

Forestry harvest: measurement and analysis of mechanized extraction activity costs.

Reception of originals: 02/10/2009
Release for publication: 09/25/2009

Marcos Antônio de Souza

Doutor em Controladoria e Contabilidade pela USP
Instituição: Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS
Endereço: Rua Independência, 1093, apto. 1201, Centro, São Leopoldo/RS.
CEP: 93.022-000.
E-mail: marcosas@unisinobr

Charline Barbosa Pires

Mestre em Ciências Contábeis pela UNISINOS
Instituição: Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS
Endereço: Av. Felipe Didio, 401, Barra do Ribeiro/RS.
CEP: 93.022-000.
E-mail: charlinepires@uol.com.br

Abstract

This paper aims at the classification, measurement and analysis of the costs concerned in the provision of forest harvesting, specifically the activity of extraction of eucalyptus wood for pulp production. It is analyzed the mechanized extraction activity, describing the main costs elements which are involved in its implementation and how they behave in relation to the cost. This is a unique study of case, developed during the first half of 2006, and that used as evidence sources the direct observation, interviews, documentation and records in files. The proposed model allows the effects of factors controlled by the company (such as levels of consumption, operational availability, quality of staff etc.) and those that cannot be controlled (characteristics of the forest) to be measured and analyzed in a separated way. Based on data of the study, it was concluded that the model presented can help in the economic management of enterprises, offering information for decision making on cost, productivity, and controlling of negotiate the sale price for the forest extraction activity.

Keywords: Cost management, Accounting forestry, Forest extraction, Forest mechanization.

1. Introdução

As mudanças ocorridas no mercado nacional e internacional alteraram de forma significativa a estrutura produtiva das empresas que atuam no setor florestal, tornando necessária a implementação de medidas capazes de viabilizar a adequação das mesmas aos padrões internacionais de produtividade, qualidade e custos. Uma destas medidas é a transferência das atividades de colheita florestal para empresas especializadas (terceirização da colheita florestal), tendo em vista que parcela significativa do custo total da madeira utilizada nas fábricas está relacionada ao ciclo de atividades que compreende desde o corte das florestas até ao transporte ao consumidor final.

Enquanto algumas empresas optam por terceirizar apenas parte das atividades realizadas, outras transferem para terceiros todo o processo. De acordo com Bracelpa (2008), em 2007, aproximadamente 85% da mão-de-obra empregada na atividade florestal realizada pelas indústrias do setor de papel e celulose era oriunda de empresas terceirizadas.

Estudo realizado por Leite, Souza e Machado (2002), em 15 grandes empresas brasileiras de reflorestamento, identificou que a adoção da estratégia de terceirização na colheita florestal situava-se conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Terceirização na Colheita Florestal

Atividades	% Terceirizado
Extração	63,30
Carregamento	69,30
Transporte	100,0
Descarregamento	56,30
Média	71,0

Fonte: Leite, Souza e Machado (2002).

Verifica-se que é expressivo o uso de serviços terceirizados pelas empresas do setor (71%). Leite, Souza e Machado (2002) destacam que a terceirização nessa área é crescente e representa uma oportunidade para aquelas organizações capazes de atender os níveis de exigência das empresas clientes.

Neste contexto, as empresas especializadas em colheita florestal têm sido desafiadas a oferecer seus serviços a um custo aceitável, sem deixar de cumprir a quota de produção dentro do prazo contratado, atender aos padrões de qualidade impostos pela contratante e se adequar às normas trabalhistas e ambientais, etc.

Contudo, satisfazer o crescente nível de exigência das empresas contratantes, oferecendo serviços a um preço competitivo e, ao mesmo tempo, assegurar o retorno do investimento realizado, não é o único desafio das empresas que atuam no setor de colheita florestal, pois as características do processo produtivo, que evoluiu da colheita manual e semimecanizada para a mecanizada, modificou significativamente as suas estruturas de custos e, por consequência, a forma de administrá-los.

Assim, desenvolver mecanismos para a mensuração dos custos com a realização dessas atividades, bem como o controle dos elementos que exercem maior influência no custo final do serviço prestado, pode auxiliar o gestor na busca pela otimização do resultado organizacional.

Desta forma, o objetivo do estudo é a mensuração e a análise dos custos envolvidos na prestação de serviços mecanizados de colheita florestal, mais especificamente da etapa de extração. É apresentado um modelo que possibilita a identificação do custo final do serviço prestado, viabilizando o gerenciamento dos fatores característicos deste tipo de atividade no resultado da empresa. Para tanto, cumprem-se cinco etapas: (1) conhecer as atividades que compõem a cadeia de produção do sistema de colheita florestal; (2) entender a atividade mecanizada de extração; (3) identificar, mensurar e analisar os custos envolvidos; (4) mensurar o resultado das operações; (5) analisar o preço de venda e margem de contribuição.

2. A Atividade Florestal

A cadeia produtiva do setor florestal é composta por três segmentos básicos: (1) madeira para energia (lenha e carvão); (2) madeira industrial (celulose e papel; painéis de madeira reconstituída); (3) processamento mecânico (serrados e laminados), conforme demonstrado na Figura 1.

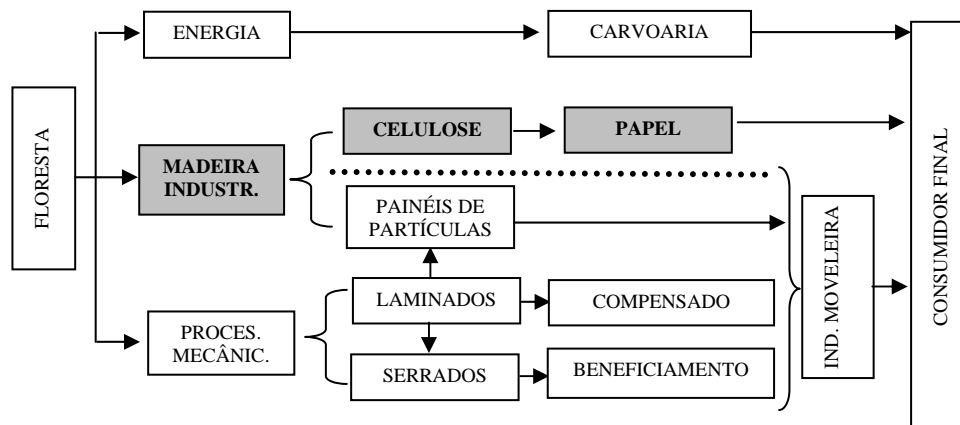


Figura 1: Cadeia Produtiva do Setor Florestal

Fonte: adaptado de Polzl *et. al.* (2003).

