

Métodos contábeis de custos conjuntos aplicados em empresas de extração mineral: um estudo de caso.

Dyovana Muzetti Pereira (PUCPR) - dymuzetti@gmail.com

André Diniz Motin (PUCPR) - andredmotin@gmail.com

Vinicius Andretta de Souza (PUCPR) - viniciusandrettasouza@gmail.com

Hugo Dias Amaro (PUCPr) - hugodamaro@yahoo.com.br

LUCI MICHELON LOHMANN (PUCPR) - luci.michelon@pucpr.br

PAULO SERGIO MIGUEL (PUCPR) - paulo.miguel@pucpr.br

Resumo:

O custo conjunto é um ramo da contabilidade de custos, aplicado à produção conjunta, em que a partir de uma determinada matéria prima são elaborados diversos produtos que podem ser classificados como coprodutos, subprodutos ou sucatas. Assim, o objetivo deste estudo é identificar a influência dos diferentes métodos de alocação dos custos conjuntos no resultado de uma empresa extratora de minério, localizada na cidade de Rio Branco do Sul/PR. A entidade produz a partir do calcário dolomítico branco dez coprodutos com características homogêneas que ocasiona uma pequena diferença de preço entre eles, e um único subproduto. A análise consiste em aplicar os quatro métodos principais para a alocação dos custos conjuntos a partir das informações coletadas junto à empresa. A pesquisa é de natureza aplicada, qualitativa quanto a forma de abordagem do problema, descritiva quanto ao seu objetivo, de corte transversal com relação ao horizonte de análise, de construção de caso quanto à estratégia de abordagem do problema com levantamento de dados primários quanto ao processo de coleta de dados. Após aplicação e análise dos custos conjuntos, concluiu-se que os métodos são subjetivos, porém devem ser utilizados visando uma correta valorização do inventário e a otimização dos resultados da empresa. Nota-se que mesmo com produtos com características semelhantes como no caso estudado, existe resultados econômicos diferentes conforme o método de custo conjunto utilizado.

Palavras-chave: *Contabilidade de custos. Custo conjunto. Calcário dolomítico.*

Área temática: *Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor*

Métodos contábeis de custos conjuntos aplicados em empresas de extração mineral: um estudo de caso.

Resumo

O custo conjunto é um ramo da contabilidade de custos, aplicado à produção conjunta, em que a partir de uma determinada matéria prima são elaborados diversos produtos que podem ser classificados como coprodutos, subprodutos ou sucatas. Assim, o objetivo deste estudo é identificar a influência dos diferentes métodos de alocação dos custos conjuntos no resultado de uma empresa extratora de minério, localizada na cidade de Rio Branco do Sul/PR. A entidade produz a partir do calcário dolomítico branco dez coprodutos com características homogêneas que ocasiona uma pequena diferença de preço entre eles, e um único subproduto. A análise consiste em aplicar os quatro métodos principais para a alocação dos custos conjuntos a partir das informações coletadas junto à empresa. A pesquisa é de natureza aplicada, qualitativa quanto a forma de abordagem do problema, descritiva quanto ao seu objetivo, de corte transversal com relação ao horizonte de análise, de construção de caso quanto à estratégia de abordagem do problema com levantamento de dados primários quanto ao processo de coleta de dados. Após aplicação e análise dos custos conjuntos, concluiu-se que os métodos são subjetivos, porém devem ser utilizados visando uma correta valorização do inventário e a otimização dos resultados da empresa. Nota-se que mesmo com produtos com características semelhantes como no caso estudado, existem resultados econômicos diferentes conforme o método de custo conjunto utilizado.

Palavras-chave: Contabilidade de custos. Custo conjunto. Calcário dolomítico.

Área Temática: Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor.

1 Introdução

A contabilidade pode ser considerada como um processo padronizado que registra as mutações incorridas no patrimônio das empresas, podendo ainda ser observada de diversas faces, de acordo com usuário e tipo de informação necessária (BRUNI; FAMÁ, 2012). Os autores apresentam diversas faces contábeis, e para o presente artigo, será observada a face da contabilidade de custos.

Almeida, Borba e Flores (2009), afirmam que em qualquer entidade, a contabilidade de custos é de grande relevância para a gestão, pois fornece à gerência uma visão ampla e aprimorada sobre a situação financeira, uma vez que obtém uma análise diferenciada de como são aplicados os recursos disponíveis, sendo assim, a gestão da contabilidade de custos tem por objetivo não apenas a redução de custo, mas sobretudo uma melhor aplicação de recursos.

Neste aspecto, verifica-se que a contabilidade de custos utiliza os princípios contábeis visando controlar os custos incorridos para uma entidade operar. Utilizando-se dos dados coletados das operações e das vendas, é possível mensurar os custos incorridos na produção e na distribuição dos produtos, podendo ser estes definidos por unidade ou pelo total produzido, para todos os produtos ou para uma linha específica, para a prestação de serviços ou até mesmo de outras áreas da entidade, tendo como objetivo uma operação mais eficiente e maior lucratividade (BRUNI; FAMÁ, 2012).

Ainda, na contabilidade de custos, há um conceito mais específico denominado custos conjuntos, o qual segundo Horngren et al. (2000), pode ser considerado como um processo de produção simultânea de diversos produtos que compartilham um mesmo custo. O controle dos

custos conjuntos torna-se complexo por conta da dificuldade de dividir os custos entre os *outputs* produzidos (ZONATTO et al., 2013).

Neste sentido, identifica-se certa complexidade no processo de produção conjunta, isto é, a produção de diversos produtos oriundos de uma mesma matéria prima, que ocorre em sua maioria em indústrias de produção contínua, e em algumas indústrias por ordem de produção (MARTINS, 2010).

Desta forma, os produtos que resultam deste tipo de produção, podem ser classificados da seguinte forma: como coproduto, que são os produtos principais de uma empresa, como subprodutos, que são consequência da produção dos coprodutos, e por fim as sucatas, que são produtos que surgem ou não da produção dos coprodutos e até mesmo coprodutos e subprodutos que não tiveram boa aceitação no mercado, podendo estes serem vendidos ou reciclados (BRUNI; FAMÁ, 2012).

