



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

MÉTODOS PARA APROPRIAÇÃO DE CUSTOS CONJUNTOS: UMA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA MADEIREIRA

Appropriation methods of conjunct costs: application in the timber industry

Jorge Eduardo Scarpin¹, Jorge Eidt², Marínes Lucia Boff³

RESUMO

O método de alocação de custos conjuntos não é restrito somente à atividade das agroindústrias, comumente referenciada. É possível adequá-lo a outras atividades econômicas, como, por exemplo, as madeireiras. Assim, objetivou-se aplicar e comparar quatro métodos de alocação dos custos conjuntos em uma empresa madeireira, por meio de uma pesquisa de natureza empírica, com delineamento descritivo e com método quantitativo. Neste estudo evidenciaram-se algumas peculiaridades da atividade da empresa pesquisada, pelas seguintes razões: a) se todos os co-produtos são da mesma bitola e qualidade, as ponderações (força fabril) serão iguais; b) se o volume de produção for diverso, os custos da matéria-prima deverão ser proporcionais e c) os custos gerais de fabricação, quando conjuntos ao processo fabril, deverão ser proporcionais à dosagem (força fabril) alocada para cada linha e volume de produtos, em vista da complexidade (maior ou menor) do desdobramento. Concluiu-se que o método pelas ponderações é o mais apropriado para a empresa pesquisada, no qual os custos conjuntos devem ser distribuídos pela dosagem (força fabril) consumida pelos produtos. Assim, como os produtos com menor grau de desdobramento consumiram menos força fabril em relação aos de médio e maior consumo, a atribuição dos seus custos também foi proporcionalmente menor.

Palavras-chave: atividade madeireira, custos conjuntos, produção conjunta.

ABSTRACT

The appropriation methods of conjunct costs is not restricted to the agribusiness, but can be applied in other economic activities, such as the timber industry. The objective of this paper is to apply and compare, using a descriptive plan and quantitative method, four appropriation methods of conjunct costs in a timber industry. The following methods proposed by Martins (2003) were used: a) equivalent to produced volume; b) proportional to market value; c) gross profit equality and d) act of pondering. In this study, some peculiarities of the timber industry researched were observed, for the following reasons: a) if all the co-products are the same standard measure and quality, then the ponderation will be the same; b) if the production volume is different, then the costs of the raw material should be proportional and c) the overall fabrication costs should be proportional to the dosage allocated in each production line and volume, due to the unfolding complexity. It was concluded that the method of act of pondering is the most appropriate for the industry studied and that the conjunct costs should be distributed by dosage of consumption.

Key words: timber industry, conjunct cost, conjunct production

1 INTRODUÇÃO

Existem matérias primas que, por meio do processo de transformação ou industrialização, resultam em dois ou mais tipos de produtos diferentes, caracterizando produção conjunta. Entretanto, identificar e alocar aos produtos conjuntos os custos envolvidos não tem sido tarefa fácil para os gestores pois, desde a compra da matéria-prima, até o processo de transformação em diversos produtos, a base de custos é a mesma.

Na produção conjunta, os custos da matéria-prima e seu beneficiamento são os mesmos, independente de

seu aproveitamento total ou não. Nesse sentido, é necessário seu aproveitamento total visando a otimização do processo produtivo e, conseqüentemente, a maximização dos resultados.

O estado de Santa Catarina concentra um dos principais pólos dos setores de móveis e madeiras do Brasil, principalmente na região norte do Estado. Nos últimos anos, vem se destacando como o terceiro estado em crescimento de exportações de móveis, chegando a mais de U\$500 milhões/ano. O setor emprega, atualmente, mais de 70 mil trabalhadores e, nos últimos tempos, registrou um crescimento de nove mil empregos por ano (FUNCITEC, 2007).

¹Professor do curso de Doutorado em Ciências Contábeis e Administração da Universidade Regional de Blumenau - FURB. Rua Antônio da Veiga, 140, Victor Konder, Blumenau-SC CEP: 89012-900 - jorgescarpin@furb.br

²Professor de Custos na Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC. Rua 25 de Julho, 60, Centro, Tunápolis-SC - CEP: 89898-000 - jorgeeidt@smo.com.br

³Professora do curso de Ciências Contábeis da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC. Rua Castelo Branco, 1165, Centro, São Miguel do Oeste-SC - CEP: 89900-000 - marinesboff@hotmail.com

Os autores agradecem a colaboração de Ieda Margarete Oro, professora da UNOESC - ieda@unoescsmo.edu.br

Recebido em 21/02/2007 e aprovado em 16/04/2008

A contabilidade de custos disponibiliza aos seus usuários, vários métodos de alocação de custos para avaliação de seus estoques. No entanto, é importante que cada usuário identifique qual método é mais adequado para atender suas necessidades, que variam de acordo com a atividade.

Nesse contexto, surge o seguinte problema de pesquisa: *Entre os métodos de alocação de custos, propostos por Martins (2003), qual deles é mais apropriado para a avaliação dos estoques na atividade madeireira?*

Objetivou-se, neste estudo, aplicar e comparar os quatro métodos de alocação dos custos conjuntos, propostos por Martins (2003) numa empresa madeireira, visando identificar qual desses métodos é mais apropriado para a avaliação de seus estoques.

A empresa madeireira, objeto de estudo, é uma indústria que compra toras (árvores extraídas da mata) e efetua o desdobramento das mesmas, utilizando o processo de serra. Do processo de desdobramento dessas toras surgem diferentes produtos classificados em co-produtos, como: pranchas que são peças cortadas com maior espessura, podendo ter comprimento e largura variável, sujeitas a novo desdobramento, de acordo com as necessidades dos consumidores; e tábuas e barrotes com diversas bitolas, utilizadas nas estruturas de edificações. Além destas, surgem as sucatas que representam os refilos e serragens.