Este trabalho está direcionado a analisar a colheita de florestas que abastecem as indústrias do segmento de madeira industrial, subsegmento celulose e papel, que, segundo Carvalho, Soares e Valverde (2005), são as mais bem sucedidas do setor florestal no país.

Dados preliminares da Bracelpa (2008) indicam que em 2007 o Brasil ocupou a 6ª colocação no *ranking* de produtores de celulose (11.998 milhões de toneladas) e a 11ª posição entre os produtores de papel (9.008 toneladas), aproximando-se de grandes produtores europeus como a Suécia e a Finlândia. De acordo com a Bracelpa (2008), atualmente 220 empresas atuam no setor, realizando atividades em 17 estados brasileiros. A Tabela 2 relaciona os principais produtores de celulose e respectivas participações no mercado nacional.

Tabela 2: Principais Produtores de Celulose do Brasil em 2007

Empresa	Participação %
Aracruz Celulose S.A.	25,8
Suzano Bahia Sul	12,6
Votorantin Celulose e Papel S.A.	12,1
Klabin S.A.	10,6
Celulose Nipo-Brasileira S.A. – Cenibra	8,7
International Paper do Brasil Ltda.	6,5
Veracel Celulose S.A. - Stora Enso	4,4
Jarí Celulose S.A.	3,0
Ripasa S.A. Celulose e Papel	2,6
Rigesa Celulose, Papel e Embalagens. Ltda.	1,8
Demais	11,9

Fonte: adaptado de BRACELPA (2008)

De acordo como Parise (2005), o processo produtivo das empresas que realizam serviços de colheita florestal no Brasil tem sofrido alterações significativas nos últimos anos, evoluindo da colheita manual e semimecanizada para a mecanizada.

A atividade de extração foi uma das primeiras etapas da cadeia de colheita florestal a ser mecanizada no país, primeiramente mediante a utilização de tratores agrícolas adaptados e posteriormente com a adoção dos *forwarders* (MACHADO *et al.*,1999).

Ainda segundo Machado (2002), atualmente a mecanização das atividades de colheita florestal já é realidade em um grande número de empresas do setor florestal brasileiro, sendo que a diferenciação de uma empresa de outra é o nível de mecanização, isso porque que algumas adotam sistemas totalmente mecanizados enquanto outras os utilizam em algumas partes do processo.

O mercado atual de prestação de serviços de colheita florestal é explorado por três grandes grupos de empresas: (a) *grandes empresas*: dispõem de máquinas leves, médias e pesadas, altamente sofisticadas; (b) *empresas de médio porte*: utilizam máquinas e equipamentos pouco sofisticados e mão-de-obra especializada; (c) *pequenas empresas*: continuam a utilizar métodos de colheita rudimentares e mão-de-obra pouco qualificada (MACHADO, 2002).

Parise (2005) afirma que a intensificação do processo de mecanização da colheita florestal resultou em vários benefícios para as empresas que atuam no setor, dentre os quais pode-se citar a redução da necessidade de mão-de-obra; maior produtividade; melhor qualidade; possibilidade de operação durante 24 horas mesmo em condições climáticas adversas; maior eficiência; redução dos impactos ambientais etc. Diante dos benefícios listados pelo autor, depreende-se que a mecanização da colheita florestal permitiu que as empresas prestadoras de serviços passassem a oferecer um produto de maior qualidade e com menores custos. Todavia, é relevante mencionar que a transição do processo manual ou semimecanizado para o mecanizado demandou, por parte das empresas terceirizadas, investimentos em equipamentos e estruturas de apoio, bem como em treinamento de funcionários. Tais ações alteraram significativamente a estrutura de custos, já que a mão-de-obra barata e pouco qualificada foi substituída por máquinas sofisticadas de elevado valor, cuja operação passou a demandar a utilização de mão-de-obra especializada.

Diante dessa nova realidade, é importante, como forma de assegurar a continuidade dos negócios, a compreensão da nova estrutura de custos e o seu impacto na competitividade da organização.

2.1. A Colheita florestal

Malinovski e Malinovski (1998) definem a colheita florestal como uma cadeia produtiva formada por etapas denominadas atividades parciais, as quais englobam desde a derrubada das árvores até a colocação da madeira no pátio da indústria consumidora. De modo geral, o sistema de colheita de madeira abrange as seguintes atividades: (1) *corte*: compreende as operações de derrubada, desgalhamento, traçamento das árvores em toras ou toretas e empilhamento da madeira; (2) *descasque*: objetiva separar a casca do tronco, em razão das necessidades do produto final e, por isso, é uma atividade opcional; (3) *extração*: fase relacionada ao transporte da madeira do local de corte até a beira da estrada, carreador ou pátio intermediário, de onde é transferida para os veículos que fazem o transporte final até as fontes consumidoras; (4) *carregamento*: representa a colocação da madeira extraída nos veículos que a transportam até o local de utilização final ou pátios especiais; (5) *transporte às fontes consumidoras*: consiste no transporte da madeira coletada da floresta até o centro de consumo; (7) *descarregamento*: última etapa da cadeia de produção; corresponde à retirada da madeira do veículo de transporte e sua colocação no pátio da empresa consumidora. Essa cadeia produtiva da colheita florestal é apresentada na Figura 2.

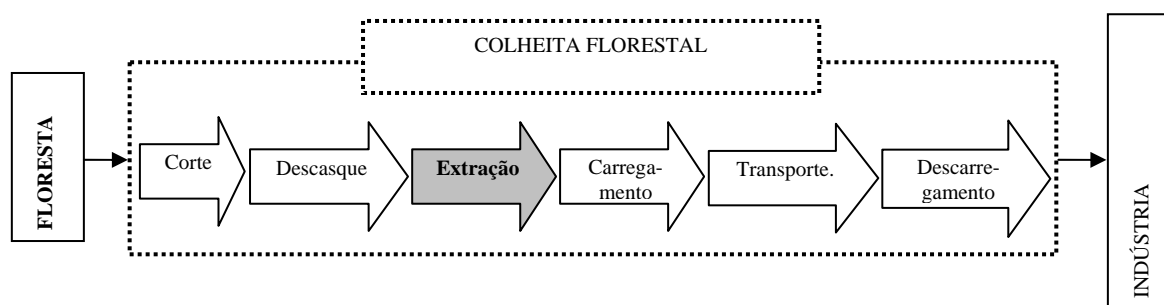


Figura 2: Etapas da colheita florestal

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Malisnoviski e Malisnoviski (1998).

