



ACUMULAÇÃO DE CUSTOS POR PROCESSO: UMA PROPOSTA EM UMA SIDERÚRGICA

Paulo Vitor Souza de Souza, Uniran Lemos da Cruz, Guilherme Teixeira Portugal

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Resumo

Este artigo tem por objetivo propor o sistema de acumulação de custos de uma indústria siderúrgica com aplicação do método de unidades equivalentes de produção. Por sua natureza, o estudo é definido como exploratório, com abordagem qualitativa, com aplicação de um estudo de caso. A pesquisa foi realizada com uma indústria siderúrgica do estado do Pará. Os dados foram obtidos por relatórios gerenciais, disponibilizados pela administração da indústria, os quais descrevem os centros de custos, os estoques da produção, os fluxogramas dos processos de produção e os valores em estoque. Propõe-se a segregação dos estoques a partir dos principais processos de produção. Foram elaboradas seis tabelas de fluxos de custos para cada estoque proposto, com aplicação do grau de acabamento para a avaliação das unidades equivalentes em cada ciclo da produção. A criação de mais estoques com aplicação do método das unidades equivalentes resulta em benefícios aos gestores pela evidenciação dos processos e pelo controle desses estoques de forma individual, identificando processos onerosos à indústria e o reconhecimento do custo mais acurado, pela utilização dos custos com os esforços empregados no período. Sugere-se que sejam feitos estudos em empresas de outros setores com aplicação do sistema de acumulação de custos e do grau de acabamento.

Palavras-Chave: Acumulação de Custos por Processo, Unidades Equivalentes de Produção, Processos de Produção, Grau de Acabamento.

1. INTRODUÇÃO

O cenário mundial tem passado por várias transformações, tanto na perspectiva político-econômica quanto na gestão das organizações. Segundo Beuren, Sousa *et Raupp* (2003), a análise das informações de custos é relevante para o processo decisório nas organizações, tanto no momento da definição do preço de venda como na gestão dos custos e nas decisões que têm como resultado o incentivo aos produtos mais rentáveis.

Dada a importância dos processos e das atividades pelos quais se agrega valor aos clientes, e como eles são consumidores de recursos da organização, Ching (1995) relata a importância de se dispor de mecanismos que assegurem uma gestão desses processos e atividades.

Para Garrison *et Noreen* (2001, p. 57), o objetivo essencial de qualquer sistema gerencial de custeio deve ser o fornecimento de dados de custos para ajudar os gerentes a planejarem, controlarem, dirigirem e tomarem decisões.

Apesar disso, as exigências dos relatórios externos, financeiros e tributários muitas vezes influenciam enormemente o modo como os custos são acumulados e sintetizados nos relatórios gerenciais.

O termo sistema emprega-se aqui para definir o conjunto de componentes administrativos, de registro, de fluxos, de procedimentos e de critérios que agem e interagem de modo coordenado para atingir determinado objetivo, que, no caso, é o custeio da produção e do produto (Leone, 2000).

Sistema de acumulação é a forma como a entidade atribui custos a determinado objeto de custos. Segundo Hansen *et Mowen* (2001), a acumulação dos custos é o ato de reconhecer e registrá-los, definindo, assim, como a organização acumula os custos incorridos. É criado um banco de dados que permite aos gestores a análise das informações para ajudar na tomada de decisão e na visualização dos custos mais relevantes.



Em relação aos sistemas de custeio, Maher (2001) apresenta três sistemas: o sistema de custeio de ordem de produção; o sistema de custeio por operação; e o sistema de custeio por processo. Este último é o objeto de estudo deste trabalho.

O sistema de acumulação por processos é encontrado onde há produção de unidades idênticas de forma contínua (Horngren, 1985). Os custos nesses sistemas de acumulação devem ser acumulados em departamentos, não havendo registros separados de custos às unidades da produção.

No ciclo de produção, pode haver unidades parcialmente acabadas, sendo que essas unidades devem ser medidas com o auxílio das unidades equivalentes de produção, para que sejam reconhecidos os esforços aplicados em determinado período (Hanse *et Mowen*, 2003).

Uma das motivações para a realização desta pesquisa foi a falta de estudos que abordam o tratamento da acumulação de custos em empresas industriais e que demonstram o processo de acumulação e a aplicação de unidades equivalentes no ciclo produtivo.

Pela importância do controle dos custos para as entidades fabris e uma boa apuração destes, o trabalho visa responder ao seguinte questionamento: **como funciona a acumulação de custos por processo e a aplicação das unidades equivalentes de produção em uma indústria?**

Mediante o problema proposto, a pesquisa objetiva evidenciar o funcionamento de um sistema de acumulação de custos por processo, com aplicação das unidades equivalentes de produção em uma empresa industrial do estado do Pará. Adicionalmente, o estudo objetiva descrever os processos de produção e os produtos oferecidos, com as suas características.

A pesquisa está organizada em cinco seções, iniciando-se com esta introdução; logo depois, a abordagem conceitual sobre acumulação de custos, sistema de acumulação de custos por processos, equivalente de produção e grau de acabamento; na sequência, apresenta-se a metodologia adotada na pesquisa; em seguida, a análise dos dados obtidos; e na última sessão, as conclusões, limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, são apresentados os pilares teóricos deste trabalho. Não se pretende esgotar o assunto, mas sim apresentar pontos que contribuam para o entendimento do trabalho.

2.1. Sistemas de acumulação de custos

Os sistemas de acumulação de custos têm como objetivo fazer o levantamento e o acúmulo dos custos de fabricação no decorrer da produção, ou seja, levar em conta a forma de organização produtiva das empresas para determinar o valor dessa produção.

Um sistema de acumulação de custos corresponde a um subsistema do sistema de custos de uma organização que tem a função de acumular os custos de uma maneira organizada, considerando-se o modo como a empresa opera as decisões que precisa tomar e ainda seus objetos de custos (Borinelli, Beuren e Guerreiro, 2003).

Algumas das utilidades dos sistemas de custos são: estabelecer preços, identificar produtos com produção muito cara, avaliar estoques, entre outros. Os sistemas estruturados de custos prestam informações sobre produtividade, margens de contribuição, desperdícios, planejamento, entre outras informações essenciais para a gestão empresarial (Lopes *et Rocha*, 2010).

Os sistemas de acumulação referem-se aos mecanismos utilizados nas sucessivas transferências de valores aos produtos ou aos serviços ofertados pelas empresas. Assim, Machado (2005, p. 120) diz que o sistema de acumulação cuida do processo de acumulação de custos, e que seu desenho está associado ao sistema de produção da entidade.

Em sua autoria, Horngren (1985) comenta que o processo detalhado de alocação de custos aos produtos varia de determinadas empresas para outras e diz que há duas formas de custeamento dos produtos: por ordem de produção e pelo custeamento por processos.