Partindo do pressuposto que a matéria prima é a mesma utilizada na produção de diversos produtos, o método de custo utilizado para identificar os custos de produção de cada tipo de produto é o custo conjunto. Identificar os custos e realizar o rateio entre os produtos oriundos de uma mesma matéria prima tem sido tarefa difícil, tendo em vista que os custos para a composição dos diversos produtos são os mesmos (SCARPIN; EIDT; BOFF, 2008)

No âmbito dos custos conjuntos existem diferentes métodos para alocação dos custos aos produtos elaborados, sendo este um dos fatores que leva muitos estudiosos da área contábil como Walters (1960) a definir a alocação de custos conjuntos como algo irracional devido a sua arbitrariedade. Partindo deste pressuposto, existem quatro métodos principais para alocação de custos conjuntos, sendo eles: O método de valor de mercado (um dos mais utilizados) que apropria os custos aos produtos de acordo com sua representatividade perante a receita total; o método dos volumes produzidos, que apropria os custos proporcionalmente à quantidade produzida; o método da igualdade do lucro que apropria os custos a partir da divisão do lucro bruto pelo total produzido, deduzido o valor unitário de venda de cada produto; e o método das ponderações, que atribui diferentes notas aos produtos para que estes tenham os custos alocados conforme sua respectiva nota (MARTINS, 2010).

Observa-se que os recursos naturais são os mais utilizados na produção conjunta, podendo estes serem obtidos através de diversas maneiras, inclusive da extração de minério. Esta atividade é considerada uma das mais antigas no mundo e vem aumentando significativamente no Brasil no decorrer dos últimos anos (LEITE et al., 2003). Como exemplos de minérios extraídos do solo tem-se o ouro, o nióbio, ferro, cobre, manganês, carvão e o calcário dolomítico.

Nesse sentido, verifica-se que das pedras dolomíticas surgem diversos coprodutos, sendo eles o pó, as britas e as granilhas, variando de acordo com seu tamanho e cor, além dos subprodutos areia e macadame, os quais podem ser utilizados para a fabricação de pisos, tinta, para correção de solo, dentre outros.

Portanto, o presente artigo visa estudar os coprodutos das pedras dolomíticas, especificamente o pó e as granilhas, bem como o macadame, em uma empresa extratora de minério localizada na cidade de Rio Branco do Sul, no Estado do Paraná. Diante do exposto, surge o problema com o intuito de responder a seguinte questão: Qual a influência dos diferentes métodos de alocação de custos conjuntos no resultado das empresas de extração de minério?

Sendo assim, o objetivo desse estudo é identificar os diferentes resultados que as empresas de extração de minério podem obter, a partir do método de alocação do custo conjunto utilizado.

2 Referencial teórico

2.1 Contabilidade de custos e produção conjunta

Existem diversos processos fabris para a elaboração de produtos para consumo, nos quais existem diferentes cadeias de produção que podem ou não estar ligados a produção contínua (CORRÊA; VOESSES, 2009). Dentre essas cadeias, existe a produção conjunta, que segundo Scarpin, Eidt e Boff (2008), ocorre quando há diversos produtos que derivam de uma mesma matéria prima.

Novello et al. (2004) ressalta que, a produção conjunta ocorre quando através de uma matéria prima, obtém-se dois ou mais *outputs*. Os *outputs* produzidos representam o aproveitamento total da matéria prima utilizada, logo, os custos e o proveito do *input* do processo, até certo ponto, é o mesmo.

De acordo com Martins (2010), as empresas que utilizam o método de produção contínua, por muitas vezes utilizam a produção conjunta, que consiste no surgimento de diversos produtos advindos de um mesmo insumo. Como exemplo deste processo pode-se observar as agroindústrias, como o processamento da soja, que surgem o óleo e os farelos. O autor ainda ressalta que mesmo a produção conjunta sendo recorrente em empresas de produção contínua, não é uma exclusividade, pode-se encontrar este fenômeno em alguns tipos de indústrias de produção por ordem, como é o caso de móveis de madeira por encomenda, que, a partir de uma tora, podem ser feitos móveis de diversas qualidades, podendo ser estes coprodutos ou subprodutos.

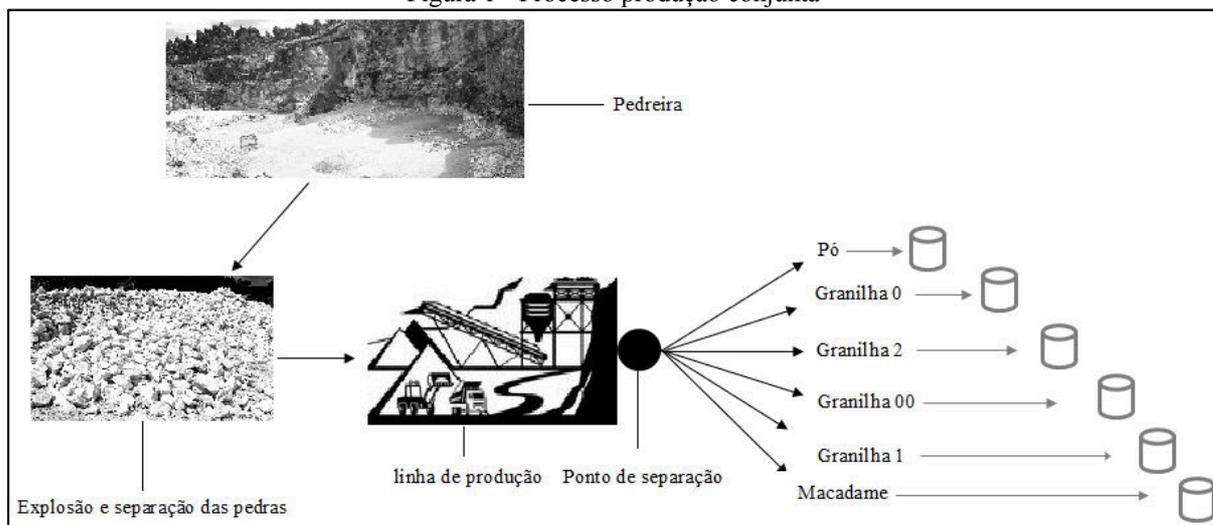
Neste sentido, Bruni, Famá (2012), explanam que a produção conjunta surge quando uma entidade produz diversos produtos tendo como base o mesmo conglomerado de matérias primas, sendo capaz de comercializar coprodutos ou subprodutos distintos entre si. Por conseguinte, Da Costa (2004), salienta que para se considerar um processo como produção conjunta, é de suma importância que deste surjam dois ou mais coprodutos ou um coproduto e no mínimo um subproduto e que a produção deste seja involuntária.

