeração | | | | |
| Produto | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
| Unidade Condensadora | 1,00 | un | R\$ 8.000,00 | R\$ 8.000,00 |
| Evaporador | 1,00 | un | R\$ 3.000,00 | R\$ 3.000,00 |
| Cobre | 20,00 | kg | R\$ 29,26 | R\$ 585,20 |
| Total custo direto | | | | R\$ 11.585,20 |
| Quantidade | | | | 1 |
| Total custo refrigeração | | | | R\$ 11.585,20 |
| Custo de mão de obra de montagem (Própria) | | | | |
| Descrição | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
| Mão de obra (painéis/portas) | 24,00 | hrs | R\$ 37,23 | R\$ 893,42 |
| Mão de obra (refrigeração) | 24,00 | hrs | R\$ 21,28 | R\$ 510,63 |
| Deslocamento | 600,00 | km | R\$ 1,60 | R\$ 960,00 |
| Diária alimentação/hospedagem | 20,00 | pessoa | R\$ 120,00 | R\$ 2.400,00 |
| Total custo montagem | | | | R\$ 4.764,06 |
| TOTAL GERAL | | | R\$ | 22.162,68 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

4.3 APRESENTAÇÃO DOS CUSTOS TERCEIRIZADOS NECESSÁRIOS NOS PROJETOS SOB ENCOMENDA DE CÂMARAS FRIAS

Para a execução de um projeto de uma câmara fria existem alguns custos terceirizados que, embora nem sempre obrigatórios, podem ser utilizados para auxiliar ou otimizar o serviço, por exemplo, a mão de obra de montagem, locações de andaimes, plataformas elevatórias e contêineres depósito.

Embora em algumas situações seja de fato necessária a contratação de tais recursos terceirizados, o fator que leva muitas vezes à sua contratação é a vantagem custo-tempo. Em câmaras de grandes dimensões, uma equipe sem plataformas elevatórias pode apresentar mais dificuldades e demorar mais tempo para montar do que uma equipe que esteja com estes equipamentos à disposição. Outro exemplo é a contratação de mão-de-obra terceirizada. Uma empresa de montagem terceirizada pode realizar a instalação de uma câmara em menos tempo que uma equipe da própria empresa enviando um número maior de funcionários para a obra para que ela seja finalizada em tempo menor e ela esteja disponível para aceitar novos contratos. A contratação de mão-de-obra terceirizada também possibilita à empresa aceitar maior número de pedidos pois consegue realizar diversas montagens ao mesmo tempo, trabalhando com equipes próprias e terceirizadas em obras diferentes paralelamente. Em contrapartida, algumas vezes pode acontecer de a empresa contratada não possuir o mesmo padrão de qualidade de montagem e comprometimento com um serviço bem feito, podendo gerar reclamações por parte do cliente e até mesmo retrabalhos, ou seja, prejuízos à empresa.

No Quadro 10 são apresentados os custos da mão-de-obra terceirizada.

Quadro 10: Custo de mão de obra terceirizada.

| Descrição | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Mão de obra | 1,00 | m2 | R\$32,00 | R\$32,00 |
| Deslocamento | 0,00 | km | R\$- | R\$- |
| Diária alimentação/hospedagem | 0,00 | - | R\$- | R\$- |
| Total custo direto | | | | R\$32,00 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

A diferença entre o custo da mão-de-obra própria e a terceirizada está na forma de execução do trabalho. Na mão-de-obra terceirizada não existe um preço exato para o deslocamento, ficando a critério da contratada no momento da contratação. Da mesma forma com as despesas com hospedagem. Por isso é de interesse da contratada que a obra seja executada no menor tempo possível, para que o seu lucro seja maior. Já com a equipe própria de montagem, a empresa tem maior controle na execução e qualidade do serviço, porém quanto maior for o tempo de montagem, maior a despesa com hospedagem e alimentação da equipe, além dos custos de mão-de-obra. Outra diferença seria que, com a equipe própria, a empresa já possui o pagamento dos salários em folha de pagamento, não existindo desembolso de dinheiro para pagamento do serviço por obra. Com a mão-de-obra terceirizada, existe o desembolso que deve ser considerado em fluxo de caixa.

No Quadro 11 são apresentados os custos de itens e equipamentos que podem ser necessários à execução da obra.

Quadro 11: Custos variáveis de montagem.

Custo de montagem (variáveis)

| Descrição | Quantidade | Unidade | Custo unit. | Custo total |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Locação andaimes | 1,00 | dia | R\$20,00 | R\$20,00 |
| Locação plataforma elevatória | 1,00 | dia | R\$166,66 | R\$166,66 |
| Container depósito | 1,00 | dia | R\$10,00 | R\$10,00 |
| Total custo direto | | | | R\$196,66 |

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

Como mencionado anteriormente, estes custos podem ser considerados em uma obra ou não. Da mesma forma, pode ser que em uma obra seja necessária a locação de todos os itens ou apenas um deles. Apesar de seus custos serem apresentados em dias no Quadro 11, geralmente os contratos de locação são feitos para 30 dias, com algumas exceções para 15 dias. Por isso, a locação de uma plataforma elevatória para uma obra pequena torna-se inviável para fins de facilitar a montagem. Porém caso, apesar de pequena, a obra

possui trabalho em altura ou com painéis de grande comprimento, a plataforma se faz necessária.