Alguns autores consideram uma terceira forma de sistema de acumulação: o custeamento por operação, que, conforme Maher (2001, p. 186), é um sistema híbrido entre o custeio por ordem e o custeio por processo. Na Produção por Ordem, os custos são acumulados numa conta específica para cada ordem ou encomenda, conta essa destinada a receber custos quando a ordem estiver encerrada.

Martins (2010, p. 145) explica que:

Se terminar um período contábil e o produto estiver ainda em processamento, não há encerramento, permanecendo os custos até então incorridos na forma de bens em elaboração, no ativo; quando a ordem for encerrada, será transferida para estoque de produtos acabados ou para custo dos produtos vendidos, conforme a situação.



Na Produção Contínua, os custos são acumulados em contas representativas das diversas linhas de produção; são encerradas essas contas sempre no fim de cada período (mês, semana, trimestre ou ano, conforme o período mínimo contábil de custos da empresa), as contas não são encerradas à medida que os produtos são elaborados e estocados, mas apenas quando do fim do período. Na apuração por processo, não se avaliam custos unidade por unidade, e sim à base do custo médio do período (com a divisão do custo total pela quantidade produzida) (Martins, 2010, p. 145).

O custeio por operação (ou híbrido) é utilizado na fabricação de produtos que têm algumas características comuns e algumas características específicas, e essa operação representa um método padronizado de fabricar um produto, repetidamente executado (Maher, 2001, p. 186).

Algumas diferenças entre os sistemas de acumulação de custos por ordem de produção, por processo e por operação encontram-se no Quadro 1 de forma resumida.

Segundo Garrison *et* Noreen (2001, p. 104), a acumulação do custo é mais simples no custeio por processos do que no custeio por ordem de produção, no primeiro, em vez de existirem centenas de ordens de produção individuais, os custos são apropriados somente aos departamentos de produção. Como o estudo é voltado para o sistema de acumulação por processos, esse tema será melhor explorado no tópico seguinte.

2.2. Sistemas de acumulação de custos por processo

Praticamente todas as obras que versam sobre contabilidade de custos tratam do assunto “custeio por processos”, que pode ser melhor caracterizado e denominado como sistema de acumulação de custos por processo.

O sistema de acumulação de custos por processo, conforme Horngren (1985), encontra-se geralmente onde há uma produção em massa de unidades idênticas em sequência de vários processos, dividindo-se os custos acumulados de um período pela quantidade produzida no período, para se chegar a custos unitários gerais e médios.

No custeio por processo, os custos são acumulados por departamento, não sendo feito registros separados de custos por produtos.

Cada fase de fabricação desenvolve-se normalmente em uma seção produtiva (departamento), na qual são incorridos custos diretos e custos indiretos, gerando produtos cujas características não permitem o controle unitário, caso em que o acompanhamento dos custos é feito por: lote, família, grupo ou linha de produção, cabendo assim a acumulação por processos (Marion *et* Ribeiro, 2011).

O custeio por processo é o método de custeio em que os custos são atribuídos igualmente a unidades homogêneas, em determinado período, e é utilizado quando a produção é feita em fluxo contínuo.

Para Garrison *et* Noreen (2001, p. 101), “O custeio por processo é particularmente empregado nas companhias que transformam matérias-primas em produtos homogêneos”. Além disso, o custeio por processos é frequentemente empregado nas companhias que utilizam alguma espécie de apuração de custo por processos nas suas operações de montagem e também nas empresas produtoras de gás, água e energia elétrica, ou seja, esse tipo de custeio é utilizado em uma ampla faixa de empresas.

Nesse tipo de sistema de custos são identificados os diversos processos que compõem a produção do produto, e, a partir disso, busca-se o custeamento desses processos, que pode ser via departamento, via centro de custos e via centro de resultados; e, na sequência, verificam-se quais e quantos produtos foram trabalhados em cada processo em determinado período para se atribuir custo a esses produtos (Borinelli, Beuren e Guerreiro, 2003).

Algumas das principais características que direcionam os sistemas de acumulação de custos por processo, conforme Borinelli, Beuren e Guerreiro (2003), são:

Os produtos são produzidos em grande escala para venda em geral; normalmente fornecem produtos similares, ou seja, um único produto é

Quadro 1 - Diferenças entre os sistemas de acumulação de custos por ordem, processo e operação.

Acumulação por Ordem de Produção	Acumulação por Processo	Acumulação por Operação (Híbrido)
1. As ordens de produção são executadas a cada período, cada qual com especificações diferentes;	1. Um único produto é fabricado continuamente ou por vários períodos. Todas as unidades fabricadas são iguais;	1. É utilizado na fabricação de produtos que têm algumas características comuns e algumas características específicas;
2. Os custos são acumulados por ordem, de forma individual;	2. Os custos são acumulados por departamento;	2. Os custos dos materiais diretos diferem, porém com os mesmos custos de conversão;
3. O custo unitário é calculado por ordem.	3. Os custos unitários são calculados por departamento.	3. Os custos unitários dos materiais diferem entre os produtos, porém os custos de conversão são os mesmos.

Fonte: Os próprios autores.



feito de forma contínua em grande quantidade; a produção é organizada em processos, departamentos ou seções distintas umas das outras; buscam custear o processo, identificando os recursos consumidos, tanto em unidades físicas como em valores monetários, por processos.

Deve-se ressaltar que os estoques são apurados mediante os métodos de acumulação de custos (PEPS), primeiro a entrar, primeiro a sair, nos quais os custos do período corrente são acompanhados separadamente dos custos do estoque inicial, e média ponderada, em que não há separação dos custos do estoque inicial (Maher, 2001).

Em algumas situações, um departamento geralmente tem unidades parcialmente acabadas em seu estoque final e na contagem da sua produção, e não parece razoável considerar que elas equivalham a unidades integralmente concluídas, assim, converte-se essas unidades semiacabadas em um número equivalente de unidades acabadas (Garrison *et Noreen*, 2001).

2.3. Método das unidades equivalentes de produção

Ao verificar qualquer momento de um ciclo produtivo contínuo, poderão existir unidades de produtos parcialmente acabadas e unidades de produtos completamente acabadas.

Considerando-se a produção parcialmente acabada, Hansen *et Mowen* (2003) descrevem que essas unidades devem ser medidas de acordo com as unidades equivalentes de produção, para que reflitam o esforço despendido nas unidades concluídas e nas parcialmente concluídas. Os autores definem que as “unidades equivalentes de produção são as unidades completas que poderiam ter sido produzidas dada a quantidade total de esforço produtivo despendido no período em consideração” (Hansen *et Mowen*, 2003, p. 167).

Segundo Maher (2001), há dois cenários simples na atribuição de custo aos produtos: no primeiro, não há estoque inicial ou final de produtos em fabricação; e o segundo cenário é o mesmo do primeiro, exceto que, no final do período, apenas parte das unidades são concluídas.

Guerreiro, Catelli *et Cornachione Jr.* (2000) comentam que há uma unanimidade na definição dos procedimentos básicos que envolvem a quantificação das unidades de produção acabadas, na conversão das unidades em processo em equivalentes unidades prontas por meio da utilização de um percentual de acabamento, no cálculo do custo unitário e na valoração da produção e do estoque de produtos em fabricação.