Com relação à atividade de extração, objeto desse estudo, destaca-se que a madeira pode ser transportada até à beira da estrada de três maneiras: (a) *arraste*: ocorre o contato parcial ou total da madeira com o terreno; (b) *baldeio*: a carga é colocada em trailers que podem ser puxados por animais, tratores agrícolas adaptados ou tratores florestais autocarregáveis (*forwarders*); e (c) *suspensão*: o transporte é realizado através de linhas de cabo de aço estendidas no terreno (MALINOVSKI; MALINOVSKI, 1998).

A empresa em estudo realiza a atividade de extração na forma de baldeio, desenvolvida sob as seguintes condições operacionais básicas: (1) utiliza um único equipamento, denominado *forwarder*, que consiste em uma máquina com grua hidráulica e caçamba, também denominada trator florestal transportador, normalmente utilizado por empresas em que o corte e processamento de árvores também é feito de forma mecanizada (LIMA; LEITE, 2002), como é o caso da empresa foco da pesquisa.

Ainda que a extração represente apenas uma das fases da cadeia de colheita, acredita-se que a realização deste estudo é relevante na medida em que evidencia uma aplicação prática do custeio da colheita florestal, oportunizando a discussão da mensuração de custos e resultados em um segmento não explorado com frequência pela literatura pertinente. Além disso, apresenta-se um modelo que, se adaptado, pode ser utilizado para mensuração e análise dos custos incorridos nas demais etapas da colheita florestal.

3. Procedimentos Metodológicos

Para consecução dos objetivos propostos neste estudo, adotou-se a metodologia de estudo de caso único, definido por Yin (2005, p. 32) como sendo “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. Seguindo-se a recomendação do autor, utilizou-se um protocolo de estudo de caso, que contribuiu para aumentar a confiabilidade da pesquisa realizada e orientar o pesquisador no processo de coleta de dados (YIN, 2005). Tal protocolo compôs-se, basicamente, das seguintes seções: (a) visão geral do projeto de estudo de caso; (2) os procedimentos de campo; (3) as questões de estudo de caso e (4) um guia para relatório de estudo de caso.

O estudo foi realizado durante o primeiro semestre de 2006 na sede de uma empresa que atua no setor de colheita florestal e realiza serviços de corte, descasque, extração, carregamento e transporte de madeira de eucalipto, cujo principal cliente é uma fábrica de papel e celulose. Ambas as empresas estão localizadas no estado do Rio Grande do Sul. A contratada (prestadora de serviços) foi constituída há 16 anos, e possuía, quando da realização da pesquisa, 80 funcionários. Especificamente quanto à atividade de extração mecanizada, ela é realizada desde 2003, sendo a empresa uma das pioneiras na utilização de equipamentos *harvester* (utilizados na colheita) no estado. A contratante, também uma empresa brasileira, é líder mundial na produção de celulose branqueada de eucalipto, respondendo por cerca de 30% da oferta global do produto.

Para coleta de dados utilizou-se: (1) observação direta; (2) entrevista; (3) documentação e (4) registros em arquivos. Para que fosse possível mapear os processos e identificar as características das atividades executadas, em especial a de extração, fez-se uma visita ao horto florestal onde a empresa realiza os serviços. Na segunda etapa da pesquisa, com base em Roesch (2005), foram feitas entrevistas semi-estruturadas, utilizando-se de questões abertas. Funcionários da contratante e da contratada foram entrevistados (Quadro 1):

Quadro 1: Participantes das entrevistas

Contratante	Contratada
Gerente Florestal	Diretor Geral
Gerente de Custos	Supervisor de Colheita
Analista de Custos	Encarregado de Corte

Os tópicos principais abordados durante as entrevistas foram os seguintes: (1) estrutura organizacional, departamentos existentes e suas funções; (2) base de receita do serviço prestado; (3) custos incorridos na realização da atividade de extração; (4) níveis de consumo de matéria-prima e de utilização de mão-de-obra direta; (5) características dos equipamentos utilizados; (6) peculiaridades envolvidas na realização da atividade; (7) possíveis impactos destas peculiaridades nos custos dos serviços prestados. Por fim, com o objetivo de complementar as informações coletadas através das observações e entrevistas, realizou-se uma pesquisa documental. Foram analisados diversos relatórios internos da empresa, obtendo-se dados históricos de produções e consumos médios. Os dados utilizados no estudo referem-se à produção realizada no mês de abril de 2006. Os conceitos utilizados nos procedimentos de custeio estão embasados na pesquisa bibliográfica realizada nas obras de Martins (2003) e Marion (2005).

4. Detalhamento dos Serviços de Colheita Florestal

Para consecução dos objetivos propostos no estudo, entende-se que as seguintes etapas devem ser cumpridas: (1) conhecer a estrutura organizacional de uma empresa que realiza este tipo de atividade, identificando os diferentes departamentos existentes e suas funções; (2) analisar quais são as características inerentes aos serviços prestados que impactam nos custos; (3) determinar o objeto de custeio e os principais elementos de custos envolvidos na atividade de extração.

4.1. Estrutura operacional da empresa terceirizada

As empresas prestadoras de serviços de colheita florestal realizam suas atividades na sede da empresa contratante, normalmente em hortos florestais afastados da cidade e de difícil acesso. Além da sede administrativa, faz-se necessário que uma estrutura seja montada no campo (local de trabalho) e que ofereça: (1) espaço para os trabalhadores fazerem suas refeições e passar os períodos de descanso obrigatórios por lei; (2) local que abrigue o pessoal encarregado da vigilância; (3) oficina com recursos necessários (gerador de energia, aparelho de solda, torno, peças de reposição etc.) para que manutenções corretivas de pequeno porte sejam realizadas no campo, evitando perda de tempo e, logo, de produção, no caso de quebra de máquinas e (4) reservatório para armazenamento de combustível. Dado que os serviços são prestados em vários locais distintos, mudanças periódicas de acampamento são efetuadas. Por esta razão, as estruturas montadas são móveis (ônibus, trailers e containers adaptáveis). A Figura 3 apresenta a estrutura operacional.