Desta forma, os produtos resultantes do processo de produção conjunta, podem ser classificados como coproduto, os produtos principais de uma empresa, os quais integram um valor considerável no faturamento da entidade, também tem-se subprodutos, os quais são consequência da produção dos coprodutos, tendo uma representatividade baixa no faturamento, quando comparada sua contribuição à contribuição dos produtos principais, enquanto as sucatas são produtos que surgem ou não da produção dos coprodutos e até mesmo coprodutos e subprodutos que não tiveram boa aceitação no mercado, podendo estes serem vendidos ou reciclados (BRUNI; FAMÁ, 2012).

Martins (2010) também constata que os coprodutos são os produtos principais de uma empresa, e recebem esta nomenclatura por compartilharem a mesma matéria prima, além de serem os maiores contribuintes para a composição de seu faturamento. Os subprodutos são decorrentes naturais da produção dos coprodutos, e possuem um valor de venda e comercialização similares ao coproduto, porém, sua contribuição no faturamento é baixa quando observado o faturamento total da entidade. Já as sucatas, podem ou não ser consequência natural do processo produtivo, não possuem um valor de venda e nem boas condições de comercialização e sua receita não compõe o faturamento total da empresa.

Para ilustrar o processo de produção conjunta, foi utilizado o processo de produção da empresa estudada, desde a obtenção da matéria prima, até o surgimento dos produtos principais e do produto secundário, pois neste caso em específico, não há o surgimento das sucatas, conforme demonstrado na Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Processo produção conjunta



Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

O processo ilustrado na Figura 1 acima, se inicia na pedreira, local que a matéria prima é extraída, sendo a explosão da pedreira a primeira etapa do processo, a qual fará com que surjam pedras grandes, as quais passarão pelos “marroadores” (funcionários responsáveis por quebrar as pedras e verificar se estas possuem imperfeições) que selecionam as pedras que seguirão para o processo fabril. Na fábrica, as pedras selecionadas passarão por dois britadores que irão prepara-las para o moinho de martelo, responsável por quebra-las em diversos tamanhos, para que estas, passem por peneiras selecionando-as por tamanhos.

Neste aspecto, observa-se na Figura 1, que foram apresentados cinco produtos principais selecionados por ordem de contribuição no faturamento, porém salienta-se que a empresa fabrica 10 produtos. Já o subproduto apresentado na figura acima, é o macadame, que surge como consequência do processo, no segundo britador. O ponto de separação na Figura 1, se refere a segregação dos custos que irão compor os diversos coprodutos resultantes da fabricação, valendo ressaltar que não há atribuição de parte dos custos para o subproduto.

Partindo desse pressuposto, Horngren et al. (2000, p.385), definem custo conjunto como “o custo de um único processo que gera diversos produtos simultaneamente”. Da mesma forma, Carli et al. (2012) explicam que, se em um processo de produção dois ou mais produtos surgem de uma mesma matéria prima, os custos conjuntos estão presentes.

Scarpin, Eidt e Boff (2008, p.113) corroboram com esses conceitos destacando que “a principal característica dos custos conjuntos é que eles incorrem à matéria-prima, antes do processo de separação da produção que dá origem aos coprodutos e subprodutos”.

De acordo com Souza, Souza e Faria (2007) os custos envolvidos em algumas atividades produtivas que tem produtos gerados a partir de um mesmo processo, recebem o nome de custos conjuntos devido à dificuldade de alocar esses respectivos custos aos produtos gerados.

Scarpin, Eidt e Boff (2008) afirmam que em determinado momento os produtos são separados, juntamente com sua respectiva matéria prima utilizada na produção dos coprodutos e subproduto, e para Martins (2010) este é o maior desafio a ser resolvido, isto é, a apropriação dos custos indiretos aos diversos produtos elaborados.

Apesar da dificuldade de alocação dos custos conjuntos aos produtos elaborados, Corrêa e Voese (2009) ressaltam que a correta apuração dos custos conjuntos é importante na medida que a valorização dos estoques está diretamente ligada à apuração do resultado financeiro das empresas. Scarpin, Eidt e Boff (2008) salientam também que existem diferentes interesses por trás da alocação de custos independente do seu tipo, sendo eles societário, fiscal e gerencial,

uma vez que respectivamente a apuração dos estoques afeta os resultados da empresa, a formação de preços e a contratação de apólices de seguros.

Além disso, Martins (2010) destaca que os diversos produtos que surgem a partir da produção conjunta, tem diferentes tratamentos contábeis, ou seja, os coprodutos são tratados como produtos principais, tem o custo alocado e estocado, e sua receita é contabilizada como receita operacional da empresa. Já os subprodutos, tem seu valor líquido de realização abatido do custo de elaboração dos produtos principais, a partir de um débito no estoque e um crédito em custos de produção. Enquanto as sucatas não têm nenhum custo atribuído, mesmo quando são consequência natural do processo contínuo; sua receita é registrada como rendas eventuais em outras receitas operacionais, permanecendo fora da contabilidade até sua negociação.

O autor acrescenta ainda, que a definição de coprodutos e subprodutos, pode variar significativamente nas empresas em função de sua subjetividade, pois o grau de relevância de cada produto perante ao faturamento total, pode ser interpretado de maneira diferente, tornando a classificação de produto principal e produto secundário um problema inevitável, uma vez que é impossível padronizar este entendimento.

Devido a necessidade da correta alocação dos custos conjuntos aos produtos elaborados pelas empresas, existem diferentes métodos para que isso seja realizado (SCARPIN; EIDT; BOFF, 2008).