Conforme citado por Rodrigues *et al.* (2000), para estabelecer uma relação entre os custos do período e as unidades

produzidas, pode-se determinar o custo unitário da produção recorrendo-se ao conceito de unidades equivalentes.

O método das unidades equivalentes consiste basicamente em converter as unidades de produtos em curso, em unidades equivalentes à produção acabada, mediante a utilização de um grau de acabamento da produção em curso, dado em percentagem, de acordo com o critério de valorização das existências, utilizando PEPS, UEPS ou Custo Médio Ponderado (RODRIGUES *et al.*, 2000).

Quando não há estoque inicial em um período, os custos por unidade, conforme Eldenburg *et Wolcott* (2007), são os mesmos para o método do custo PEPS e o método da média ponderada.

2.3.1. Unidades Equivalentes de Produção pela Média Ponderada

No cálculo das unidades equivalentes pelo método da média ponderada, o cálculo dos custos unitários é feito mediante combinação dos custos do estoque inicial com os custos incorridos no período.

A ideia anterior é reforçada por Eldenburg *et Wolcott* (2007, p. 226), que explicam que “os custos do estoque inicial são incluídos no cálculo da média juntamente com todos os custos incorridos no período”.

Na média ponderada, os estoques iniciais são somados à produção do período, e é aplicado o grau de acabamento somente nos estoques finais para a apuração das unidades equivalentes do período. Após a aplicação do grau de acabamento nos estoques finais, proporcionais aos materiais diretos e custos de conversão (podendo eles ter graus de acabamento distintos), somam-se os custos das unidades do estoque inicial e das unidades iniciadas do período, e o resultado dividido pelo total das unidades do período (unidades acabadas com as unidades do estoque final após o cálculo das unidades equivalentes). Essa divisão resulta no custo por unidade equivalente, que, multiplicado pelo número de unidades transferidas e o número de unidades equivalentes no estoque final, resulta no custo total transferido e no custo total do período (Maher, 2001, p. 171).

2.3.2. Unidades Equivalentes de Produção pelo PEPS

No cálculo das unidades equivalentes pelo PEPS, há a necessidade da separação do estoque inicial com as atividades desenvolvidas no período corrente, e o custo unitário do período contempla apenas as suas atividades.

Conforme Hansen *et Mowen* (2003, p. 170):



Sob o método de custeio PEPS, as unidades equivalentes e os custos de manufatura no estoque inicial de produtos em processo são excluídos do cálculo de custo unitário do período corrente. Desse modo, o PEPS reconhece que o trabalho e os custos transportados do período anterior pertencem, legitimamente, àquele período.

Maher (2001, p. 174) demonstra, com o auxílio de uma tabela, como funciona o método das unidades equivalentes de produção por intermédio do PEPS. É aplicado o grau de acabamento tanto para as unidades do estoque inicial quanto para as unidades do estoque final, pois no PEPS os custos apropriados no período anterior devem ser expurgados do período presente, ou seja, as unidades equivalentes reconhecidas no período passado devem ser excluídas do estoque inicial do período presente. Aplica-se o grau de acabamento no estoque inicial, pelas unidades iniciadas no período passado e acabadas no período presente, e no estoque final, pela proporção do esforço empregado nas unidades iniciadas no período atual, porém ainda não acabadas.

Após o cálculo das unidades equivalentes de produção, soma-se as unidades equivalentes do estoque inicial às unidades iniciadas e concluídas no período e também as unidades equivalentes do estoque final.

Para encontrar os custos por unidade equivalente, dividem-se os custos das unidades iniciadas no período pelo total de unidades distribuídas (soma das unidades equivalentes do estoque inicial, com as unidades iniciadas e acabadas no período e as unidades equivalentes do estoque final).

Para encontrar o valor do estoque inicial, multiplicam-se os custos por unidade equivalente (tanto dos materiais diretos quanto dos custos de conversão) pelas unidades equivalentes do estoque inicial. Em seguida, soma-se o resultado ao valor que já estava no estoque inicial.

As unidades iniciadas e concluídas no período seguem o mesmo método do estoque inicial, no entanto, multiplica-se o custo por unidade equivalente pelas unidades iniciadas e concluídas no período.

Os custos do estoque final são resultantes da multiplicação das unidades equivalentes do estoque final pelo custo das unidades equivalentes dos materiais diretos e dos custos de conversão.

Assim, encontram-se o valor tanto dos estoques iniciais, das unidades que iniciaram e terminaram no período, quanto dos estoques finais.

2.3.3. Grau de Acabamento

Muito foi falado de grau de acabamento para o cálculo das unidades equivalentes de produção. Guerreiro, Catelli *et* Cornachione Jr. (2000, p. 8) comentam que “a transformação de unidades em processamento em unidades prontas é efetuada por meio do conceito de grau de acabamento”.

Existe a necessidade de estimar o grau de acabamento sempre que os materiais e outros recursos são adicionados ao longo do processo de produção, sendo que um aspecto importante a ser observado é que o grau de acabamento deve ter significado econômico, e não apenas físico, devendo representar o quanto uma unidade em processamento receberia da carga de custos que seria necessária para iniciá-la e terminá-la completamente (Guerreiro, Catelli e Cornachione Jr., 2000).

Para o cálculo das unidades equivalentes de produção, foi proposto, por Guerreiro, Catelli *et* Cornachione Jr. (2000), que haja o conhecimento dos estágios do processo de fabricação do produto (ep), do custo padrão unitário acumulado do produto até um estágio específico (cp), do custo unitário do produto acabado (cf) e da quantidade de produto em processo no estágio específico (qp). O cálculo do grau de acabamento se dá mediante o somatório do produto da quantidade de produto em processo no estágio específico com o custo padrão unitário do produto acabado, dividido pelo somatório do produto da quantidade de produto em processo no estágio específico pelo custo unitário do produto acabado.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta seção visa explicar qual o tipo da pesquisa utilizada no estudo, quais foram os procedimentos utilizados para a coleta dos dados e qual a sua forma de tratamento e de sistematização.

3.1. Tipo da pesquisa

O estudo, quanto à sua natureza, classifica-se como exploratório, pois pretende esclarecer as características do sistema de acumulação por processo em uma indústria. Conforme comenta Gil (2008, p. 27), “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”, e “habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudo de caso”.



Aplicou-se o estudo de caso como forma de delineamento da pesquisa. Segundo Yin (2001, p. 32), o estudo de caso consiste em “[...] uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. O estudo de caso caracteriza-se como um “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado” (Gil, 2008, p. 57). A utilização do estudo de caso se dá por meio da integração entre o tema e a realidade da empresa, o que legitima a utilização do estudo de caso.