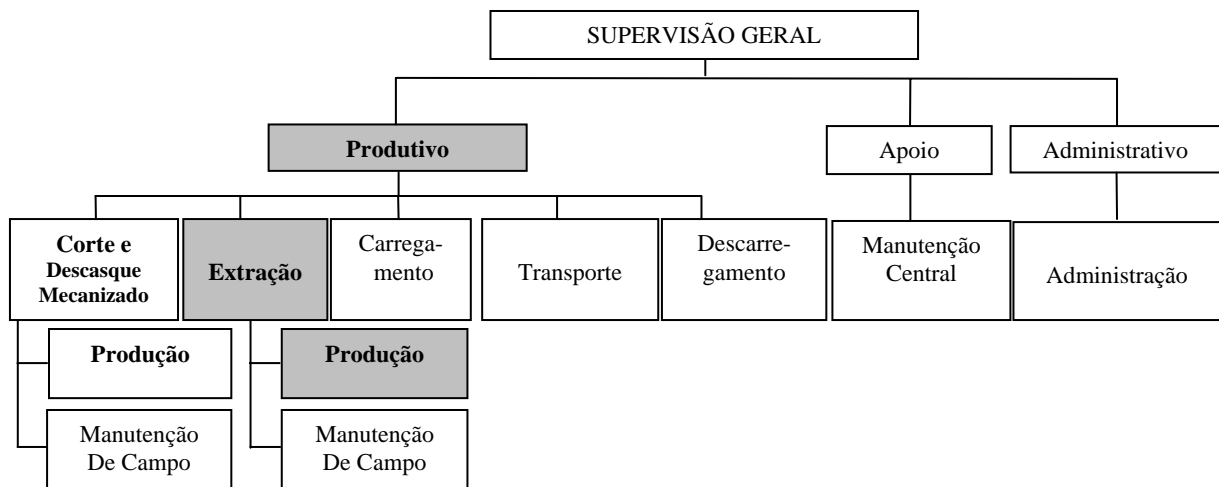


Figura 3: Organograma operacional da empresa prestadora dos serviços

Fonte: Os autores com base em visita técnica a empresa do setor.

A Figura 3 permite identificar os departamentos que no conjunto formam a empresa, a saber: (1) *departamento produtivo*: que compreende todas as etapas da colheita florestal; (2) *departamento de apoio*: composto por (a) departamento de manutenção de campo, que presta serviços especificamente para cada um dos departamentos produtivos e (b) departamento de manutenção central, que atende a todos os setores e que se localiza na cidade e (3) *departamento administrativo*: encarregado das atividades administrativas e comerciais da

empresa. Os impactos ambientais são monitorados pela contratante, proprietária das florestas, certificada pela respectiva norma ISO e por órgãos governamentais específicos do setor florestal. A contratada, embora deva atender as normas de qualidade estabelecidas pela empresa contratante, não possui certificações ambientais.

4.2. Características técnicas dos serviços de extração

O serviço é cobrado da empresa cliente por metro cúbico (m^3) de madeira extraída; logo, a atividade tem como parâmetro físico a quantidade de m^3 de madeira transportada do local de corte até a beira da estrada, onde, posteriormente, será transferida para os caminhões que as levarão até a fábrica. Tal como em outras segmentos, a colheita florestal possui variáveis que devem ser consideradas na mensuração e análise dos custos incorridos, entre eles: (1) volume individual das árvores; (2) distância do transporte; (3) comprimento das toras; (4) características do terreno e condições climáticas; (5) modelo dos equipamentos; (6) tempo de experiência e técnica dos operadores.

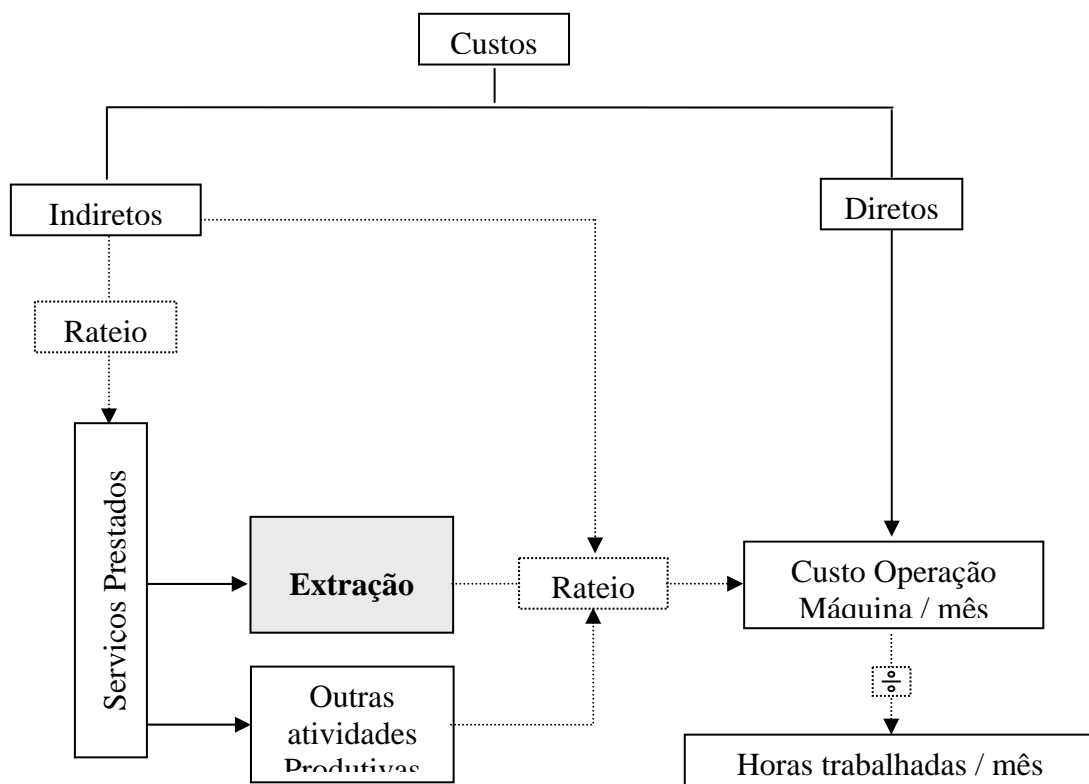
Todas as variáveis provocam algum tipo de impacto na produtividade dos equipamentos e nos custos, sendo a variável *distância do transporte* a mais relevante na atividade de extração, pois quanto maior a distância entre o local onde as árvores estão e a beira da estrada, para onde devem ser transportadas, menor é o número de viagens realizadas durante o período de trabalho. Por exemplo, se um equipamento possui capacidade para transportar $12m^3$ /viagem e realiza 3 viagens por hora quando a distância média entre a madeira e a beira da estrada é de 200m, produz $36m^3$ /hora. Entretanto, caso esta distância aumente, o número de m^3 extraídos em 1 hora de operação diminui. Por esta razão, ainda que o custo da hora-máquina trabalhada seja o mesmo, o custo do m^3 de madeira extraída aumenta quando a distância de transporte aumenta (Quadro 2).