A pesquisa é de natureza empírica pela identificação de uma teoria e aplicação prática na empresa pesquisada. Pelo método quantitativo realiza-se uma contagem simples de evidências obtidas do estudo, por meio de uma pesquisa descritiva onde relatam-se os dados do fenômeno pesquisado.

Após essa introdução, aborda-se no referencial teórico, a produção conjunta e custos conjuntos. Na sequência, apresenta-se o método e a técnica de pesquisa. Por fim, apresenta-se a análise dos dados, com seus resultados e conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção conjunta

Em diversos setores e atividades econômicas, mais comum nas agroindústrias, ocorre a produção conjunta. Quando determinada matéria-prima deriva simultaneamente dois ou mais co-produtos, está caracterizada a produção conjunta. Concomitante à produção conjunta, surgem os custos conjuntos.

Maher (2001, p. 333) salienta que “produtos conjuntos resultam dos mesmos insumos e do mesmo processo de produção” e exemplifica “toras de madeira podem ser insumos para madeira serrada tipo A (de alta qualidade, com poucas imperfeições) e madeira serrada tipo B (de baixa qualidade, com nós e outras imperfeições)”.

Vanderbeck & Nagy (2001, p. 303) destacam que “o processo de manufatura começa com uma ou mais matérias-primas no processo, das quais dois ou mais produtos distintos são derivados. Exemplos dessas indústrias são refinarias de petróleo, fábricas de madeira e frigoríficos”.

Conforme Martins (2003), em muitas empresas de produção contínua existe o fenômeno da produção conjunta que é o aparecimento de diversos produtos a partir da mesma matéria-prima, como é o caso das agroindústrias, que a partir da soja extrai óleo e farelos; o frigorífico que, a partir do boi, retira diferentes tipos de carnes etc.

Para Bruni & Famá (2004), a produção conjunta ocorre quando uma empresa fabrica diferentes produtos com base em um mesmo conjunto de matérias-primas, sendo comercializados diferentes tipos de co-produtos ou subprodutos.

Porém, Martins (2003, p. 162) destaca que a produção contínua não ocorre exclusivamente em empresas de produção contínua pois “pode ocorrer também na produção por ordem, em alguns tipos de indústrias, como a de móveis de madeira por encomenda, onde a partir de uma única tora, podem sair peças de diferentes qualidades, costaneiras etc”.

No Quadro 1, apresentam-se exemplos de produção conjunta.

Maher (2001) menciona que o ponto de separação é o estágio do processo de produção em que dois ou mais produtos são separados. Assim, a partir do ponto de separação, surgem os diversos produtos que são classificados de acordo com sua relevância, dentro do processo produtivo de determinada empresa.

Dos produtos conjuntos e de acordo com a relevância, os diversos produtos são classificados em três categorias: co-produtos, subprodutos e sucatas. Todos surgem em decorrência da atividade normal do processo produtivo. Entretanto, nem todos possuem a mesma importância para as diferentes empresas. A importância de um produto varia de acordo com sua capacidade de contribuir para o faturamento global. Nesse sentido, Martins (2003, p. 163) cita que “o que uma indústria considera importante dentro do faturamento total, outra pode julgar irrelevante”.

QUADRO 1 – Exemplos de Produção Conjunta

Matéria-prima	Cana de açúcar	Madeira	Laranja	Boi	Papel
Co-produto	açúcar	caibros	suco	carne	jornais
	álcool	vigas		miúdos	Revistas
Subproduto	vinhoto		óleo	couro	
			álcool	ossos	
				chifres	
Sucata	bagaço	serragem	bagaço	casco	aparas
				sebo	

Fonte: adaptado de Perez Júnior (1992), citado por Bruni & Famá (2004).

Co-produtos são os produtos considerados mais importantes e principais para a atividade fim da empresa. Para Martins (2003, p. 162): “São os que, substancialmente, respondem pelo faturamento da empresa”. Assim, um produto caracteriza-se como co-produto, de acordo com sua importância no faturamento total da empresa.

A partir do ponto de separação e do tratamento dado a um determinado produto, esse passará a ser relevante para a empresa, pelo seu preço de venda e capacidade de comercialização. Nesse sentido, Horngren et al. (2000, p. 385) citam que: “Os co-produtos têm valor de venda relativamente alto, mas não são identificáveis isoladamente como produtos individuais, até o ponto de separação”.

Necessariamente, do processo de produção dos co-produtos, surgem outros produtos de menor valor e importância para a empresa, os chamados subprodutos. Normalmente são sobras que, na indústria de madeiras, são denominados refilos. Bruni & Famá (2004, p. 190) definem subproduto como “produtos que decorrem naturalmente do processo produtivo de co-produtos, que apresentam baixo valor de mercado relativo aos co-produtos”.

Entretanto, mesmo com baixo valor de mercado, os subprodutos podem ser comercializados, visto que produtos irrelevantes para uma empresa podem ser úteis para outras. Essa importância varia de acordo com a atividade da empresa e, conseqüentemente, o grau de participação desse produto no faturamento global.

Nesse sentido, Martins (2003) coloca que o subproduto tem como características básicas o valor de venda e condições de comercialização normais, relativamente tão assegurados quanto os produtos principais da empresa, porém com baixa relevância dentro do faturamento global da empresa.