Weil (1968) considera estes métodos irracionais, enquanto Biddle e Steinberg (1984) afirmam que a alocação destes custos é considerada uma das atividades mais subjetivas da contabilidade devido a arbitrariedade nas organizações.

A partir disto, Martins (2010) apresenta quatro dos principais métodos de alocação de custos conjuntos, mas também adverte serem métodos muito arbitrários e subjetivos.

O método do valor de mercado, que segundo o autor é um dos mais utilizados, busca a representatividade de cada produto com relação a receita total de vendas, dividindo o resultado pela quantidade vendida, para então, realizar a apropriação dos custos.

O método dos volumes produzidos, apropria os custos proporcionalmente à quantidade produzida, fazendo com que dessa forma todos os produtos tenham seus custos iguais.

Já o método da igualdade do lucro, consiste na apropriação dos custos a partir da divisão do lucro bruto pelo total produzido, sendo o resultado dessa divisão subtraído do valor unitário de venda de cada produto.

E por fim, o método das ponderações, que segundo Martins (2010, p. 121) consiste em “ponderar cada Coproduto em termos de grau de dificuldade, importância, facilidade de venda etc. de cada um”. Ou seja, atribuir diferentes notas aos produtos para que estes tenham seus custos alocados de forma mais alta conforme sua respectiva nota.

2.2 Características da pedra branca

Os processos mais comuns de produção conjunta utilizam matéria prima advinda de recursos naturais, que podem ser obtidos por meio da extração de minério. A atividade de extração de minério é uma das mais antigas do mundo e no cenário brasileiro, vem aumentando significativamente ao longo dos anos (LEITE et al., 2003). De acordo com o InfoEscola (2018), pelo fato do território brasileiro ser amplo existem diversos recursos que podem ser extraídos do solo para posterior industrialização, sendo eles: o ouro, carvão, nióbio, ferro, cobre, manganês e o calcário dolomítico o qual será objeto do presente estudo.

Sendo assim, o calcário dolomítico tem como principais componentes o CaO (óxido de cálcio), MgO (óxido de magnésio), SiO₂ (sílica) e Fe₂O₃ (óxido de ferro). Salienta-se também, que o aspecto branco da pedra se deve ao fato do percentual de óxido de ferro ser baixo em sua composição química, pois quanto menor a quantidade de Fe₂O₃, mais branca se torna a pedra, de modo que a mesma apresenta-se amarelada na medida em que a presença dessa substância química aumenta. Outro ponto a destacar, é que a região mais propícia para obtenção deste

minério fica na chamada "formação capiru" que se estende da parte Sudoeste do Paraná até o Sul do Estado de São Paulo, sendo que nesta região concentra-se grande parte das indústrias extratoras de calcário dolomítico, incluindo a empresa objeto de análise.

Ressalta-se também, que as pedras dolomíticas extraídas e posteriormente industrializadas, podem se tornar diferentes produtos como o pó e uma variedade de granilhas, que divergem de acordo com seu tamanho, sendo que na empresa estudada estes produtos apresentam-se em 10 tipos diferentes, além do subproduto, denominado macadame. Desta forma verifica-se que os produtos elaborados são utilizados para diversos fins, como a fabricação de pisos, pastas de dentes, açúcar, tinta, correção de solos, dentre outros, enquanto o macadame, que surge como consequência do processo produtivo dos produtos principais, tem um baixo valor de venda, servindo apenas para a manutenção de estradas rurais.

3 Procedimentos metodológicos

Pesquisa de natureza aplicada, qualitativa quanto a forma de abordagem do problema, descritiva quanto ao seu objetivo, de corte transversal com relação ao horizonte de análise, de construção de caso quanto à estratégia de abordagem do problema com levantamento de dados primários quanto ao processo de coleta de dados; que se utilizou de análise documental referente ao mês de agosto de 2017, bem como entrevistas com o contador e engenheiro florestal da empresa.

3.1 O caso

A empresa objeto de estudo encontra-se em Rio Branco do Sul (região metropolitana de Curitiba no Estado do Paraná), possuindo aproximadamente dois hectares e meio de parque fabril e cerca de vinte e nove hectares destinados à pedreira, na qual é realizada a extração do calcário dolomítico branco, utilizado como matéria prima no processo produtivo da pedra branca. Cabe ressaltar que para realizar a extração de minérios, é necessário obter uma licença federal denominada Portaria de Lavra, a qual deve ser solicitada junto ao Ministério de Minas e Energia e apenas a empresa portadora deste documento poderá realizar a extração de minérios no local solicitado e autorizado pelo Ministério.

O negócio se iniciou em meados de 1965 em um terreno sob a posse de três irmãos, os quais realizavam a extração de pedras por meio de ferramentas, como os explosivos utilizados para a detonação do rochedo e equipamentos manuais como uma pá e uma marreta, usados para segregar as pedras, eliminar imperfeições e realizar os ajustes necessários no tamanho do produto, com o intuito de facilitar o carregamento da carroça que teria destino à cidade para a venda das pedras.

No começo, os irmãos não realizavam a parte industrial do processo, eles apenas forneciam as pedras extraídas para um cliente em São Paulo, que recebia estes produtos como matéria prima, verificava sua qualidade e realizava este processo. A industrialização foi inserida como parte do procedimento da empresa na década de 80, com apenas um moinho para toda a atividade fabril. A venda das pedras já processadas, engrenaram aproximadamente dois anos depois e a expansão de maquinário iniciou-se em 1984, com a aquisição de um novo moinho. Desde então a entidade tem aumentado sua capacidade produtiva ano após ano e atualmente contém em seu imobilizado um total de 8 moinhos.

A Figura 2 a seguir, apresenta a pedreira ativa para a extração do calcário dolomítico branco.

Figura 1 - Pedreira Samba



Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Os dados coletados para a aplicação dos métodos de alocação dos custos conjuntos, foram obtidos juntamente com a administração da empresa, com o contador e o engenheiro florestal, por meio de entrevistas abertas e análise documental, os quais possibilitaram o agrupamento das informações obtidas e a realização do estudo.