O estudo tem abordagem qualitativa, que se justifica na medida em que a pesquisa se foca mais no aprimoramento da compreensão da acumulação de custos por processos na indústria do que na sua representatividade numérica do estudo. Gerhardt *et* Silveira (2009, p. 31) definem que “a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo [...]”, atentando-se aos “[...] aspectos da realidade que não podem ser quantificados [...]”.

3.2. Coleta de dados

O estudo de caso será feito em uma indústria localizada no Sudeste do estado do Pará. A indústria é uma Siderúrgica, sociedade anônima de capital fechado, que trabalha com produção de uma das matérias-primas da produção do Aço, chamado Ferro Gusa. A Siderúrgica trabalha com a extração do Minério de Ferro, do Carvão Vegetal, do Calcário e do Seixo, que, levados a altas temperaturas e com a reação das matérias-primas, originam o produto dessa indústria: o Ferro Gusa.

Por opção da empresa, o seu nome não será divulgado, e, na pesquisa, a empresa denominar-se-á Siderúrgica Marabá.

Os dados foram coletados com o auxílio de entrevistas semiestruturadas com os responsáveis pela contabilidade e pelo setor de produção da Siderúrgica, com perguntas relativas aos seguintes assuntos: existência de estoques iniciais e finais por período; quantidade de departamentos e/ou centros de custos; quantidade de estoques; processos na fabricação do produto; características do produto; aplicação de unidades equivalentes de produção; e conhecimento sobre o cálculo do grau de acabamento das unidades não concluídas.

Após a aplicação das entrevistas semiestruturadas, foi disponibilizada pela administração a documentação direta da Siderúrgica, que consistiu em: fluxograma dos processos de produção da siderúrgica; balancete dos estoques, contendo os saldos das contas sintéticas e analíticas; rela-

ção dos centros de custos produtivos; relatório de produção contendo informações dos custos e das unidades produzidas para o ano de 2014.

3.3. Tratamento dos dados

Os dados disponibilizados pela companhia serão organizados em quadros e em tabelas para que haja uma melhor visualização da situação atual da empresa. Mediante a evidência do sistema de acumulação de custos da companhia, serão feitas propostas de sistematização do fluxo de custos de produção pelos processos que a siderúrgica evidenciou em seu fluxograma dos processos de produção da indústria. Serão organizadas tabelas contendo a quantidade de toneladas e custos em estoque inicial, toneladas e custos das unidades iniciadas e concluídas no período e quantidade de toneladas e custos das unidades não acabadas no estoque final. Nesses fluxos de acumulação de custos por cada processo, será aplicado o método das unidades equivalentes por meio do grau de acabamento das unidades não concluídas. Os valores propostos são fictícios, pois a empresa não possui tais dados.

4. ESTUDO DE CASO NA SIDERÚRGICA MARABÁ

São apresentados nesta seção da pesquisa: a situação da empresa, segundo documentação enviada pela administração; a proposta de custeamento por processos, na qual os autores irão propor uma estrutura de sistematização do fluxo de custo de produção por processo e a explicação desse método, demonstrando os resultados da aplicação do custeio por processos na Siderúrgica Marabá.

4.1. Análise descritiva do estudo de caso: Siderúrgica Marabá

O produto gerado na indústria chama-se Ferro Gusa. Na Siderúrgica Marabá, há a produção apenas desse item, com forma e tamanho único. Essa característica atende à definição de Horngren (1985), pela produção de unidades idênticas. Também foi identificado que a produção é contínua, com saída média mensal de 8 mil toneladas para exportação. Corroborando a ideia de Horngren (1985), os produtos atendem às características de produção em massa, com sequência de vários processos contínuos, caracterizando o sistema de acumulação por processo na Siderúrgica Marabá.

A Siderúrgica trabalha com a extração de Minério de Ferro, de Carvão Vegetal, de Calcário e de Seixo. Essas são as matérias-primas utilizadas no processo produtivo. As matérias-primas são levadas ao forno, em altas temperaturas,



para que possam sofrer os processos químicos necessários para a formação do Ferro Gusa.

A Indústria compõe-se de cinco grandes departamentos, que recebem custos diretos e indiretos de produção, sendo: Diretoria Industrial; Carvão Terceiros; Industrial; Manutenção; e Florestal. A produção do Ferro Gusa transita principalmente pelo departamento industrial. O Quadro 2 evidencia os centros de custos de produção da companhia, que são totalmente relacionados ao departamento Industrial, recebendo os custos diretos e indiretos relacionados à produção.

Quadro 2 - Centros de custos produtivos da Siderúrgica Marabá

CENTRO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO
02.01.01 Produção de Ferro Gusa
02.01.01.01 Produção de Ferro Gusa
02.01.01.01.0001 Alto-Forno
02.01.01.01.0002 Carregamento
02.01.01.01.0003 Área de corrida
02.01.01.01.0004 Área de lingotamento
02.01.01.01.0005 Sala de máquinas
02.01.01.01.0006 Descarga de carvão
02.01.01.02 Tamboreamento
02.01.01.02.0001 Tamboreamento
02.01.01.03 Peneiramento de Matérias-Primas
02.01.01.03.0001 Peneiramento de Matérias-Primas
02.01.01.04 Peneiramento
02.01.01.04.0001 Peneiramento de Minério
02.01.01.05 Produção de Sinter
02.01.01.04.0001 Sinterização

Fonte: Os próprios autores.

Conforme o Quadro 2, os centros de custos que recebem os custos diretos da produção do Ferro Gusa são: Alto-Forno, Carregamento, Área de Corrida, Área de Lingotamento, Sala de Máquinas, Descarga de Carvão, Tamboreamento, Peneiramento de Matérias-Primas, Peneiramento do Minério e Sinterização. Ressalta-se que esses centros de custos estão inclusos no departamento Industrial, onde transitam os processos produtivos necessários para a formação do produto, em que os custos diretos e indiretos são acumulados.

Para este estudo de caso, necessita-se abordar o processo produtivo do Ferro Gusa, para posteriormente evidenciar a forma com que os custos são acumulados em cada processo pelo sistema de acumulação de custos da indústria.

A Figura 1 evidencia de forma resumida o processo produtivo do Ferro Gusa, desde a entrada das matérias-primas no processo de produção até a conclusão do produto (expedição).