Do processo de produção conjunta surge outro produto denominado sucata. Para as indústrias da madeira, a serragem é considerada sucata, sem destino ou mercado

certo. Para Bruni & Famá (2004, p. 190), sucatas são “produtos que podem ou não surgir do processo produtivo convencional ou de co-produtos e subprodutos rejeitados que podem ser vendidos ou reciclados como combustível para caldeiras e outros”.

É inevitável que, num processo produtivo, surjam produtos totalmente inutilizáveis para a empresa, caracterizando-se como produtos de baixíssimo valor de venda e de comercialização.

Para a contabilidade, as sucatas não recebem atribuição de nenhum custo, mesmo que elas sejam inerentes ao processo e surjam como itens normais em uma produção contínua, exatamente pelos problemas relativos a sua potencialidade de obtenção de receita. Quando são vendidas, têm suas receitas registradas como rendas eventuais em outras receitas operacionais. Até que sejam negociadas, permanecem fora da contabilidade (MARTINS, 2003, p. 162).

2.2 Custos conjuntos

Horngren et al. (2000, p. 385) destacam que “custo conjunto é o custo de um único processo que gera diversos produtos simultaneamente”.

A principal característica dos custos conjuntos é que eles incorrem à matéria-prima, antes do processo de separação da produção que dá origem aos co-produtos e subprodutos. Santos (2005, p. 143) afirma que, custos conjuntos “são aqueles decorrentes da produção conjunta e, incorridos antes do ponto em que os diversos produtos emergem como unidades individuais”.

Esse ponto, em que surgem diversos produtos individuais, comentado pelo autor, é o ponto de separação da matéria-prima em co-produtos e subprodutos. Horngren et al. (2000, p. 385) definem que o ponto de separação é “o momento no processo em que um ou mais produtos se tornam isoladamente identificáveis”.

No ponto em que os co-produtos são separados, separam-se também seus custos. Conforme Vanderbeck & Nagy (2001), os produtos separados se tornam identificáveis no ponto de separação e os custos de manufatura incorridos até esse ponto não podem ser identificados para cada tipo de produtos.

Cashin & Polimeni (1982) comentam que os produtos conjuntos têm como características básicas uma relação física inevitável que requer um processamento simultâneo comum e um ponto de separação, no qual surgem produtos distintos a serem vendidos ou posteriormente processados.

O processo de alocação dos custos, sejam eles conjuntos ou não, é de interesse societário, fiscal e gerencial. Sob o aspecto societário, a avaliação dos estoques e dos custos dos produtos vendidos têm relação com os resultados da empresa, bem como, com os interesses dos acionistas e proprietários em geral, para distribuição de dividendos ou lucros.

Com relação ao aspecto fiscal, a regulamentação de preços e índices de aumentos têm sua âncora na formação dos custos. Quando determinado produto originar-se de um processo conjunto, a base dos custos precisa estar identificada. Além disso, a legislação do imposto de renda no Brasil determina a avaliação dos estoques para apurar bases de tributação.

Sob o ponto de vista gerencial, existe a necessidade de avaliar-se estoques para contratação de apólices de seguros e pagamento dos prêmios, e eventualmente para cobertura de sinistros. Conforme Maher (2001, p. 334), “ocorrendo um sinistro, a companhia seguradora e a parte segurada precisam chegar a um acordo quanto ao valor das mercadorias perdidas”.

Leone (2000, p. 223) salienta que “é necessário atribuir os custos conjuntos aos diversos produtos conjuntos [...] para que se produzam informações que vão atender à diferentes finalidades gerenciais”.

O enfoque gerencial das atividades industriais requer eficiência na avaliação dos estoques e dos produtos vendidos, para obtenção do desempenho de cada produto, cada atividade, unidades etc, considerando responsabilidade por atividades para gerentes. Nesse sentido, Maher (2001), explica que os custos são rateados com o objetivo de determinação de custos divisionais ou departamentais, para mensuração e remuneração do desempenho de executivos.

Hansen & Mowen (2001, p. 229) destacam que “a contabilidade para custos conjuntos totais de produção (materiais diretos, mão-de-obra direta e CIF) não é diferente

da contabilidade para custos de produtos, no geral. É a alocação dos custos conjuntos para os produtos individuais, a fonte da dificuldade”.

Para as empresas que possuem em seus estoques co-produtos derivados da produção conjunta (agroindústrias, refinarias de petróleo, madeireiras etc.) é necessário optar por critérios de alocação de custos para a avaliação de seus estoques. Nesse sentido, Martins (2003) apresenta quatro principais critérios de alocação dos custos conjuntos:

- a) método de solução com alocação dos custos equivalentes aos volumes produzidos;
- b) método de solução com alocação dos custos proporcionais ao valor de mercado (receita total por cada produto);
- c) método de solução com alocação dos custos pela igualdade do lucro bruto e,
- d) método de solução com alocação dos custos pelas ponderações.

Aos métodos sugeridos por Martins (2003) podem-se adequar procedimentos práticos de utilização em empresas madeireiras, utilizando-se valores monetários contábeis dos volumes de produção. A partir da seção 4, apresenta-se uma aplicação prática na atividade madeireira para cada um desses métodos.

3 MÉTODO E TÉCNICA DE PESQUISA

Cervo & Bervian (2002, p. 25) mencionam que “por método entende-se o dispositivo ordenado, o procedimento sistemático, em plano geral. A técnica, por sua vez, é a aplicação do plano metodológico e a forma especial de o executar.[...] A técnica está subordinada ao método, sendo sua auxiliar imprescindível”.

A pesquisa configura-se como de natureza empírica, ou seja, de identificação de uma teoria em um contexto observável. Nesse sentido, Rudio (1993, p. 9) destaca que “a pesquisa deve ser feita de modo sistematizado, utilizando, para isso, método próprio e técnicas específicas e procurando um conhecimento que se refira à realidade empírica”. Realidade empírica para o autor é “tudo que existe e pode ser conhecido através da experiência”.