4 Descrição e análise dos resultados

4.1 Processo produtivo e composição dos custos conjuntos

A produção conjunta da empresa estudada se inicia na pedreira, local em que são extraídas as pedras brutas que seguirão para a fábrica, nesta primeira etapa, são identificados os primeiros custos compartilhados entre os coprodutos que ainda não foram segregados, sendo estes, os explosivos que ocasionarão a segregação do rochedo para a obtenção das pedras brutas. Na sequência, os “marroadores” (funcionários que trabalham diretamente com a pedra bruta) farão a inspeção das pedras obtidas a partir da explosão, quebrando-as em pedaços menores para verificar quais seguirão para a fábrica como matéria prima, estes funcionários compõem parte da mão de obra direta empregada no processo produtivo. Na fábrica, o material selecionado será processado por dois britadores que irão prepara-lo para o moinho de martelo, o qual quebrará as pedras em diversos tamanhos, para que as peneiras possam finalmente segregar os diversos produtos principais da entidade. Ainda como parte da mão de obra direta, há os empregados responsáveis pelo transporte da pedra bruta até a fábrica e os operadores do maquinário utilizado no processo produtivo.

A Tabela 1 a seguir, apresenta a composição dos custos conjuntos totais incorridos na produção no mês de agosto de 2017, que foram alocados nos produtos principais da empresa.

Tabela 1 - Composição dos custos conjuntos em reais (R\$)

Custos diretos	126.675
Explosivos	15.414
Mão de obra direta	111.261
Custos indiretos variáveis	87.056
Combustível	64.816
Energia elétrica	10.406
Lubrificantes e aditivos	11.835
Subtotal custos conjuntos	213.731
(-) Redução valor de mercado do subproduto dos custos conjuntos	(4.950)
Total de custos conjuntos	208.781

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Segundo a Tabela 1, os custos diretos e os indiretos variáveis foram os únicos considerados como conjuntos, tendo em vista que os custos fixos não serão tratados neste momento, pois segundo Martins (2010), estes custos são totalmente independentes dos produtos e seus respectivos volumes produzidos, podendo ainda enviesar os valores da margem de contribuição de cada produto, por conta da subjetividade no momento da escolha do critério de rateio.

Observa-se também na Figura 1, uma redução nos custos realizada por conta do tratamento contábil dos subprodutos, que salienta a não atribuição dos custos do processo produtivo na composição dos produtos secundários, por conseguinte, seu valor líquido de realização deve ser utilizado para reduzir os custos que serão atribuídos aos coprodutos da entidade (MARTINS, 2010). A partir disto, o macadame (produto secundário da entidade) recuperou um valor de R\$ 4.950 dos custos que serão alocados aos produtos principais.

A organização possui uma gama de onze produtos disponíveis para venda, sendo eles: o pó, a granilha 0, a granilha 2, a granilha 00, a granilha 1, a granilha 3, a granilha /8, a granilha 4, a granilha 10, a granilha 7 e por fim o macadame, que surge como consequência natural do processo de produção da entidade. Todos estes produtos, com exceção do macadame terão a alocação dos custos conjuntos de acordo com os quatro métodos que serão abordados na sequência.

4.2 Métodos de alocação dos custos conjuntos

Para viabilizar a aplicação dos métodos de alocação dos custos conjuntos, primeiramente, é necessário a definição de quais produtos serão tratados como produtos principais e quais serão tratados como produtos secundários. Esta definição, é realizada por meio da análise do grau de representatividade de cada produto perante o faturamento global, pois o valor agregado pelo subproduto comumente é irrisório se comparado ao dos coprodutos da entidade, independente do grau de segurança de venda elevado dos subprodutos. Por mais que estes métodos sejam arbitrários, faz-se necessário uma correta valorização de inventário, por meio da identificação do método e critério de alocação que mais se adeque ao tipo de produção e produtos da entidade (MARTINS, 2010).

4.2.1 Método do valor de mercado

O método do valor de mercado consiste em apropriar os custos conjuntos aos coprodutos de forma proporcional a sua representatividade perante a receita total, por conseguinte, dividir o total dos custos conjuntos alocados a cada produto de acordo com suas respectivas quantidades produzidas. De acordo com Martins (2010), o método do valor de mercado é o mais utilizado para realizar a alocação dos custos conjuntos, contudo, isso não ocorre devido a qualidade do método, mas sim pela falta de métodos melhores.

Na Tabela 2, demonstra-se os resultados da aplicação do respectivo método sobre os coprodutos da empresa estudada.

Tabela 2 - Aplicação do método do valor de mercado

Produtos	Preço de venda (R\$)	Quantidade produzida (kg)	Unidades produzidas (40kg)	Valor de venda total (R\$)	Participação por produto na Receita (%)	Distribuição dos custos conjuntos (R\$)	Custo conjunto por unidade (R\$/40kg)
Pó Branco	6,34	615.279	15.382	97.522	26	54.858	3,57
Granilha 00	6,19	227.700	5.693	35.237	9	19.821	3,48
Granilha 0	6,29	532.986	13.325	83.812	23	47.146	3,54
Granilha /8	6,04	169.683	4.242	25.622	7	14.413	3,40

Granilha 1	6,14	210.448	5.261	32.304	9	18.172	3,45
Granilha 2	6,24	293.075	7.327	45.720	12	25.718	3,51
Granilha 3	6,09	192.555	4.814	29.317	8	16.491	3,43
Granilha 4	5,99	115.981	2.900	17.368	5	9.770	3,37
Granilha 7	5,94	13.920	348	2.067	1	1.163	3,34
Granilha 10	5,89	14.839	371	2.185	1	1.299	3,31
Total	-	2.386.465	59.662	371.153	100	208.781	-

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

De acordo com a Tabela 2, a distribuição dos R\$208.781 de custos conjuntos, ocorreu de forma proporcional à representatividade da receita de cada produto perante a receita global, o que resultou na alocação da maior parte dos custos ao Pó branco (R\$54.858), enquanto que a Granilha 7 (R\$1.163) e a Granilha 10 (R\$1.299) receberam as menores parcelas de custos.