Quadro 2: Variação do custo do serviço de extração em função da distância de transporte

Distância de transporte (m)	Custo hora operação máquina	Nº viagens/hora	M^3 extraídos/hora	Custo do M^3
Menor	Igual	Maior	Maior	Menor
Maior	Igual	Menor	Menor	Maior

Assim, para analisar os impactos da variação da distância de transporte no custo final do m^3 de madeira extraída, é necessário identificar o custo de 1 hora de operação do equipamento. Para tanto, a análise dos custos envolvidos na prestação dos serviços é feita da seguinte forma: (1) cada equipamento é considerado um centro de custo; (2) os custos são classificados (diretos, indiretos, fixos e variáveis) em relação ao equipamento; (3) os diretos são alocados ao equipamento; (4) os indiretos são apropriados aos equipamentos, obedecendo a base estabelecida; (5) obtém-se o custo hora de operação de cada equipamento; (6) obtém-se o custo de cada m^3 madeira extraída.

A classificação inicial dos custos em diretos e indiretos é assim efetuada: (1) custos indiretos em relação às atividades (centros de custos) e ao equipamento: apropriados em dois estágios: primeiro às atividades e, após, aos equipamentos; (2) custos diretos em relação à atividade, mas indiretos em relação ao equipamento: também é necessária a utilização de bases de apropriação para que sejam alocados a eles. Mediante a divisão do custo total de operação do equipamento pelo total de horas trabalhadas no mês obtém-se o custo da hora/máquina. Entretanto, a base da receita cobrada é o m^3 de madeira extraída. Assim, calcula-se o custo do m^3 , pela divisão dos custos da hora/máquina pela quantidade de m^3 produzidos em uma hora de operação (Figura 4).



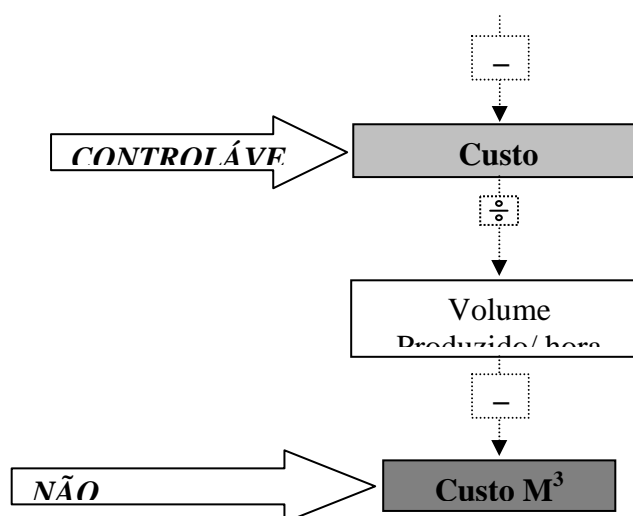


Figura 4: Alocação dos custos aos equipamentos.

Destaca-se que embora o custo da hora/máq. trabalhada seja controlável pela empresa, uma vez que há condições de gerenciar o total de recursos e horas/máquina efetivamente trabalhadas por equipamento, o custo do m³ está fora do seu controle porquanto o volume produzido por hora é determinado pelas características da floresta na qual o serviço é realizado, ou seja, é impactado, no caso da atividade de extração, pela distância de transporte.

Assim, dadas as peculiaridades dos serviços prestados, o presente estudo busca identificar e caracterizar “qual modelo de apropriação dos custos incorridos que, além de permitir a mensuração do custo do m³ de extraída mecanicamente, possibilite a análise e o gerenciamento dos custos controláveis e não controláveis?”

4.3. Objeto de custeio e custos dos serviços

Dado o objetivo de custear o m³ de madeira extraída, de início os custos são classificados e mensurados em função da hora/máquina trabalhada, sendo este, portanto, o objeto de custeio. Para entender a relação de cada um dos elementos de custo com o objeto de custeio (hora/máquina trabalhada), faz-se necessário classificá-los em custos diretos e indiretos (Figura 5).

Custos diretos são aqueles que podem ser identificados e mensurados objetivamente em relação ao objeto de custeio, enquanto que os indiretos são aqueles que estão relacionados com os objetos de custeio em geral, portanto não identificáveis diretamente a nenhum deles

isoladamente, dado a isto é que são alocados através de rateio (HORNGREN; FOSTER; DATAR, 2000).

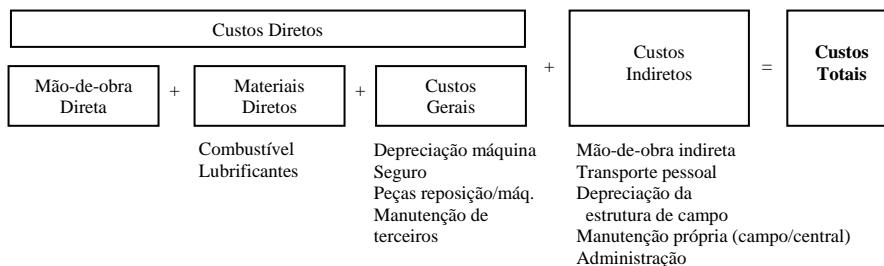


Figura 5: Custos diretos e indiretos em relação à hora/máquina trabalhada

Na seqüência, identifica-se como eles ocorrem em relação ao objeto de custeio: determinar se são fixos ou variáveis.

Horngren, Foster e Datar (2000), enfatizam que são considerados custos fixos aqueles que não se alteram em função das variações ocorridas dentro de um intervalo relevante de volume de atividades de um objeto de custo específico (número de unidades produzidas, por exemplo). Já custos variáveis são aqueles que sofrem alterações na mesma proporção das variações no volume trabalhado.

Aqui considera-se custos fixos aqueles que não se alteram em função do número de horas/máquinas trabalhadas, e variáveis aqueles que sofrem alterações (Figura 6).