Adota-se o método quantitativo visto que se pretende realizar uma contagem simples de evidências do fenômeno pesquisado. Chizzotti (2001) comenta que a pesquisa quantitativa mensura variáveis previamente estabelecidas, visando descrever e explicar o fenômeno pesquisado.

É descritiva uma vez que relata o encontrado. Vergara (2000, p. 47) cita que “a pesquisa descritiva expõe

características de determinada população ou de determinado fenômeno”.

Tripodi et al. (1975) destacam que pesquisas quantitativo-descritivas consistem em investigações de pesquisa empírica visando principalmente o delineamento ou análise das características dos fatos ou fenômenos.

A pesquisa foi realizada no contexto de uma empresa do ramo madeireiro que compra toras e as desdobra, produzindo pranchas, tábuas e barrotes, situada da cidade de São Miguel do Oeste, estado de Santa Catarina. Escolheu-se essa empresa pela sua representatividade no setor madeireiro da região do extremo-oeste do estado de Santa Catarina e conseqüente participação no movimento econômico e geração de empregos, sendo uma das maiores empresas da região.

Os dados coletados para este estudo foram extraídos dos balancetes da empresa pesquisada e se referem ao ano de 2005. Para tanto, apoiou-se em coleta de dados, em fonte primária de documentação. Conforme Marconi & Lakatos (2005, p. 176) a coleta de dados em fontes primárias de documentos “podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois”.

Para melhor ilustração da aplicação dos custos conjuntos, tomou-se como base um estudo empírico numa indústria madeireira, cuja atividade é de extração de toras da mata, seguida do processo de desdobramento por meio de serra, num processo fabril de serraria. Nesse processo podem resultar tantos co-produtos quantos a empresa queira obter.

A empresa madeireira pesquisada recebe as toras ao custo de extração, efetua o desdobramento em pranchas, tábuas e barrotes. O volume de extração e produção, juntamente com os custos de exploração e processo de desdobramento são apresentados na próxima seção.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Para este estudo levantaram-se todos os custos considerados necessários para a obtenção da madeira serrada, como custos de aquisição, extração e transporte das toras da mata e custos industriais de desdobramento.

Na atividade madeireira, o ponto de separação dos produtos ocorre no processo de serra das toras, do qual resultam produtos diferentes como pranchas, tábuas e barrotes, podendo derivar outros co-produtos, conforme interesse da própria indústria, sendo que nessas condições, os produtos podem ser comercializados para outras indústrias, tendo valor no mercado.

Nessa atividade é inevitável o surgimento de produtos desnecessários. Mesmo que a empresa

exclusivamente desdobrasse todas as toras em um único tamanho e bitola, existe a necessidade da separação dos produtos, entre os que são, e os que não são relevantes e necessários à atividade fim da empresa.

No primeiro momento, buscou-se obter os custos conjuntos e o volume de produção, para, em seguida, aplicar os seguintes métodos de alocação de custos:

- 1) método de solução com alocação dos custos equivalentes aos volumes produzidos;
- 2) método de solução com alocação dos custos proporcionais ao valor de mercado (receita total por cada produto);
- 3) método de solução com alocação dos custos pela igualdade do lucro bruto e,
- 4) método de solução com alocação dos custos pelas ponderações.

Na Figura 1, apresenta-se o desdobramento da matéria-prima em produtos principais identificados como co-produtos, e também os inevitáveis, subprodutos e sucatas, que compõem o *mix* corrente de produção da empresa pesquisada, em razão da demanda de mercado.

Esse processo requer alocação dos custos conjuntos aos co-produtos por meio de diferentes métodos, entre os quais descrevem-se e aplicam-se como métodos de avaliação da produção, descritos a seguir.

4.1 Custos totais e unitários por tipo de produto

Os co-produtos resultam das toras retiradas da mata. A mata adquirida pela empresa é um ativo, cuja exploração é o início da produção, equivalendo sua diminuição física em avaliação econômica, resultando na formação dos custos conjuntos de co-produtos, por meio da exaustão.

Na primeira etapa da atividade ocorre o processo de exploração das toras da mata. Além da exaustão, agregam-se custos da mão-de-obra, combustíveis para as máquinas de cortar, carregar e transportar as toras até o pátio da serraria. Na etapa seguinte, ocorrem os custos de industrialização que envolve o desdobramento das toras em produtos, cujos custos industriais são conjuntos a todos os produtos derivados.

O processo de desdobramento transforma toras em co-produtos, os quais absorveram custos conjuntos, que precisam ser divididos e atribuídos a cada produto. Surge a necessidade de aplicar-se métodos experimentados e aceitos pela teoria da contabilidade às atividades de produção dos co-produtos, possibilitando avaliar cada produto para o estoque e a formação do preço.

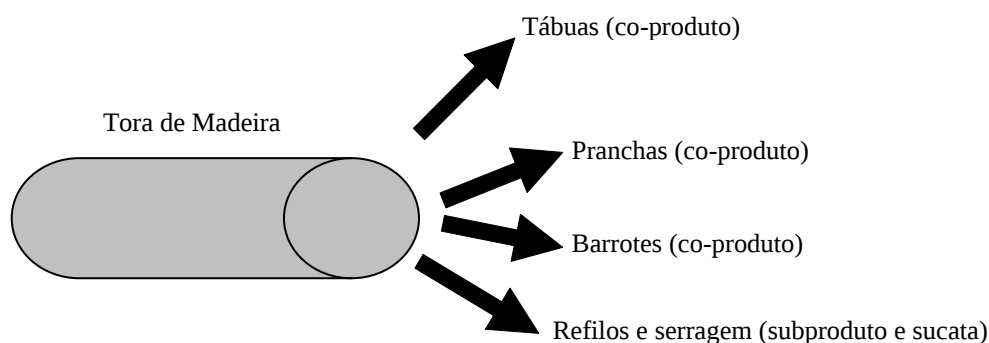


FIGURA 1 – Desdobramento de tora em produtos conjuntos

Fonte: adaptado de Maher (2001, p. 336).