Na Tabela 3, apresenta-se a margem de contribuição de cada produto, que é calculada por meio da subtração do valor de venda de cada produto fabricado, pelo seu respectivo custo variável de fabricação. Vale ressaltar que os custos fixos de fabricação não foram considerados como custos conjuntos, sendo estes subtraídos da margem de contribuição total dos coprodutos ao final da Tabela 2, juntamente com os outros custos, que por ocorrerem após o ponto de separação dos produtos, não se enquadra como custo conjunto, porém seu valor é representativo e estes não podem ser desconsiderados para fins de cálculo do resultado final.

Tabela 3 - Margem de contribuição pelo método do valor de mercado em reais (R\$)

Produtos	Vendas	(-) Custo variável dos produtos vendidos	(=) Margem de contribuição	(-) Outros Custos	(-) Custo fixo	(=) Resultado
Pó Branco	93.771	52.748	41.023		-	-
Granilha 00	32.931	18.525	14.407		-	-
Granilha 0	83.728	47.099	36.629		-	-
Granilha /8	26.415	14.859	11.556		-	-
Granilha 1	31.984	17.992	13.992		-	-
Granilha 2	43.132	24.263	18.869		-	-
Granilha 3	29.613	16.658	12.955		-	-
Granilha 4	17.028	9.578	7.449		-	-
Granilha 7	2.506	1.410	1.096		-	-
Granilha 10	2.665	1.499	1.166		-	-
Total	363.772	204.629	159.143	29.248	97.311	32.584

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Os dados apresentados na Tabela 3, demonstram que a margem de contribuição de cada produto é maior de acordo com sua respectiva quantidade vendida, ou seja, mesmo o Pó branco sendo o produto com maior custo unitário entre os demais, ele ainda consegue obter a maior margem de contribuição devido ao seu valor de venda total ser o maior, e isso ocorre justamente devido a forma com que o método do valor de mercado apropria os custos conjuntos para cada produto.

4.2.2 Método dos volumes produzidos

O método dos volumes produzidos apropria os custos conjuntos de forma semelhante ao método anterior, a diferença se refere ao fato dos custos serem apropriados aos coprodutos de forma proporcional à quantidade fabricada e não ao seu valor de venda. A peculiaridade deste método, é identificada na igualdade do custo unitário para todos os produtos, independentemente de seu valor de mercado ou representatividade em vendas, o que segundo Corrêa e Voese (2009) pode ser uma desvantagem, pois os produtos com menor aceitação de mercado recebem os mesmos custos que os demais.

Tabela 4 - Aplicação do método dos volumes produzidos

Produtos	Quantidade produzida (kg)	Proporção por quantidade produzida (%)	Alocação dos custos conjuntos (R\$)	Custo conjunto por quilograma produzido (R\$/kg)	Custo conjunto por unidade produzida (R\$/40kg)
Pó Branco	615.279	26	53.828	0,09	3,50
Granilha 00	227.700	10	19.920	0,09	3,50
Granilha 0	532.986	22	46.628	0,09	3,50
Granilha /8	169.683	7	14.845	0,09	3,50
Granilha 1	210.448	9	18.411	0,09	3,50
Granilha 2	293.075	12	26.640	0,09	3,50
Granilha 3	192.555	8	16.846	0,09	3,50
Granilha 4	115.981	5	10.147	0,09	3,50
Granilha 7	13.920	1	1.218	0,09	3,50
Granilha 10	14.839	1	1.298	0,09	3,50
Total	2.386.465	100	208.781	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Como demonstrado na Tabela 4, a aplicação deste método, fez com que todos os coprodutos obtivessem o mesmo custo unitário de R\$3,50, independentemente da quantidade vendida ou produzida. Na Tabela 5 apresenta-se a margem de contribuição dos produtos pelo método dos volumes produzidos.

Tabela 5 - Margem de contribuição pelo método dos volumes produzidos em reais (R\$)

Produtos	Vendas	(-) Custo variável dos produtos vendidos	(=) Margem de contribuição	(-) Outros Custos	(-) Custo fixo	(=) Resultado
Pó Branco	93.771	51.758	42.013		-	-
Granilha 00	32.931	18.617	14.314		-	-
Granilha 0	83.728	46.582	37.146		-	-
Granilha /8	26.415	15.304	11.111		-	-
Granilha 1	31.984	18.229	13.755		-	-
Granilha 2	43.132	24.188	18.943		-	-
Granilha 3	29.613	17.016	12.597		-	-
Granilha 4	17.028	9.948	7.080		-	-
Granilha 7	2.506	1.476	1.030		-	-
Granilha 10	2.665	1.583	1.081		-	-
Total	363.772	204.701	159.071	29.248	97.311	32.512

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Pode-se observar que, a maior margem de contribuição neste caso, competirá ao produto mais vendido, visto que a alocação dos custos conjuntos pelo método dos volumes produzidos, resulta em um custo unitário igual para todos os coprodutos. De forma semelhante ao método anterior, os produtos com maior margem de contribuição permaneceram os mesmos, assim como os produtos que obtiveram a menor margem de contribuição.

4.2.3 Método da igualdade do lucro bruto

De acordo com Martins (2010) o método da igualdade do lucro bruto visa distribuir os custos conjuntos de modo que todos os produtos tenham o mesmo lucro unitário. Para se chegar ao lucro bruto unitário, é necessário subtrair os custos do valor de venda total dos produtos fabricados e em seguida dividir o resultado anterior pelas unidades produzidas no período. Dessa forma o custo unitário é calculado pela diferença entre o preço de venda e do lucro bruto calculado anteriormente.

Na Tabela 6, demonstra-se os resultados da aplicação do método dos volumes produzidos aos coprodutos da empresa estudada.

Tabela 6 - Aplicação do método da igualdade do lucro bruto em reais (R\$)

Produtos	Preço de venda unitário	Lucro bruto unitário	Custo unitário
Pó Branco	6,34	2,78	3,56
Granilha 00	6,19	2,78	3,41
Granilha 0	6,29	2,78	3,51
Granilha /8	6,04	2,78	3,26
Granilha 1	6,14	2,78	3,36
Granilha 2	6,24	2,78	3,46
Granilha 3	6,09	2,78	3,31
Granilha 4	5,99	2,78	3,21
Granilha 7	5,94	2,78	3,16
Granilha 10	5,89	2,78	3,11

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

O lucro unitário de R\$2,78 apresentado na Tabela 6, foi obtido por meio da subtração do valor de vendas total de R\$ 371.152,63, pelos custos conjuntos no valor de R\$ 208.780,73 e posteriormente dividido pelas 58.496 unidades vendidas (sacos com 40 kg). A diferença dos custos unitários de cada produto se dá pelos diferentes preços de venda entre eles, fazendo com que a apropriação dos custos seja proporcional ao preço atribuído a cada coproduto. Na Tabela 7 apresenta-se a margem de contribuição de cada coproduto após a utilização do método da igualdade do lucro bruto.