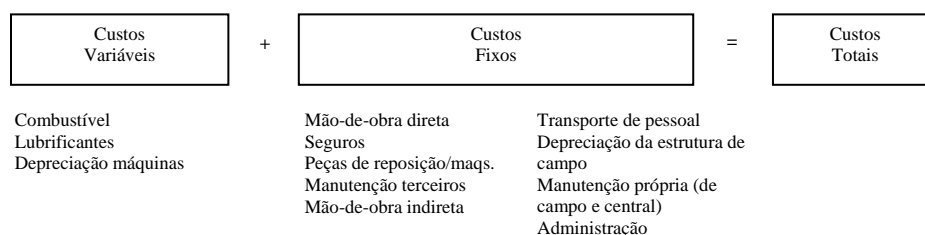


Figura 6: Custos fixos e variáveis em relação à hora/máquina trabalhada

Os custos dos departamentos de apoio, indiretos não apenas em relação às máquinas, mas também às atividades, são assim alocados: (1) *administração*: distribuídos entre os demais departamentos com base nos respectivos números de funcionários; (2) *manutenção central*: alocados a cada uma das máquinas com base no número de horas de manutenção de cada uma delas.

O tratamento dos custos indiretos em relação às máquinas, mas diretos em relação aos departamentos produtivos é o seguinte: (1) *custos do departamento*: diz respeito aos custos com supervisão, deslocamento dos funcionários e depreciação das estruturas de campo, sendo alocado a cada equipamento em função do número de máquinas existentes; (2) *manutenção de campo*: distribuídos entre as máquinas com base no número de horas gastas com manutenção.

A seção seguinte demonstra de que forma ocorre a mensuração do custo do m³ de madeira extraída na forma de baldeio.

5. Mensuração dos custos

5.1. Custos diretos da atividade de extração

Na atividade de extração a mensuração dos custos é realizada com base nas seguintes premissas: (1) *equipamentos*: a empresa opera com máquinas denominadas *forwarder*, que possuem as características relacionadas na Tabela 3.

Tabela 3: Características do equipamento utilizado na extração

Dados	<i>Forwarder</i>
Custo aquisição (\$)	780.000,00
Valor residual (\$)	156.000,00
Vida útil (horas trabalhadas)	25.000
Consumo combustível (l/hora)	11,00
Consumo óleo lubrificante	30% do custo com combustível

Fonte: Dados da Pesquisa.

(2) *total de horas trabalhadas/mês*: a empresa opera em 3 turnos de 8 horas cada, 26 dias por mês (30 dias menos 4 domingos). A utilidade operacional dos equipamentos é de 75%, ou seja, do total de horas/máquina disponíveis, 25% do tempo é usado para manutenção/abastecimento do equipamento e repouso/alimentação do operador. Assim, o total de horas/máq. do mês é obtido da seguinte maneira: 24 horas x 26 dias = 624 horas; 624 horas x 75% = 468 horas/mês. O total de horas trabalhadas no mês varia de acordo com a idade do equipamento: quanto mais velho for, menor a disponibilidade, dado o tempo gasto com manutenções, principalmente corretivas. Considera-se que a empresa opera com dois equipamentos (Tabela 4):

Tabela 4: Características das máquinas

Dados	Máquina 1	Máquina 2
Idade máquina (em anos)	4	2
Disponibilidade operacional	55%	75%
Total de horas trabalhadas no mês	343,20	468,00
Horas gastas com manutenção	151,00	99,00
Central	60	40
Campo	91	59
Peças reposição \$/mês	25.000,00	8.000,00

Fonte: Dados da Pesquisa.

(3) *depreciação*: o cálculo da depreciação é realizado com base nas horas trabalhadas, como demonstrado nas Tabelas 5 e 6:

Tabela 5: Cálculo da depreciação

Dados	Depreciação
Custo aquisição (\$)	780.000,00
Valor residual (\$)	156.000,00
Vida útil (em horas)	25.000
Valor depreciação (\$/hora trabalhada)	24,96

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 6: Depreciação por equipamento

Dados	Máquina 1	Máquina 2
Valor depreciação (\$/hora trabalhada)	24,96	24,96
Total horas trabalhadas no mês	343,20	468,00
Total depreciação (\$/mês)	8.566,00	11.681,00

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para fins gerenciais a depreciação não é calculada com base em uma taxa fixa, mas sim com base no número de horas utilizadas na produção, apuradas pelo horímetro do equipamento, dada uma quantidade total de horas correspondentes à sua vida útil. Com base nos dados fornecidos, os custos diretos de um mês de operação compõem-se do seguinte:

Tabela 7: Custos diretos de operação de cada equipamento / mês

Descrição	CF/CV	Máquina 1	Máquina 2	Total
Custos Diretos		<u>52.155,00</u>	<u>41.607,00</u>	<u>93.762,00</u>
Mão-de-obra direta		<u>5.911,00</u>	<u>5.911,00</u>	<u>11.822,00</u>
Salários	CF	3.300,00	3.300,00	6.600,00
13º salário	CF	275,00	275,00	550,00
Férias	CF	366,00	366,00	732,00
Encargos	CF	1.470,00	1.470,00	2.940,00
Outros encargos	CF	500,00	500,00	1.000,00
Materiais diretos		<u>9.178,00</u>	<u>12.515,00</u>	<u>21.693,00</u>
Combustível	CV	7.060,00	9.627,00	16.687,00
Lubrificantes	CV	2.118,00	2.888,00	5.006,00
Gerais		<u>37.066,00</u>	<u>23.181,00</u>	<u>60.247,00</u>
Depreciação máquinas	CV	8.566,00	11.681,00	20.247,00
Seguro	CF	500,00	500,00	1.000,00
Peças reposição máquinas	CF	25.000,00	8.000,00	33.000,00
Manutenção de terceiros	CF	3.000,00	3.000,00	6.000,00

Fonte: Dados da Pesquisa.

5.2. Custos indiretos

Como já mencionado, os custos que não podem ser identificados diretamente com cada um dos equipamentos são alocados através de rateio. Ressalta-se o reconhecimento das distorções provocadas pelos rateios devido à sua subjetividade. Portanto, a utilização de rateio para alocação dos custos indiretos representa uma limitação do modelo proposto neste estudo.

Como forma de amenizar tais distorções, adota-se os critérios que, acredita-se, melhor refletem o consumo dos recursos por cada um dos equipamentos (Quadro 3).

Quadro 3: Critérios de rateio adotados

Custos Indiretos	Critério Rateio
Departamento administração	Nº. funcionários
Departamento de Manutenção Central	Horas gastas com manutenção
Custos do departamento	Nº. de equipamentos
Departamento de Manutenção de Campo	Horas gastas com manutenção

Fonte: Dados da Pesquisa.