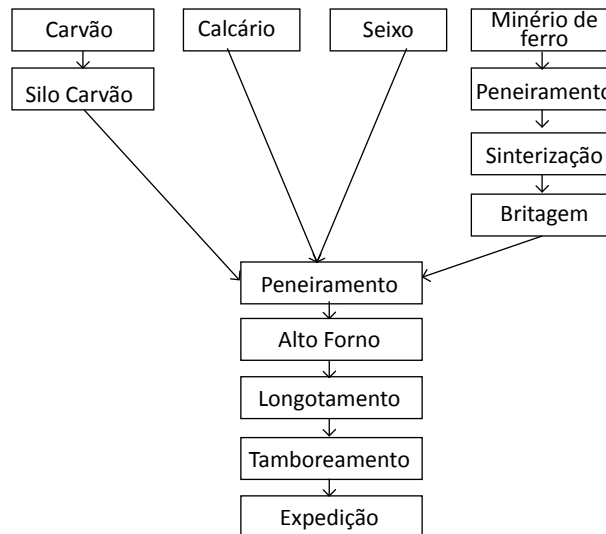


Figura 1 - Resumo do processo de produção do ferro gusa – Siderúrgica Marabá

Fonte: Os próprios autores

No processo evidenciado na Figura 1, as matérias-primas entram no setor industrial, o carvão e o minério de ferro transitam por outros processos até chegarem ao peneiramento que leva os materiais ao alto-forno. O carvão após extração é estocado no silo de carvão e requisitado para peneiramento. O minério de ferro é peneirado, vai para a sinterização e depois para o departamento de britagem, seguindo para o segundo peneiramento, junto ao carvão, calcário e seixo. Após peneiramento, todas as matérias-primas são levadas ao alto-forno, onde ocorrem as reações químicas necessárias para a formação do Ferro Gusa. Saindo do alto-forno o Ferro Gusa destina-se à fase de lingotamento e tamboreamento, onde o produto é concluído. Após esse processo o produto segue para a expedição, encerrando o processo de produção do Ferro Gusa.

A produção é contínua com saída para o mercado periodicamente, portanto, a produção no final de cada período está com diversas fases de andamento, com produtos no estoque de matérias-primas, estoque em sinterização, estoque em tamboreamento, entre outros.

Produtos em estoque inicial e final caracterizam o sistema de acumulação de custos e necessitam da aplicação de unidades equivalentes de produção. O Quadro 3 evidencia os estoques que a Siderúrgica Marabá mantém em seu ciclo operacional.

Quadro 3 - Relação de estoques da Siderúrgica Marabá

CONTA	DESCRIÇÃO
1.0.4	Estoques
1.0.4.01	Matérias-Primas
1.0.4.01.0001	Matérias-Primas



1.0.4.02	Produtos em Elaboração
1.0.4.02.0001	Produtos em Elaboração
1.0.4.03	Produtos Acabados
1.0.4.03.0001	Produtos Acabados
1.0.4.04	Mercadoria para Revenda
1.0.4.04.0001	Mercadoria para Revenda
1.0.4.05	Materiais Auxiliares
1.0.4.05.0001	Materiais Auxiliares
1.0.4.06	Almoxarifado
1.0.4.06.0001	Almoxarifado
1.0.4.06.0003	Material de Manutenção
1.0.4.7	Provisões e Ajustes
1.0.4.7.0001	(-) Provisão para Perdas
1.0.4.7.0002	Fretes a Ratear
1.0.4.7.0003	Devolução de Compras

Fonte: Os próprios autores

O estoque da Siderúrgica Marabá é composto por: estoque de matérias-primas, estoque de produtos em elaboração, estoque de produtos acabados, estoque de mercadorias disponíveis para a venda, almoxarifado, material de manutenção, provisão para perdas, fretes a ratear e devolução de compras.

O estoque de matérias-primas é composto pelo estoque de Carvão, Calcário, Seixo e Minério de Ferro. O estoque de produtos em elaboração é composto por todos os processos a partir da saída dos materiais do estoque de matérias-primas, até a fase de expedição, conforme a Figura 1. Os produtos acabados no processo de produção saem do estoque de produtos em elaboração para o estoque de produtos acabados. Quando o produto é preparado para saída da indústria, ele fica disponível para a venda, transitando do estoque de produtos acabados para o estoque de mercadorias disponíveis para a venda. Esta é a forma que a Siderúrgica Marabá trata seus estoques, não havendo um detalhamento dos estoques por fase de produção.

A unidade métrica de mensuração mínima de custos da Siderúrgica Marabá consiste em toneladas produzidas por período. Segundo os dados coletados, a média mensal de exportação é de 8 toneladas de Ferro Gusa.

O artigo propõe que a indústria faça subgrupos no estoque de produtos em elaboração, introduzindo os processos mais importantes, de acordo com a Figura 1. Após detalhamento dos estoques, propõe-se que seja feita a acumulação de custos por processo em cada departamento produtivo, utilizando neles o sistema de unidades equivalentes de produção.

4.2. Proposta de custeamento por processos

Este item contém as propostas da estrutura departamental da indústria e da sistematização dos fluxos de custos de produção do Ferro Gusa.

4.2.1. Estrutura departamental

O presente artigo propõe que a indústria constitua os seguintes estoques: peneiramento de minério de ferro, sinterização, peneiramento de matérias-primas, alto-forno, lingotamento e tamboreamento. Com a inclusão desses estoques no processo produtivo, o balancete seria apresentado conforme Quadro 4:

Quadro 4 - Relação de estoques da Siderúrgica Marabá

CONTA	DESCRIÇÃO
1.0.4	Estoques
1.0.4.01	Matérias-Primas
1.0.4.01.0001	Matérias-Primas
1.0.4.02	Produtos em Elaboração
1.0.4.02.0001	Peneiramento de Minério
1.0.4.02.0002	Produtos em Sinterização
1.0.4.02.0003	Peneiramento de Matérias-Primas
1.0.4.02.0004	Produtos em Alto-Forno
1.0.4.02.0005	Produtos em Lingotamento
1.0.4.02.0006	Produtos em Tamboreamento
1.0.4.03	Produtos Acabados
1.0.4.03.0001	Produtos Acabados
1.0.4.04	Mercadoria para Revenda
1.0.4.04.0001	Mercadoria para Revenda
1.0.4.05	Materiais Auxiliares
1.0.4.05.0001	Materiais Auxiliares
1.0.4.06	Almoxarifado
1.0.4.06.0001	Almoxarifado
1.0.4.06.0003	Material de Manutenção
1.0.4.7	Provisões e Ajustes
1.0.4.7.0001	(-) Provisão para Perdas
1.0.4.7.0002	Fretes a Ratear
1.0.4.7.0003	Devolução de Compras

Fonte: Os próprios autores

Conforme o Quadro 4, houve a inclusão de 6 estoques na conta sintética de estoques de produtos em elaboração. Para cada estoque haverá uma exemplificação da acumulação dos custos em cada processo com valores fictícios que se aproximam da realidade da empresa, descrita nos balançetes analisados.

4.2.2. Sistematização do fluxo de custo de produção

O trabalho tem por finalidade estruturar um sistema de acumulação de custos adequado à situação da indústria. A Tabela 1 evidencia o processo de acumulação de custos no primeiro processo, o estoque de peneiramento de minério de ferro.



Tabela 1 - Fluxo da acumulação de custos pela média ponderada – processo de peneiramento de minério de ferro.