Tabela 7 - Margem de contribuição pelo método da igualdade do lucro bruto em reais (R\$)

Produtos	Vendas	(-) Custo variável dos produtos vendidos	(=) Margem de contribuição	(-) Outros Custos	(-) Custo fixo	(=) Resultado
Pó Branco	93.771	52.716	41.055	-	-	-
Granilha 00	32.931	18.164	14.767	-	-	-
Granilha 0	83.728	46.779	36.949	-	-	-
Granilha /8	26.415	14.275	12.139	-	-	-
Granilha 1	31.984	17.525	14.459	-	-	-
Granilha 2	43.132	23.945	19.187	-	-	-
Granilha 3	29.613	16.115	13.497	-	-	-
Granilha 4	17.028	9.137	7.891	-	-	-
Granilha 7	2.506	1.335	1.171	-	-	-
Granilha 10	2.665	1.409	1.256	-	-	-
Total	363.772	201.400	162.372	29.248	97.311	35.813

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Apesar dos resultados da margem de contribuição de cada produto apresentado na Tabela 7, ser parecida com as margens dos métodos aplicados anteriormente, vale destacar que o método da igualdade do lucro bruto possui uma peculiaridade em relação aos demais, que consiste no fato de que se a atual situação da empresa fosse diferente, ou seja, se o produto mais vendido fosse a granilha 10 ao invés do pó branco, a empresa teria menos custos se comparada a sua atual situação, pois a única variável que afeta o custo unitário é o lucro bruto unitário, que consta na Tabela 6.

4.2.4 Método das ponderações

O método das ponderações consiste na definição e aplicação de um peso para cada produto fabricado, quanto maior for o peso aplicado ao produto, mais custos serão alocados aos mesmos. Devido ao alto grau de subjetividade desse método, Scarpin, Eidt e Boff (2008) salientam que, a alocação dos recursos aos coprodutos por meio da atribuição de pesos, pode não representar a real situação dos produtos da empresa ao longo do tempo.

Na Tabela 8, demonstra-se os resultados obtidos após a aplicação deste método.

Tabela 8 - Aplicação do método das ponderações

Produtos	Peso (valor efetivo perante a vendas)	Quantidade produzida (kg)	Resultado da ponderação	Índice de participação de cada produto (%)	Distribuição do custo conjunto (R\$)	Custo conjunto por quilograma produzido (R\$)	Custo conjunto por unidade (R\$/40kg)
Pó Branco	26	615.279	15.860.272	40,80	85.173	0,14	5,54
Granilha 00	9	227.700	2.061.315	5,30	11.070	0,05	1,94
Granilha 0	23	532.986	12.267.575	31,55	65.880	0,12	4,94
Granilha /8	7	169.683	1.232.123	3,17	6.617	0,04	1,56
Granilha 1	9	210.448	1.850.323	4,76	9.937	0,05	1,89
Granilha 2	12	293.075	3.474.949	8,94	18.661	0,06	2,55
Granilha 3	8	192.555	1.567.483	4,03	8.418	0,04	1,75
Granilha 4	5	115.981	542.885	1,40	2.915	0,03	1,01
Granilha 7	1	13.920	9.590	0,02	51	0,00	0,15
Granilha 10	1	14.839	10.869	0,03	58	0,00	0,16
Total	-	2.386.465	38.877.385	100	208.781	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Para definir um peso para cada produto, utilizou-se o quanto cada contribui para o faturamento total da empresa, por conta do processo de fabricação em termos de tempo, dificuldade e materiais utilizados é muito parecida para todos os coprodutos.

Como pode-se observar na Tabela 8, os resultados obtidos pela aplicação do método das ponderações foi o menos viável se comparado aos demais já apresentados, haja vista que os produtos mais vendidos obtiveram custos unitários elevados, enquanto que os produtos menos representativos no faturamento possuem cerca de 15 centavos de custos por unidade.

Na Tabela 9 demonstra-se a margem de contribuição por coproduto após a utilização do método das ponderações.

Tabela 9 - Margem de contribuição pelo método das ponderações em reais (R\$)

Produtos	Vendas	(-) Custo variável dos produtos vendidos	(=) Margem de contribuição	(-) Outros Custos	(-) Custo fixo	(=) Resultado
Pó Branco	93.771	81.898	11.873		-	-
Granilha 00	32.931	10.346	22.586		-	-
Granilha 0	83.728	65.814	17.914		-	-
Granilha /8	26.415	6.821	19.593		-	-
Granilha 1	31.984	9.838	22.146		-	-
Granilha 2	43.132	17.605	25.527		-	-
Granilha 3	29.613	8.503	21.110		-	-
Granilha 4	17.028	2.858	14.169		-	-
Granilha 7	2.506	62	2.444		-	-
Granilha 10	2.665	71	2.593		-	-
Total	363.772	203.816	159.955	29.248	97.311	33.397

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Conforme a Tabela 9, os produtos mais vendidos possuem os custos mais elevados, resultando em uma margem de contribuição menor quando comparado aos 3 outros métodos e consequentemente os produtos menos vendidos, receberam uma parcela ínfima dos custos incorridos durante o período analisado.

Desta forma, é possível entender a distorção que a escolha de um peso pode causar na alocação dos custos conjuntos aos produtos fabricados, uma vez que os resultados deste método diferem totalmente dos demais.

5 Considerações finais

Os métodos apresentados neste estudo, foram calculados com base na apropriação dos custos conjuntos, essa forma de alocação é uma característica presente no custeio por absorção (NOVELLO et al., 2004). O critério de alocação dos custos será alternado de acordo com o método escolhido, dentre os quatro utilizados para o procedimento e para tanto, deve-se levar em conta o impacto de cada um destes quando observado o resultado da margem de contribuição global após serem retirados os custos fixos e os outros demais custos. Para uma melhor reflexão de cada um dos métodos, será apresentado na Tabela 10 o resumo dos resultados obtidos.