4.2 Extração e transporte das toras

Extraír toras da mata é o ato de cortar e derrubar árvores, transformando-as em tamanhos possíveis de serem carregados em caminhões de transporte até o pátio da serraria, onde são desdobrados em vários produtos.

A empresa pesquisada comprou, em janeiro de 2005, uma mata por R\$ 12.000.000,00 (doze milhões de reais). Esse valor foi contabilizado no ativo permanente para ser exaurido num prazo de cinco anos. Para fazer a provisão da exaustão, o engenheiro florestal da empresa efetuou o levantamento do número de árvores existentes na mata. Por meio de uma amostragem e aplicações estatísticas obteve o levantamento de que existiam aproximadamente 65.000 árvores, correspondendo a aproximadamente 130.000m³ de toras. O prazo para extrair as toras e desdobrá-las em madeiras serradas foi estabelecido em sessenta meses.

Em razão do prazo de extração ser de sessenta meses, o volume médio de exaustão mensal foi estabelecido em 2.166,67m³ (130.000m³/60m) de madeiras. Em decorrência do volume mensal estabelecido, calculou-se o custo, em expressão monetária, da seguinte forma:

$$\text{Exaustão mês} = \frac{\text{Custo da Floresta}}{\text{Metros cúbicos de toras}}$$

$$\text{Exaustão mês} = \frac{\text{R\$ } 12.000.000,00}{130.000\text{m}^3}$$

$$\text{Exaustão mês} = \text{R\$ } 92,31 \text{ p/m}^3$$

A empresa extraiu 2.155m³ de toras por mês, ao custo de R\$ 92,31 por metro cúbico, perfazendo um custo mensal de R\$ 198.928,00. Os demais custos de extração e

transporte de toras incorridos em um mês de atividades, estão demonstrados na Tabela 1.

TABELA 1 – Custos acumulados em um mês de atividades

Elementos	Valores em R\$
Exaustão 1/60 pela extração da madeira	198.828,00
Combustíveis para motosserras	5.850,00
Mão-de-obra direta (operadores)	10.250,00
Depreciação equipamentos e caminhões	7.550,00
Alimentação e transporte pessoal	5.155,00
Combustíveis e manutenção veículos	20.750,00
CUSTO TOTAL	248.483,00

Fonte: Demonstrativos contábeis da empresa

Os valores demonstrados e acumulados na Tabela 1 constituem os custos conjuntos da matéria-prima, que, na etapa seguinte, sofreram o processo de desdobramento em co-produtos.

4.3 Processo de desdobramento na serraria

A serraria recebeu as toras para desdobrá-las. De acordo com a demanda do mercado do momento, resolveu produzir 40% em pranchas; 30% em tábuas e 30% em barrotes. As quebras da produção constituíram-se em refilos e serragem, sendo consideradas sucatas, não avaliadas econômica e contabilmente, nem contabilizados para o estoque. Seus custos são absorvidos pelos produtos de maior valor.

As sucatas geram receitas eventuais, no ato da venda, razão pela qual no presente aplicativo não são levados em consideração. Bruni & Famá (2004, p. 203) afirmam que: “se ocorrer a venda das sucatas, o valor obtido deve ser registrado diretamente como uma conta de resultado operacional”.

No processo de desdobramento, a empresa incorreu nos custos gerais de transformação. A empresa desdobrou 2.155m³ de toras recebidos da extração, custando-lhe R\$ 272.858,00, conforme demonstra-se na Tabela 2.

TABELA 2 – Custos Industriais

Elementos	Valores em R\$
Custo das toras (processo anterior)	248.483,00
Mão-de-obra direta	11.455,00
Energia elétrica	3.850,00
Manutenções em geral	1.250,00
Salário e despesas de supervisão	2.550,00
Depreciação de equipamento	1.950,00
Outros custos em geral	3.320,00
TOTAL ACUMULADO	272.858,00

Fonte: Demonstrativos contábeis da empresa

Desdobradas as toras e verificada a análise da eficiência e produtividade quantitativa, resultaram os volumes, conforme apresentam-se na Tabela 3.

TABELA 3 – Análise dos produtos em percentuais, quantidades e eficiência

Produtos	Qtd. em %	Qtd. em m ³	Eficiência em %	Prod. Ef. m ³
Pranchas	34,00	732,700	40,00	732,70
Tábuas	25,50	549,525	30,00	549,53
Barrotes	25,50	549,525	30,00	549,53
Sucatas (refilos/ serragem)	15,00	323,250	00	000,00
TOTAL	100	2155,00	100	1.831,75

Fonte: Fichas de controle da empresa

Nesse processo, a empresa teve perdas efetivas de 323,250m³ (15%) de materiais relativos às sucatas (refilos e serragem). A produção eficiente foi 85%, sobre o total de matéria prima transformada, distribuídas em 732,700m³ (34%) de pranchas, 549.5250m³ (25,5%) de tábuas e

549.5250m³ (25,5%) de barrotes, totalizando em 1.831,75m³ de produtos finais, com respectivos percentuais de produção eficiente, 40%, 30% e 30%, aos quais se aplicou a alocação dos custos conjuntos, pelos métodos propostos por Martins (2003).