Outros serviços terceirizados podem se fazer necessários para determinados projetos, porém de forma geral, os custos e despesas apresentados brevemente neste capítulo são os mais comumente utilizados na execução da montagem de câmaras frias.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este estudo teve como objetivo apresentar uma breve análise sobre EPEs, com observação prática em uma empresa fabricante de câmaras frias. Devido ao tipo de produto possuir alto grau de variabilidade, o exemplo de produto aqui demonstrado foi tratado de forma resumida, sem muitas especificidades de projeto, para que não gerasse uma complexidade desnecessária, já que o objetivo era o processo de produção por encomenda e o mapeamento de custos em si e não as questões práticas da elaboração de um projeto de câmara fria com todas as alternativas possíveis para a sua execução.

A indústria de câmaras frias é apenas um dos setores onde a Produção por Encomenda é utilizada. Outros setores onde o produto apresenta alto grau de customização ou onde a manutenção de estoques seja inviável, também se utilizam deste modo de produção. Certamente que cada indústria possui diferenças na sua fabricação, mas de forma geral apresentam semelhanças pois dependem de uma demanda de produção “puxada”.

Após o estudo feito para a elaboração deste trabalho, observa-se que é grande importância, em EPEs, o mapeamento e controle das alocações de custos durante o seu processo. Por não se tratar de um produto padronizado, cada projeto apresenta um custo diferente, devendo ser tratado cada um como um produto diferente. Caso não exista um controle rigoroso destas alocações, corre-se o risco de os projetos apresentarem custos distorcidos. Isso pode contribuir para uma formação errônea dos preços médios de componentes utilizados durante o processo, que por sua vez prejudica na elaboração de orçamentos de novos projetos. Com valores distorcidos, o projetista e orçamentista pode estar elaborando um orçamento com preços muito acima ou muito abaixo do real. De qualquer forma isto prejudica a empresa. Caso esteja praticando um preço muito abaixo do real, a empresa estará incorrendo em prejuízo. Caso esteja praticando um preço muito acima do real, a empresa estará perdendo vendas em potencial, pois não estará de acordo com o preço praticado pelo mercado.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para futuros trabalhos recomenda-se um estudo mais profundo sobre EPEs e seus processos, visando descobrir como este tipo de empresa pode reduzir seus tempos de fabricação e reduzir os custos agregados. Terceirização de serviços, padronização de processos, estoques estratégicos de produtos intermediários, investimentos em automação, tudo pode ser considerado para a melhoria dos custos e processos.

O tempo de produção em EPEs, desde o *start* do cliente até a entrega completa do produto, mostra-se crucial pois como o mercado está cada vez mais ágil e os clientes cada vez mais exigentes, a diferença entre o prazo de entrega entre uma empresa e seu concorrente apresenta-se como um grande diferencial.

REFERÊNCIAS

DE SOUZA, Antonio Artur; AGUILA, Claudiane G.; NOGUEIRA, Daniela N. Fatores que influenciam a estimação de custos e formação de preços em empresas que fabricam sob encomenda. **Contab. Vista e Rev.**, Belo Horizonte, v.11, n.2. Páginas 21-25. Agosto de 2000.

DE SOUZA, Antônio Artur; AVELAR, Ewerton Alex; SOARES VIEIRA, Cláudia Márcia; STRANSKY FERREIRA, Luciana. **A implantação do custeio baseado em atividades em uma empresa de produção por encomenda da região metropolitana de Belo Horizonte**. 2006. 16 folhas. XIII Congresso Brasileiro de Custos, Belo Horizonte – MG.

DE SOUZA, Antônio Artur; AVELAR, Ewerton Alex; BOINA, Terence Machado; RAIMUNDINI, Simone Leticia. Uma análise de implantação do custeio baseado em coisa de ordenação. **Revista Universo Contábil.**, Blumenau, v.6, n.1. Páginas 67-84. Janeiro de 2010.

VALENTIM, Thiago Leal Summchen; KLIEMANN NETO, Francisco José; CORRÊA, Ricardo Gonçalves de Faria; DENICOL, Juliano; CASSEL, Ricardo Augusto. **Proposta de sistemática de aplicação do método das UEPs: estudo de caso de uma empresa de produção sob encomenda**. 2014. 16 folhas. XXI Congresso Brasileiro de Custos, Natal – RN.

DE SOUZA, Antônio Artur; AVELAR, Ewerton Alex; SOARES VIEIRA, Cláudia Márcia; STRANSKY FERREIRA, Luciana. **A implantação do custeio baseado em atividades em uma empresa de produção por encomenda da região metropolitana de Belo Horizonte**. 2006. 16 folhas. XIII Congresso Brasileiro de Custos, Belo Horizonte – MG.

DE SOUZA, Antônio Artur; LANNA CAMPOS, Ricardo; AGUILAR, Cladiane G.; NOGUEIRA, Daniela N. **Estudo do processo decisório na estimação de custos e formação de preços em empresa de produção por encomenda**. 2000. 16 folhas. VII Congresso Brasileiro de Custos, Recife – PE.

DE SOUZA, Antônio Artur; AVELAR, Ewerton Alex; BOINA, Terence Machado; DE OLIVEIRA, Bruno Willian. **Gestão de custos e formação de preços em empresas de produção por encomenda: estudos de casos em ferramentarias**. 2007. 16 folhas. XIV Congresso Brasileiro de Custos, João Pessoa – PB.

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise Gerencial de Custos**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010. Página 183-188.

PADOVEZE, Clóvis Luis. **Controladoria estratégica e operacional**. 3ª Edição. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Página 373-378.