FLUXO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SIDERÚRGICA – PENEIRAMENTO MINÉRIO				
Quantidades equivalentes (em toneladas)				
Fluxo físico	Quantidades Físicas	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Quantidade a distribuir				
Estoque inicial	4			
Toneladas iniciadas no período	8			
Total	<u>12</u>			
Distribuição da produção				
Concluídas e transferidas	8	8	8	8
Estoque final	4	4,0	1,2	1,6
Total	<u>12</u>	<u>12,0</u>	<u>9,2</u>	<u>9,6</u>
Fluxo de custos	Total	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Custos a serem atribuídos				
Custos no estoque inicial	R\$ 437.500,00	R\$ 387.500,00	R\$ 30.000,00	R\$ 20.000,00
Toneladas iniciadas no período	R\$ 1.075.000,00	R\$ 775.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 100.000,00
Total	<u>R\$ 1.512.500,00</u>	<u>R\$ 1.162.500,00</u>	<u>R\$ 230.000,00</u>	<u>R\$ 120.000,00</u>
Custo por equivalente produção		<u>R\$ 96.875,00</u>	<u>R\$ 25.000,00</u>	<u>R\$ 12.500,00</u>
Atribuição dos custos				
Custo das toneladas transferidas	R\$ 1.075.000,00	R\$ 775.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 100.000,00
Custos do estoque final	R\$ 437.500,00	R\$ 387.500,00	R\$ 30.000,00	R\$ 20.000,00
Total	R\$ 1.512.500,00	R\$ 1.162.500,00	R\$ 230.000,00	R\$ 120.000,00

Fonte: Os próprios autores

Na Tabela 1, o departamento de peneiramento recebe 8 toneladas de minério de ferro, que se junta às 4 toneladas já existentes no departamento. São concluídas totalmente no período 8 toneladas, e 4 permanecem com distintos graus de acabamento. Aplicando-se a equivalência de produção, evidenciamos que as 4 toneladas no estoque final estão 100% finalizadas em relação a materiais diretos (4 toneladas); 30%, em relação aos custos indiretos (1,2 toneladas); e 40%, em relação à mão de obra direta.

Os custos no estoque inicial somam R\$ 437.500,00, sendo R\$ 387.500,00 de materiais diretos; R\$ 30.000,00, de custos indiretos; e R\$ 20.000,00, de mão de obra direta.

No período são utilizados R\$ 1.075.000,00, sendo R\$ 775.000,00 de materiais diretos, R\$ 200.000,00 de custos indiretos e R\$ 100.000,00 de mão de obra direta.

Evidencia-se um custo total do período de R\$ 1.512.500,00, sendo R\$ 1.162.500,00 de materiais diretos divididos por 12 toneladas (8 concluídas e 4 em estoque final), ou, R\$ 96.875,00 por tonelada; R\$ 230.000,00 de custos indiretos, dividido por 9,2 toneladas (8 concluídas e 1,2 equivalentes a 4), ou, R\$ 25.000,00 por tonelada e R\$ 120.000,00 de mão de obra direta, dividido por 9,6 toneladas (8 concluídas e 1,6 equivalentes a 4), ou, R\$ 12.500,00 por tonelada.

Os valores transferidos para a sinterização são: 8 toneladas x 96.875,00 (por tonelada) referentes a materiais diretos; 9,2 toneladas x 25.000,00 (por tonelada) referentes a custos indiretos; e 9,6 toneladas x 12.500,00 (por tonelada) referentes à mão de obra direta. Valor total transferido: R\$ 1.075.000,00.

Os valores em estoque final no peneiramento são: 4 toneladas x 96.875,00 (por tonelada) referentes a materiais diretos; 1,2 toneladas x 25.000,00 (por tonelada) referentes a custos indiretos; e 1,6 toneladas x 12.500,00 (por tonelada) referentes à mão de obra direta. Valor total no estoque final: R\$ 437.500,00.

As Tabelas 2, 3, 5 e 6 seguem o mesmo processo da Tabela 1, com diferença apenas para o grau de acabamento do estoque final em produção.

Nota-se que na Tabela 3 existe um acréscimo de materiais diretos, por se tratar do único departamento no processo produtivo que sofre acréscimo de outros tipos de componentes.

Na Tabela 4 não há estoque inicial nem final de matéria-prima, tudo que o departamento recebe é processado e repassado para o lingotamento dentro do mesmo período.



Tabela 2. Fluxo da acumulação de custos pela média ponderada – departamento de sintetização

FLUXO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SIDERÚRGICA – SINTETIZAÇÃO				
Quantidades equivalentes (em toneladas)				
Fluxo físico	Quantidades físicas	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Produção a distribuir				
Estoque inicial	4			
Toneladas iniciadas no período	8			
Total	<u>12</u>			
Distribuição da produção				
Concluídas e transferidas	8	8	8	8
Estoque final	4	4,0	2,4	3,2
Total	<u>12</u>	<u>12,0</u>	<u>10,4</u>	<u>11,2</u>
Fluxo de custos	Total	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Custos a serem atribuídos				
Custos no estoque inicial	R\$ 417.500,00	R\$ 387.500,00	R\$ 20.000,00	R\$ 10.000,00
Toneladas iniciadas no período	R\$ 1.275.000,00	R\$ 775.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 200.000,00
Total	<u>R\$ 1.692.500,00</u>	<u>R\$ 1.162.500,00</u>	<u>R\$ 320.000,00</u>	<u>R\$ 210.000,00</u>
Custo por equivalente produção		<u>R\$ 96.875,00</u>	<u>R\$ 30.769,23</u>	<u>R\$ 18.750,00</u>
Atribuição dos custos				
Custo das toneladas transferidas	R\$ 1.171.153,85	R\$ 775.000,00	R\$ 246.153,85	R\$ 150.000,00
Custos do estoque final	R\$ 521.346,15	R\$ 387.500,00	R\$ 73.846,15	R\$ 60.000,00
Total	R\$ 1.692.500,00	R\$ 1.162.500,00	R\$ 320.000,00	R\$ 210.000,00

Fonte: Os próprios autores

Na Tabela 2, o departamento de sinterização recebe 8 toneladas de minério de ferro oriundo do processo de peneiramento, juntando-se às 4 toneladas já existentes no departamento. Os graus de acabamento para a aplicação das unidades equivalentes são: 100% em relação a materiais diretos (4 toneladas); 60% em relação aos custos indiretos (2,4 toneladas); e 80% em relação à mão de obra direta (3,2 toneladas).