5 MÉTODOS DE ALOCAÇÃO DOS CUSTOS CONJUNTOS, SEGUNDO MARTINS (2003)

A produção efetiva recebeu a alocação de todos os custos conjuntos, acumulados até este nível do processamento. A distribuição para os co-produtos, pelos métodos pesquisados e propostos nesse trabalho, apresenta-se a seguir:

5.1 Método dos volumes produzidos

O sistema de volumes produzidos apropria os custos de forma unitária e igualitária para todos os produtos. Pode-se adotar o método de atribuição de pesos (fatores) para cada um dos produtos, também conhecido como método de unidades físicas. É o método onde os custos dos produtos são distribuídos em suas proporções relativas no ponto de separação, utilizando uma medida comum a todos os produtos podendo ser toneladas, litros, etc.

Para Cashin & Polimeni (1982), os custos conjuntos totais são divididos pelo número total de unidades produzidas, sendo o custo por unidade multiplicado pelas quantidades produzidas de determinado tipo, obtendo-se os custos conjuntos a serem alocados para cada tipo de produtos.

Conforme custos demonstrados na Tabela 1 e volume de toras extraídas (2.155m³), aplica-se a distribuição dos custos conjuntos ao volume de materiais extraídos da mata e transportados até o pátio da serraria. Diante desse custo e volume de produtos extraídos, demonstra-se o cálculo de igualdade dos custos.

$$\text{Custo por metro cúbico} = \frac{\text{Custos totais (R\$)}}{\text{Qde. Material (m}^3\text{)}}$$

$$\text{Custo por metro cúbico} = \frac{248.483,00}{2.155\text{m}^3}$$

$$\text{Custo por metro cúbico} = \text{R\$ } 115,31$$

O custo calculado, por metro cúbico de toras, possibilita a formação do preço de venda, caso a empresa resolvesse vender as toras. Do contrário, serve para acumular custos ao processo de desdobramento pela serraria.

Com os custos conjuntos acumulados e demonstrados na Tabela 2, e a eficiência de produção da Tabela 3, obtém-se o custo por metro cúbico de produto acabado.

$$\text{Custo por metro cúbico} = \frac{\text{Custos totais (R\$)}}{\text{Qde. Material (m}^3\text{)}}$$

$$\text{Custo por metro cúbico} = \frac{272.858,00}{1.831,75\text{m}^3}$$

$$\text{Custo por metro cúbico} = \text{R\$ } 148,96$$

Apresentam-se na Tabela 4, os custos para cada tipo-produto pela eficiência de produção, e respectivos totais dos custos para os volumes totais.

TABELA 4 – Alocação dos custos equivalentes aos volumes produzidos

Produto	M3	C.U.T. (R\$)	CUSTOS TOTAIS (R\$)
Pranchas	732,70	148,96	109.143,04
Tábuas	549,53	148,96	81.857,48
Barrotes	549,53	148,96	81.857,48
TOTAL	1.831,75	148,96	272.858,00

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se na Tabela 4, que, em decorrência da distribuição dos custos conjuntos ao volume de produção, os custos unitários são iguais em cada linha de produtos.

5.2 Método do valor de mercado

Pelo valor de mercado aceita-se a interdependência de causa e efeito, onde o produto que produzir maior receita, recebe maiores custos. Para Hansen & Mowen (2001), o raciocínio desse método é que supostamente não ocorreriam custos, a não ser que, em conjunto, os produtos

rendessem uma receita suficiente para cobrir todos os custos e ainda sobrasse uma quantia razoável.

Martins (2003, p. 164) destaca que o método do valor de mercado “é o mais utilizado na prática, mais em função da inexistência de outros melhores do que de méritos próprios”. Com as vendas totais da produção, cujos preços líquidos de impostos foram (por metro cúbico): pranchas R\$ 375,00; tábuas R\$ 425,00 e barrotes R\$ 395,00. A venda total da produção gerou receita total líquida de R\$ 725.286,25, para custos conjuntos totais de R\$ 272.858,00.

Na aplicação dos custos proporcionais à receita gerada por cada tipo e volume de produção, procedeu-se ao seguinte cálculo por produto:

$$X = \frac{\text{Receita das pranchas}}{\text{Receita total}} \times 100$$

$$X = \frac{274.762,50}{725.286,25} \times 100$$

$$X = 37,88 \%$$

Os co-produtos pranchas produziram 37,88% da receita total. No mesmo percentual atribuíram-se os custos conjuntos de R\$ 103.358,61 (272.858,00 x 37,88%). O custo total da produção de pranchas, dividido pela quantidade produzida, proporciona o custo do metro cúbico de R\$ 141,07 (103.358,61/732,70m³).

Da mesma forma, foram calculados os custos para os demais co-produtos, cujos resultados apresentam-se na Tabela 5, demonstrando receitas totais, com custos totais e unitários, por tipos de produtos.

5.3 Método da igualdade do lucro bruto

O conceito da igualdade do lucro bruto estabelece a divisão do mesmo pelo total das unidades produzidas. Como os custos são comuns e há dificuldade de mensuração para cada tipo de produto, o método da

TABELA 5 – Alocação dos custos proporcionais ao valor de mercado

Produto	Volume m ³	P.V. un. (R\$)	Receita total (R\$)	% Receita	Distr. Custos (R\$)	C.U.T. (R\$)
Pranchas	732,70	375,00	274.762,50	37,88	103.358,61	141,07
Tábuas	549,53	425,00	233.550,25	32,20	87.860,28	159,88
Barrotes	549,30	395,00	216.973,50	29,92	81.639,11	148,62
TOTAL	1.831,53		725.286,25	100,00	272.858,00	

Fonte: Elaborado pelos autores

igualdade dos lucros pretende simplificar a distribuição dos custos unitários, proporcionais à participação de cada produto no resultado total.