Assim, os custos indiretos são alocados aos equipamentos das atividades de Extração como demonstra a Tabela 8.

Tabela 8: Mapa de localização de custos

CUSTOS INDIRETOS	APOIO		EXTRAÇÃO				TOTAL
	Administração	Manutenção Central	Extração	Manutenção de Campo	Máquina 1	Máquina 2	
Mão-de-obra e encargos	15.550,00	9.075,00	2.941,00	5.509,00	-	-	33.075,00
Energia elétrica	350,00	800,00	-	-	-	-	1.150,00
Água	150,00	250,00	-	-	-	-	400,00
Telefone	1.500,00	200,00	-	-	-	-	1.700,00
Aluguel	1.200,00	3.300,00	-	-	-	-	4.500,00
Contabilidade	3.500,00	-	-	-	-	-	3.500,00
Depreciação	1.400,00	2.500,00	420,00	800,00	-	-	5.120,00
Transporte PESSOAL	-	-	2.909,00	1.091,00	-	-	4.000,00
Combustível	1.500,00	1.500,00	-	-	-	-	3.000,00
Outros custos	1.850,00	1.500,00	-	600,00	-	-	3.950,00
Total	27.000,00	19.125,00	6.270,00	8.000,00	-	-	60.395,00
Rateio 1 – Administração	-	5,00	8,00	3,00	-	-	-
Base de rateio – corpo func.	(27.000,00)	8.437,50	13.500,00	5.062,50	-	-	-
Total 1	-	27.562,50	19.770,00	13.062,50	-	-	60.395,00
Rateio 2 – Manutenção Central	-	-	-	-	60,00	40,00	-
Base de rateio – horas manut	-	(27.562,50)	-	-	16.537,50	11.025,00	-
Total 2	-	-	19.770,00	13.062,50	16.537,50	11.025,00	60.395,00
Rateio 3 – Custos do Departamento	-	-	-	-	1,00	1,00	-
Base de rateio – nº.equip.	-	-	(19.770,00)	-	9.885,00	9.885,00	-
Total 3	-	-	-	13.062,50	26.422,50	20.910,00	60.395,00
Rateio 4 – Manutenção de Campo	-	-	-	-	91,00	59,00	-
Base de rateio – horas manut	-	-	-	(13.062,50)	7.924,58	5.137,92	-
Total custos indiretos	-	-	-	-	34.347,08	26.047,92	60.395,00
Total dos custos	-	-	-	-	52.155,00	41.607,00	93.762,00

diretos								
CUSTO TOTAL	-	-	-	-	86.502,08	67.654,92	154.157,00	
Total horas trabalhadas	-	-	-	-	343,20	468,00	811,20	
CUSTO HORA MÁQ. TRAB.	-	-	-	-	252,05	144,56	190,04	

Através da soma dos custos indiretos rateados aos equipamentos, mais os custos diretos apurados na Tabela 7, obtém-se o custo total de operação de cada máquina. E, dividindo-se esse custo total pelo número de horas trabalhadas durante o mês, apura-se o custo da hora/máquina. Porém, ainda é necessário apurar o custo do m³, base do faturamento.

Adaptando-se a lógica do Quadro 2, é possível determinar o custo médio do m³ da madeira extraída: divide-se o custo médio hora/operação pelo m³ produzido/hora, considerando-se o impacto da distância do transporte no custo final do serviço prestado.

Tabela 9: Impacto da distância do transporte no custo médio do m³ de madeira

Distância de transporte (m)		Custo hora operação máq.		Nº. viagens/hora		M ³ extraídos/hora		Custo do M ³	
Menor	200	Igual	190,04	Maior	3	Maior	36	Menor	5,28
Maior	300	Igual	190,04	Menor	2,5	Menor	30	Maior	6,33

Fonte: Dados da Pesquisa.

Constata-se que a distância percorrida entre o local onde a madeira cortada e descascada está disposta e a beira da estrada, onde deve ser empilhada, impacta diretamente no custo do m³ de madeira extraída. Considerando-se as características da floresta não são fatores que podem ser controlados pela empresa prestadora de serviços, visto que ela deve realizar a atividade na floresta determinada pelo cliente, algumas análises são necessárias para que ela possa gerenciar seus custos, bem como identificar pontos de controle e negociar o preço de venda. Para isso, segregam-se os impactos das peculiaridades da floresta (não controláveis) e dos efeitos da ineficiência (controláveis) no custo e, por consequência, no resultado.

6. Análise dos Custos e Resultados

6.1. Custos do serviço de extração

Para fins de análise, as seguintes premissas são adotadas: (1) preço de venda líquido (sem impostos) do serviço realizado: \$ 6,00/m³ de madeira extraída; (2) o custo dos serviços prestados é classificado em custo fixo e variável, conforme Tabela 10:

Tabela 10: Custos fixos e variáveis/mês

Descrição	CD/CI	Máquina 1	Máquina 2	Custo Total (\$)
Custos Variáveis		17.744,00	24.196,00	41.940,00
Combustível	CD	7.060,00	9.627,00	16.687,00
Lubrificantes	CD	2.118,00	2.888,00	5.006,00
Depreciação máquinas	CD	8.566,00	11.681,00	20.247,00
Custos Fixos		68.758,08	43.458,92	112.217,00
Mão-de-obra direta	CD	5.911,00	5.911,00	11.822,00
Seguro	CD	500,00	500,00	1.000,00
Peças reposição máquinas	CD	25.000,00	8.000,00	33.000,00
Manutenção de terceiros	CD	3.000,00	3.000,00	6.000,00
Custos indiretos	CI	34.347,08	26.047,92	60.395,00
Custo Total		86.502,08	67.654,92	154.157,00

Fonte: Dados da Pesquisa.

Sabe-se que a empresa opera com 2 máquinas e as análises realizadas a seguir são feitas considerando-se as seguintes situações extraídas do Quadro 2: (a) situação 1: a distância média entre o local onde a madeira está disposta e a beira da estrada é de 200 metros, logo, a produção por hora/máquina trabalhada é de 36m³; (b) situação 2: a distância média é de 300 metros, o que faz com que a produção caia para 30m³. No caso estudado, a floresta descrita na situação 1 possui as características ideais de operação.

Adicionalmente, observa-se que a produção realizada por cada uma das máquinas não é uniforme, pois a disponibilidade operacional e a experiência do operador são diferenciadas. Este estudo considera que os operadores apresentam características semelhantes e têm habilidade e experiência necessárias para realizar suas atividades, o que faz com que a produtividade dos equipamentos seja influenciada apenas pela variação na disponibilidade operacional, conforme demonstrado nas Tabelas 11 e 12.