Tabela 3. Fluxo da acumulação de custos pela média ponderada – departamento de peneiramento de matérias-primas

FLUXO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SIDERÚRGICA – PENEIRAMENTO MATÉRIAS-PRIMAS				
Quantidades equivalentes (em toneladas)				
Fluxo físico	Quantidades físicas	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Produção a distribuir				
Estoque inicial	4			
Toneladas iniciadas no período	8			
Total	<u>12</u>			
Distribuição da produção				
Concluídas e transferidas	8	8	8	8
Estoque final	4	4,0	1,6	2,0
Total	<u>12</u>	<u>12,0</u>	<u>9,6</u>	<u>10,0</u>
Fluxo de custos	Total	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Custos a serem atribuídos				
Custos no estoque inicial	R\$ 605.000,00	R\$ 575.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 10.000,00
Toneladas iniciadas no período	R\$ 1.700.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 250.000,00
Total	<u>R\$ 2.305.000,00</u>	<u>R\$ 1.725.000,00</u>	<u>R\$ 320.000,00</u>	<u>R\$ 260.000,00</u>
Custo por equivalente produção		<u>R\$ 143.750,00</u>	<u>R\$ 33.333,33</u>	<u>R\$ 26.000,00</u>
Atribuição dos custos				
Custo das toneladas transferidas	R\$ 1.624.666,67	R\$ 1.150.000,00	R\$ 266.666,67	R\$ 208.000,00
Custos do estoque final	R\$ 680.333,33	R\$ 575.000,00	R\$ 53.333,33	R\$ 52.000,00
Total	R\$ 2.305.000,00	R\$ 1.725.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 260.000,00

Fonte: Os próprios autores



Na Tabela 3, o departamento de peneiramento recebe 8 toneladas de matérias-primas, sendo estas oriundas do processo de peneiramento de minério de ferro e dos estoques de matéria-prima de calcário, seixo e carvão, juntando-se às 4 toneladas já existentes no departamento. Os graus de aca-

bamento para a aplicação das unidades equivalentes são: 100% em relação a materiais diretos (4 toneladas); 40% em relação aos custos indiretos (1,6 toneladas); e 50% em relação à mão de obra direta (2,0 toneladas).

Tabela 4 - Fluxo da acumulação de custos pela média ponderada – departamento alto-forno

FLUXO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SIDERÚRGICA – PENEIRAMENTO ALTO-FORNO				
Fluxo físico	Quantidades equivalentes (em toneladas)			
	Quantidades físicas	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Produção a distribuir				
Estoque inicial	0			
Toneladas iniciadas no período	8			
Total	8			
Distribuição da produção				
Concluídas e transferidas	8	8	8	8
Estoque final	0	0,0	0,0	0,0
Total	8	8,0	8,0	8,0
Fluxo de custos				
	Total	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Custos a serem atribuídos				
Custos no estoque inicial	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Toneladas iniciadas no período	R\$ 1.800.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 300.000,00
Total	R\$ 1.800.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 300.000,00
Custo por equivalente produção		R\$ 143.750,00	R\$ 43.750,00	R\$ 37.500,00
Atribuição dos custos				
Custo das toneladas transferidas	R\$ 1.800.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 300.000,00
Custos do estoque final	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Total	R\$ 1.800.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 300.000,00

Fonte: Os próprios autores

Na Tabela 4, o departamento do alto-forno recebe 8 toneladas de matérias-primas oriundas do processo de peneiramento de matéria-prima. Não há estoque inicial e final nesse processo, pois ao fim de cada período todos os materiais que transitam pelo alto-forno são transferidos para o lingotamento. Não há aplicação de unidades equivalentes de produção.

Na Tabela 5, o departamento de lingotamento recebe 8 toneladas de ferro gusa, oriundo do alto-forno, juntando-se às 4 toneladas já existentes no departamento. Os graus de acabamento para a aplicação das unidades equivalentes são: 100% em relação a materiais diretos (4 toneladas); 40% em relação aos custos indiretos (1,6 toneladas); e 50% em relação à mão de obra direta (2,0 toneladas).

Na Tabela 6, o departamento de tamboreamento recebe 8 toneladas de ferro gusa, oriundo do processo de lingotamento, juntando-se às 4 toneladas já existentes no departamento. Os graus de acabamento para a aplicação das unidades equivalentes são: 100% em relação a materiais diretos (4 toneladas); 40% em relação aos custos indiretos (1,6 toneladas); e 50% em relação à mão de obra direta (2,0 toneladas).

Após o tamboreamento, o ferro gusa é transferido para a expedição, para a conclusão do produto e a transferência para estoques de produtos acabados.

4.3 Resultados da aplicação do custeio por processos

Em cada estoque de produção foi feito um modelo de sistema de acumulação por processos. O método de apuração dos estoques é o da média ponderada móvel, e o sistema de acumulação por processos foi adaptado a essa forma de apuração.

Para a aplicação das unidades equivalentes necessita-se separar os estoques em materiais diretos, custos indiretos e mão de obra direta, para cada um haverá a aplicação de um grau de acabamento para a apuração das unidades equivalentes na produção ainda não concluída em cada processo.

O cálculo do grau de acabamento compete à indústria e aos responsáveis por cada setor, os quais irão identificar, no final do período, o quanto o produto já foi terminado em relação à totalidade para sair do estágio em processo.



Tabela 5 - Fluxo da acumulação de custos pela média ponderada – departamento lingotamento

FLUXO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SIDERÚRGICA – LINGOTAMENTO				
Quantidades equivalentes (em toneladas)				
Fluxo físico	Quantidades físicas	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Produção a distribuir				
Estoque inicial	4			
Toneladas iniciadas no período	8			
Total	<u>12</u>			
Distribuição da produção				
Concluídas e transferidas	8	8	8	8
Estoque final	4	4,0	1,6	2,0
Total	<u>12</u>	<u>12,0</u>	<u>9,6</u>	<u>10,0</u>
Fluxo de custos	Total	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Custos a serem atribuídos				
Custos no estoque inicial	R\$ 605.000,00	R\$ 575.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 10.000,00
Toneladas iniciadas no período	R\$ 1.900.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 350.000,00
Total	<u>R\$ 2.505.000,00</u>	<u>R\$ 1.725.000,00</u>	<u>R\$ 420.000,00</u>	<u>R\$ 360.000,00</u>
Custo por equivalente produção		<u>R\$ 143.750,00</u>	<u>R\$ 43.750,00</u>	<u>R\$ 36.000,00</u>
Atribuição dos custos				
Custo das toneladas transferidas	R\$ 1.788.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 288.000,00
Custos do estoque final	R\$ 717.000,00	R\$ 575.000,00	R\$ 70.000,00	R\$ 72.000,00
Total	R\$ 2.505.000,00	R\$ 1.725.000,00	R\$ 420.000,00	R\$ 360.000,00

Fonte: Os próprios autores

Tabela 6. Fluxo da acumulação de custos pela média ponderada – departamento tamboreamento