Considera-se e utiliza-se este método, para evitar superavaliação da rentabilidade de um produto em prejuízo de outro, uma vez que todos ocorrem simultaneamente na produção.

Para desenvolver os cálculos dos custos pela igualdade dos lucros, apresenta-se na Tabela 6, a demonstração do resultado global, a partir do qual desenvolvem-se os demais cálculos inerentes.

TABELA 6 – Demonstrativo do resultado bruto

Componentes	Valores em R\$
Receita bruta	725.286,25
(-) Custo de produção	272.858,00
= Resultado bruto	452.428,25

Fonte: Demonstrativos contábeis da empresa

Apresenta-se os cálculos para o primeiro produto (pranchas), da seguinte forma:

$$\text{Lucro por m}^3 = \frac{\text{Lucro bruto}}{\text{Volume produção}}$$

$$\text{Lucro por m}^3 = \frac{\text{R\$452.428,25}}{1.831,75\text{m}^3}$$

$$\text{Lucro por m}^3 = \text{R\$ 246,99}$$

Calculado o lucro médio por metro cúbico de produtos, apura-se o custo unitário pela diferença entre o preço de venda unitário e o lucro unitário. Na Tabela 7, apresentam-se os preços unitários de cada produto, seu lucro determinado, e pela diferença, o custo que cada metro cúbico de produto deverá receber.

TABELA 7 – Custo por metro cúbico de cada tipo de produto

Produto	Preço venda (R\$)	Lucro bruto (R\$)	Custo unitário (R\$)
Pranchas	375,00	246,99	128,01
Tábuas	425,00	246,99	178,01
Barrotes	395,00	246,99	148,01

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se na Tabela 7, que os lucros por cada linha de produtos são iguais, resultando em custos unitários diferentes. A diferença dos custos unitários provém dos preços diferentes de cada tipo de produtos.

5.4 Método das ponderações

Por esse método a gerência da produção atribui uma dose da força produtiva (fabril), para cada tipo de produto, considerando uma análise geral do processo. Esse é um processo problemático de aplicação, por envolver arbitrariedade na avaliação da dosagem da força fabril.

Para Hansen & Mowen (2001), o método da média ponderada é uma tentativa de superar as dificuldades encontradas no processo de alocação dos custos conjuntos. Esses fatores ponderados podem incluir elementos diversos como a quantidade de material usado, dificuldade de manufaturar, tempo consumido, diferença no tipo de mão-de-obra consumida e tamanho da unidade. Esses fatores e seus pesos relativos normalmente são combinados em um único valor que pode ser chamado de fator de ponderação.

Geralmente, os fatores de ponderação são predeterminados e estabelecidos como parte de um custo estimado. Hansen & Mowen (2001, p. 31) destacam que “o uso de fatores de ponderação cuidadosamente construídos habilita o contador de custos a dar mais atenção para várias influências e, portanto, resulta em alocações mais justas”.

É importante observar que ao determinar-se o fator de ponderação e se atribuir pesos para instituir médias com o objetivo de alocar recursos, no passar do tempo, isso pode tornar-se inapropriado ou não representar adequadamente o fator real do momento.

Na empresa pesquisada, atribuiu-se as seguintes dosagem para cada tipo de produtos: pranchas = 100 doses; tábuas = 500 doses; barrotes = 250 doses. Essas doses foram definidas por meio da análise de tempo em que a fábrica (serraria) precisa operar para obter cada tipo de produto. Representam os dispêndios da força fabril, às quais são atribuídos os custos. Considerou-se a menor dosagem para as pranchas, uma vez que, pelo seu tamanho e espessura unitária, o metro cúbico para ser serrado não precisa de tanta força fabril quanto os demais produtos, uma vez que ele não recebe tanto desdobro executado pela serra.

As tábuas receberam a maior dosagem pela menor espessura, pois para serrar um metro cúbico, a fábrica trabalha muito mais, ou seja, precisa desdobrar (serrar) mais vezes do que as pranchas. Em relação aos barrotes, atribuiu-se a dosagem média, uma vez que sua bitola, em relação aos demais produtos, é intermediária e requer consumo médio da força fabril.

Aplicando o método das ponderações sobre o volume de produção em regra de três, pode-se determinar a solução dos custos da seguinte forma:

Com esse processo, aos produtos pranchas devem ser atribuídos 15,09% dos custos conjuntos,

correspondendo à força fabril ponderada, equivalendo a R\$ 41.190,67 do valor total dos custos conjuntos dos produtos, passando o custo unitário a R\$ 56,22 p/m³. Na Tabela 8, apresenta-se a distribuição dos custos pelo método das ponderações.

$$\text{Pranchas} = \frac{\text{Doses X Qtde Produção}}{\text{Somatória das ponderações totais}} \times 100$$

$$\text{Pranchas} = \frac{100 \times 732,70}{(100 \times 732,70) + (500 \times 549,53) + (250 \times 549,30)} \times 100$$

$$\text{Pranchas} = \frac{73.270,00}{73.270,00 + 274.765,00 + 137.325,00} \times 100$$

$$\text{Pranchas} = 15,09601\%$$

Por esse método, os custos unitários são absolutamente diferentes dos demais métodos. Definem-se pesos aos procedimentos industriais de transformação, que os produtos demandam durante o processo.