Tabela 10 - Resultados obtidos a partir da margem de contribuição em reais (R\$)

Produtos	Margem de Contribuição			
	Método do valor de mercado	Método dos volumes produzidos	Método da igualdade do lucro bruto	Método das ponderações
Pó Branco	41.023	42.013	41.055	11.873
Granilha 00	14.407	14.314	14.767	22.586
Granilha 0	36.629	37.146	36.949	17.914
Granilha /8	11.556	11.111	12.139	19.593
Granilha 1	13.992	13.755	14.459	22.146
Granilha 2	18.869	18.943	19.187	25.527
Granilha 3	12.955	12.597	13.497	21.110
Granilha 4	7.449	7.080	7.891	14.169
Granilha 7	1.096	1.030	1.171	2.444
Granilha 10	1.166	1.081	1.256	2.593
Margem de Contribuição Total	159.143	159.071	162.372	159.956
(-) Custos Fixos	(97.311)	(97.311)	(97.311)	(97.311)
(-)Outros custos	(29.248)	(29.248)	(29.248)	(29.248)
Resultado	32.584	32.512	35.813	33.397

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Como pode-se observar na Tabela 10, as margens de contribuição não tiveram grandes variações, isso se deve a diferença ínfima no preço de venda entre a gama de produtos da entidade, que ocorre por conta da homogeneidade dos mesmos.

O método de alocação de custos mais adequado para ser utilizado nesse caso, seria o método dos volumes produzidos, pois de acordo com Martins (2010) esse método é indicado para empresas que fabricam produtos com características muito semelhantes, sem grandes variações, inclusive no preço.

Contudo, os resultados apresentados pelo estudo, demonstram que o método que gerou a maior margem de contribuição para a entidade no período analisado, tanto para cada produto individualmente quanto no valor total, foi o método da igualdade do lucro bruto (margem de contribuição de R\$162.372), que consiste em atribuir igualmente a todos os produtos o mesmo valor de lucro bruto unitário.

Verificou-se também a grande subjetividade inerente aos 4 métodos analisados para alocação de custos conjuntos, pois é possível por exemplo, alterar ou escolher uma variável que influencia diretamente os resultados de uma entidade, como acontece no caso do método das ponderações. Além disso, vale ressaltar a influência que os diferentes métodos podem causar nos resultados de uma companhia, haja vista as diferenças obtidas pela aplicação dos 4 métodos na empresa estudada, que apesar de serem pequenas, ainda devem ser consideradas devido à grande semelhança no preço e na forma de fabricação dos produtos.

Recomenda-se que a empresa utilize os métodos analisados para controlar seus custos, assim como os resultados de cada coproduto, pois de acordo com Welgacz et al. (2008) deve-

se utilizar inclusive mais de um método de custeio, para que seja possível obter uma visão mais ampla acerca do desempenho global da entidade.

Referências

ALMEIDA, A. G. D., BORBA, J. A., e FLORES, L. C. D. S. A utilização das informações de custos na gestão da saúde pública: um estudo preliminar em secretarias municipais de saúde do estado de Santa Catarina. **Revista de Administração Pública – RAP**, v. 43, n. 3, p. 579-607, 2009.

BIDDLE, G. C., STEINBERG, R. Allocations of joint and common costs. **Journal of Accounting Literature**, v.3, 1984, p. 1-45.

BRUNI, A. L, FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços**: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel. 6ª Edição. Atlas, 2012 p. 1 – 19.

CARLI, S. B. et al. Métodos de atribuição de custos conjuntos aplicados ao setor de laticínio: estudo de caso no laticínio Boa Esperança do Iguaçu Ltda. **Custos e@ gronegócio online**, v.8, n. 1, 2009, p. 2-23.

CORRÊA, M. D., VOESE, S. B. Custos Conjuntos Aplicados à Atividade Vinícola: Um Estudo de Caso dos Métodos de Alocação. **Custos e@ gronegócio online**, v. 5, n. 3, 2009, p. 2-21.

DA COSTA, M. A. Os Custos Conjuntos e de Oportunidade na Tomada de Decisões. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2004, p. 2-18.

DE SOUZA, C., DE SOUZA, J. C., DE FARIA, A. C. Métodos de atribuição de custos conjuntos aplicados à atividade de cunicultura: um estudo de caso. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 9, n. 1, 2007, p. 98-110.

HORNGREN, C. T.; FOSTER, G.; DATAR, S. M. **Contabilidade de Custos**. 9ª Edição. LTC, 2000, p. 385-400.

INFOESCOLA. **Extrativismo Mineral no Brasil**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/geografia/extrativismo-mineral-no-brasil/>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

LEITE, A. L. S., da SILVA, C. M. G., BARBOSA, R. S. Análise ergonômica no processo produtivo da extração de calcário laminado - estudo de caso. **XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção**, Anais, 2003, p. 1-13.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 10ª Edição. Atlas, 2010. p. 117-125.

NOVELLO, A. A. et al. Métodos de Distribuição de Custos Conjuntos: Um Enfoque Gerencial. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2004, p. 1-18.

SCARPIN, J. E, EIDT, J., BOFF, M. L. Métodos para apropriação de custos conjuntos: uma aplicação na indústria madeireira. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 10, n. 1, 2008, p. 111-122.

WALTERS, A. A. The allocation of joint costs with demands as probability distributions. **The American economic review**, v. 50, n. 3, 1960, p. 419-432.

WEIL, R. L. J. Allocating joint costs. **The American Economic Association**, v. 58, n. 5, 1968, p. 1342-1345.

WELGACZ, H. T., DA SILVA, W. V., DEL CORSO, J. M. Produção conjunta e decisões gerenciais: o caso de uma empresa de exportação de madeira tropical. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2007, 1-15.

ZONATTO, V. C S. et al. Investigação de práticas de gestão de custos conjuntos em indústrias de laticínios: uma abordagem contingencial. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2013, p. 1-16.