FLUXO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SIDERÚRGICA – TAMBOREAMENTO				
Quantidades equivalentes (em toneladas)				
Fluxo físico	Quantidades físicas	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Produção a distribuir				
Estoque inicial	4			
Toneladas iniciadas no período	8			
Total	12			
Distribuição da produção				
Concluídas e transferidas	8	8	8	8
Estoque final	4	4,0	1,6	2,0
Total	12	12,0	9,6	10,0
Fluxo de custos	Total	Materiais Diretos	Custos Indiretos	Mão de Obra Direta
Custos a serem atribuídos				
Custos no estoque inicial	R\$ 605.000,00	R\$ 575.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 10.000,00
Toneladas iniciadas no período	R\$ 2.000.000,00	R\$ 1.150.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 400.000,00
Total	R\$ 2.605.000,00	R\$ 1.725.000,00	R\$ 470.000,00	R\$ 410.000,00
Custo por equivalente produção		R\$ 143.750,00	R\$ 48.958,33	R\$ 41.000,00
Atribuição dos custos				
Custo das toneladas transferidas	R\$ 1.869.666,67	R\$ 1.150.000,00	R\$ 391.666,67	R\$ 328.000,00
Custos do estoque final	R\$ 735.333,33	R\$ 575.000,00	R\$ 78.333,33	R\$ 82.000,00
Total	R\$ 2.605.000,00	R\$ 1.725.000,00	R\$ 470.000,00	R\$ 410.000,00

Fonte: Os próprios autores



Após a definição do grau de acabamento para cada processo no fim do período, calcula-se as unidades equivalentes para a apuração do custo das unidades iniciadas e concluídas no período e a apuração dos custos mantidos no estoque final. Esse sistema reconhece no período os esforços empregados na elaboração dos produtos ainda não acabados, mediante a sua equivalência em relação às unidades acabadas.

Após a evidenciação da real situação da empresa, houve a proposta de que fossem feitos estoques para cada processo de fabricação do Ferro Gusa. Foi demonstrado nas Tabelas de 1 a 6 o sistema de acumulação de custos para cada processo com a aplicação do método das unidades equivalentes de produção de acordo com o grau de acabamento das unidades ainda não concluídas.

Ao apurar de forma individual cada processo, a indústria tem um maior poder de controle dos seus custos, podendo identificar qual fase de produção é mais onerosa e tomar as devidas decisões, esse processo gera um custo mais apurado, por fase de produção. O sistema de acumulação de custos utiliza no período todos os esforços empregados nas unidades não concluídas, gerando um maior controle da produção.

5. CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo propor um sistema de acumulação de custos por processos em uma indústria siderúrgica com a aplicação do método das unidades de produção na realidade da empresa. Utilizou-se de um estudo de caso para verificar a realidade da empresa no que tange ao seu sistema de acumulação de custos. Foram disponibilizados pela administração da empresa relatórios gerenciais do ano de 2014, que continham informações precisas para que o estudo fosse realizado.

A empresa trabalha com a elaboração de apenas um produto, chamado Ferro Gusa, com característica homogênea em processo contínuo, para exportação. As características da empresa atendem ao conceito de sistema de acumulação de custos por processos.

Verificou-se que a indústria não tem um controle dos vários processos de produção. Assim, foi sugerido pela pesquisa que houvesse o detalhamento dos processos em estoques que retratassem a realidade da companhia. A empresa utilizava apenas um estoque de produtos em elaboração que contém todos os processos, desde a saída da matéria para os produtos em elaboração até a formação do produto para estoques de produtos acabados.

Sugeriu-se a criação de seis estoques que evidenciassem os processos da elaboração do produto, sendo: peneiramento de minério, sinterização, peneiramento de matérias-primas, alto-forno, lingotamento e tamboreamento.

Para cada processo proposto, foi demonstrado, com o auxílio de tabelas, o fluxo de acumulação dos custos de produção, com a aplicação de certo grau de acabamento nas unidades ainda não concluídas para o cálculo das unidades equivalentes de produção de cada processo.

Com a segregação dos processos no estoque de produtos em elaboração, a empresa obtém um maior controle dos seus custos, podendo identificar qual processo de produção é mais oneroso. Esse detalhamento dos processos gera um custo mais apurado em cada fase de produção, evitando os erros que a avaliação dos processos de forma única acaba gerando na apuração dos custos.

A limitação do estudo foi em não ter utilizado os valores reais da empresa, apenas valores aproximados de custos do período e quantidade produzida. Os valores não foram evidenciados por não terem sido permitidos pela administração da indústria. Sugere-se para pesquisas futuras a aplicação do estudo no contexto de outros segmentos, com processos diversos de produção e com o aprofundamento sobre o grau de acabamento para cálculo das unidades equivalentes de produção.

REFERÊNCIAS

- Beuren, I. M., Sousa, M. A. B. e Raupp, F. M. (2003), "Um estudo sobre a utilização de sistemas de custeio em pequenas empresas brasileiras", Artigo apresentado no CIC 2003: Congresso Internacional de Custos, Punta del Leste, PL, 1-15. Anais do Congresso Internacional de Custos.
- Borinelli, M. L., Beuren, I.M. e Guerreiro, R (2003), "Os sistemas de acumulação de custos em organizações de serviços: um estudo de caso em uma entidade hospitalar", artigo apresentado em: Congresso Brasileiro de Custos, Guarapari, ES, 1-16. Anais.
- Ching, H. Y. (1995), *Gestão baseada em custeio por atividades: ABM – activity based management*, 1 ed., Atlas, São Paulo, SP.
- Eldenburg, L. G. et Wolcott, S. K. (2007), *Gestão de Custos: como medir, monitorar e motivar o desempenho*, 1 ed., LTC, Rio de Janeiro, RJ.
- Garrison, R. H. et Noreen, E. W. (2001), *Contabilidade Gerencial*, 9 ed., LTC, Rio de Janeiro, RJ.
- Guerreiro, R., Catelli, A. e Cornachione Junior, E. B. (2000), "Grau de Acabamento e Unidades Equivalentes de Produção: uma Abordagem Conceitual e Empírica", *Caderno de Estudos FIPECAFI*, Vol. 13, No. 24, pp.6-27.



- Hansen, D. R. et Mowen, M. M. (2003), *Gestão de Custos: contabilidade e controle*, 3. ed., Pioneira Thomson Learning, São Paulo, SP.
- Horngrén, C. T. (1985). *Introdução à Contabilidade Gerencial*, 5 ed., PHB, Rio de Janeiro, RJ.
- Leone, G. S. G. (2000), *Custos: planejamento, implantação e controle*, 3 ed., Atlas, São Paulo, SP.
- Lopes, L. M. S. et Rocha, J. S., (2010) “Contribuições dos Sistemas de Custos ao Processo Decisório nas Instituições Privadas de Ensino Superior de Salvador-Bahia”. *Revista de Administração e Contabilidade*, Vol. 2, No. 1, pp.46-64.
- Maher, M. (2001), *Contabilidade de Custos: Criando Valor Para a Administração*, 1 ed., Atlas, São Paulo, SP.
- Marion, J. C. et Ribeiro, O. M. (2011), *Introdução a Contabilidade Gerencial*. 1 ed., Saraiva, São Paulo, SP.
- Martins, E. (2010), *Contabilidade de custos*, 10 ed., Atlas, São Paulo, SP.
- Rodrigues, A. I. et al. (2000), “Produção em Curso: Problemática da sua Valorização”, artigo apresentado em: *Encuentro Iberoamericano de Contabilidad de Gestión*, Valencia, VL, 1-11, Anais.