Essa é uma alternativa de solução para empresas do ramo de desdobramento de madeiras, em razão de produtos com menores bitolas que requerem maior grau de industrialização, enquanto produtos com maiores bitolas necessitam menos demanda fabril no processo de transformação.

6 ANÁLISE DA ALOCAÇÃO DOS CUSTOS CONJUNTOS

A análise dos métodos individuais possibilita a alocação e distribuição dos custos conjuntos aos co-produtos.

A comparação e análise dos resultados tem por objetivo proporcionar à gerência de produção e tomadores de decisões, alternativas para optar entre um ou outro método para custear os produtos, possibilitando avaliação dos estoques, custo dos produtos vendidos, formação dos preços de venda etc.

Todavia, em relação ao uso de qualquer um desses métodos de custeamento para formação do preço de venda, ele pode ser subjetivo e inócuo, em vista da ação do mercado pela pressão da competitividade, resultado da dicotomia da ‘oferta e procura’.

Demonstra-se pela Tabela 9, os custos de cada unidade, resultantes da aplicação dos quatro métodos estudados.

TABELA 8 – Método das ponderações

Produtos	Doses	Vol. m ³	Pond. m ³ (R\$)	Percentuais %	Custos distr. (R\$)	C. U. T. (R\$)
Pranchas	100	732,70	73.270,00	15,09601	41.190,68	56,22
Tábuas	500	549,53	274.765,00	56,61055	154.466,43	281,09
Barrotes	250	549,30	137.382,50	28,29343	77.200,89	140,54
TOTAL			485.417,50	100	272.858,00	

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 9 – Resumo da análise de alocação dos custos

Produtos	Pelo Volume Produzido (R\$)	Pela Receita Gerada (R\$)	Pelos Lucros Iguais (R\$)	Pelas Ponderações (R\$)
Pranchas	148,96	141,07	128,01	56,22
Tábuas	148,96	159,88	178,01	281,09
Mad. Guinas	148,96	148,62	148,01	140,54

Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, o estudo demonstra diversificação dos custos em cada um dos métodos adotados, fato que poderá levar gestores a tomarem decisões equivocadas em relação ao *mix* de produtos (produzir ou deixar de produzir), vender ou deixar de vender a determinado preço, em razão dos custos obtidos *versus* receitas e resultados.

7 CONCLUSÃO

Como não existe nenhum processo absolutamente correto para a alocação dos custos, todos os métodos podem ser considerados arbitrários. Se um entre todos fosse universalmente aceito, ou cientificamente indicado, todos os demais seriam inócuos. Todavia, os diversos métodos são desenvolvidos para possibilitar instrumentos adequados para avaliar estoques, estabelecer bases para formação dos preços, etc.

Esta pesquisa aplicou e comparou os quatro métodos alocação dos custos conjuntos propostos por Martins (2003): a) equivalentes aos volumes produzidos; b) proporcionais ao valor de mercado; c) pela igualdade do lucro bruto; e, d) pelas ponderações, numa empresa madeireira, que compra toras e as desdobra, produzindo pranchas, tábuas e barrotes, situada da cidade de São Miguel do Oeste, estado de Santa Catarina.

Evidenciaram-se algumas peculiaridades às atividades da indústria do ramo de desdobramento de madeiras (madeireiras), para a distribuição lógica dos custos conjuntos, pelas seguintes razões:

a) se todos os co-produtos são da mesma bitola e qualidade, as ponderações (força fabril) serão iguais;
b) se o volume de produção for diverso, os custos da matéria-prima deverão ser proporcionais; e,
c) os custos gerais de fabricação, quando conjuntos ao processo fabril, deverão ser proporcionais à dosagem (força fabril) alocada para cada linha e volume de produtos, em vista da complexidade (maior ou menor) do desdobramento.

Neste estudo, em virtude das atividades e linhas de produtos, ao aplicar e comparar os quatro métodos de alocação dos custos conjuntos fabris, conclui-se que o método pelas ponderações é o mais apropriado, onde os custos conjuntos devem ser distribuídos pela dosagem (força fabril) consumida pelos produtos; assim, como os produtos com menor grau de desdobramento consumiram menos força fabril, em relação aos de médio e maior consumo, logo a eles atribuem-se custos proporcionais.

Outros métodos aplicáveis à distribuição dos custos conjuntos aos co-produtos estão desenvolvidos no mundo da literatura contábil, cujas aplicações poderiam dar outros resultados ao presente estudo empírico, razão pela qual, pode-se afirmar que o presente estudo de forma alguma esgota o assunto e a metodologia aplicada.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços com aplicações na calculadora HP 12C e Excel**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

CASHIN, J. A.; POLIMENI, R. S. **Curso de contabilidade de custos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. v. 2.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Panorama de móveis e artefatos de madeira em Santa Catarina**. Disponível em: <http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/moveis_es.html>. Acesso em: 21 jun. 2007.

HANSEN, Don R.; MOWEN, M. M. **Gestão de custos: contabilidade e controle**. São Paulo: Pioneira, 2001.

HORNGREN, C. T.; FOSTER, G.; DATAR, S. M. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LEONE, G. S. G. **Curso de contabilidade de custos: contém critério do custeio ABC**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MAHER, M. **Contabilidade de custos: criando valor para a administração**. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1993.

SANTOS, J. J. **Análise de custos**: remodelado com ênfase para custo marginal, relatórios e estudos de casos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TRIPODI, T.; FELLIN, P.; MEYER, H. J. **Análise da pesquisa social**: diretrizes para o uso de pesquisa em

serviço social e ciências sociais. Rio de Janeiro: F. Alves, 1975.

VANDERBECK, E. J.; NAGY, C. F. **Contabilidade de custos**. 11. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.