Tabela 11: Produção por máquina / mês (Situação 1)

	Máquina 1	Máquina 2	Total
Viagens / hora	3,00	3,00	-
M ³ /viagem	12,00	12,00	-
Horas trabalhadas / mês	343,20	468,00	811,20
Produção total (m ³ /hora)	12.355,20	16.848,00	29.203,20
Produção (%)	42,32%	57,68%	100,00%

Fonte: Dados da Pesquisa.

A Tabela 12 mostra a produção realizada por cada equipamento, quando o serviço é realizado em florestas cuja distância média de transporte é de 300m (Situação 2):

Tabela 12: Produção por máquina / mês (Situação 2)

	Máquina 1	Máquina 2	Total
Viagens / hora	2,50	2,50	-
M ³ /viagem	12,00	12,00	-
Horas trabalhadas / mês	343,20	468,00	811,20
Produção total (m ³ /hora)	10.296,00	14.040,00	24.336,00
Produção (%)	42,32%	67,68%	100,00%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na atividade de extração é possível que as situações 1 e 2 ocorram dentro do mesmo mês, pois a tendência é que a distância média entre o local onde a madeira está disposta e a beira da estrada aumente na medida em que as máquinas avançam para dentro do terreno (talhão).

Por esta razão, neste estudo, considera-se que 70% das atividades são realizadas nas condições descritas na situação 1 e os restantes 30% nas condições de operação da situação 2. Assim, com base nas Tabelas 11 e 12, a produção mensal realizada é demonstrada na Tabela 13.

Tabela 13: Produção por máquina (m3) / mês

	Situação 1	Situação 2	Total
Máquina 1	8.648,64	3.088,80	11.737,44
Máquina 2	11.793,60	4.212,00	16.005,60
Produção total (m ³ /hora)	20.442,24	7.300,80	27.743,04
Produção (%)	73,68%	26,32%	100,00%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Levando em consideração as premissas apresentadas, demonstram-se os cálculos e análises da margem de contribuição e preço de venda.

6.2. Análise do resultado do serviço – com ineficiências

Segundo Martins (2003), o método de custeio variável aloca somente os custos variáveis aos produtos, segregando os custos fixos que são considerados como despesas do período, indo diretamente para a apuração resultado. Desta forma, através deste método é possível determinar a margem de contribuição, que é utilizada para cobrir os custos e despesas fixas e gerar o resultado da empresa.

Com base nos dados apresentados, a margem de contribuição e o resultado operacional do serviço de extração são os seguintes (Tabelas 14 e 15).

Tabela 14: Resultado operacional – (Situação 1)

Descrição	Total	Hora	M ³
Horas trabalhadas	567,84	567,84	
Quantidade prod. (m ³)	20.442,24		20.442,24
Prod. média hora/trabalh. (m ³)	36,00		
Receita hora/trabalhada	216,00		
Receita por m ³	6,00		
Receita Vendas	122.653,44	216,00	6,00
(-) Custos variáveis	(29.358,00)	(51,70)	(1,44)
Margem Contribuição	93.295,44	164,30	4,56
Margem Contribuição %	76,06%	76,06%	76,06%
(-) Custos Fixos	(78.551,90)	(138,33)	(3,84)
Resultado Operacional	14.743,54	25,96	0,72
Margem operacional %	12,02%	12,02%	12,02%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 15: Resultado operacional – (Situação 2)

Descrição	Total	Hora	M³
Horas trabalhadas	243,36	243,36	
Quantidade prod. (m ³)	7.300,80		7.300,80
Prod. média hora/trabalh. (m ³)	30,00		
Receita hora/trabalhada	180,00		
Preço por m ³	6,00		
Receita vendas	43.804,80	180,00	6,00
(-) Custos variáveis	(12.582,00)	(51,70)	(1,72)
Margem Contribuição	31.222,80	128,30	4,28
Margem Contribuição %	71,28%	71,28%	71,28%
(-) Custos Fixos	(33.665,10)	(138,33)	(4,61)
Resultado Operacional	(2.442,30)	(10,04)	(0,33)
Margem operacional %	-5,58%	-5,58%	-5,58%

Fonte: Dados da Pesquisa.

A Tabela 16 apresenta o resultado operacional obtido no mês, levando em consideração os serviços prestados nas situações 1 e 2.

Tabela 16: Resultado operacional – (Situação 1 e 2)

Descrição	Total	Hora	M³
Horas trabalhadas	811,20	811,20	
Quantidade produzida (m ³)	27.743,04		27.743,04
Produtiv. Média hora/trabalh. (m ³)	34,20		
Receita hora/trabalhada	205,20		
Preço por m ³	6,00		
Receita vendas	166.458,24	205,20	6,00
(-) Custos variáveis	(41.940,00)	(51,70)	(1,51)
Margem Contribuição	124.518,24	153,50	4,49
Margem Contribuição %	74,80%	74,80%	74,80%
(-) Custos Fixos	(112.217,00)	(138,33)	(4,04)
Resultado Operacional	12.301,24	15,16	0,44
Margem operacional %	7,39%	7,39%	7,39%

Fonte: Dados da Pesquisa.

A análise da Tabela 16 permite identificar os impactos das características da floresta no resultado da empresa. Nota-se que a margem operacional é inferior àquela apresentada na Tabela 14, que leva em consideração apenas o resultado dos serviços prestados em condições

de operação ideal. Destaca-se que tal redução é uma consequência do baixo resultado obtido em decorrência das atividades realizadas na situação 2.

Assim, em condições idênticas de operação, a diferença da distância do transporte causou a redução de 6,14% na contribuição unitária (de \$ 4,56 para \$ 4,28), além da redução de 16,70% na absorção dos custos fixos (de \$ 3,84 para \$ 4,61). Em consequência, o lucro operacional obtido na situação 1 (\$ 14.743,54) foi afetado pelo resultado operacional negativo da situação 2 (- \$ 2.442,30). Isso ocorre porque os custos e despesas incorridos são iguais nas duas situações, bem como o número de horas/máquina trabalhadas. Por outro lado, a receita total diminuiu em função do menor volume de m³ de madeira extraída. Considerando-se que os volumes variam, mas os custos permanecem inalterados, o ideal é que a empresa negocie seus preços de venda com base nas características da floresta, caso deseje obter na situação 2 o mesmo lucro obtido na 1.

6.3. Análise do resultado do serviço – tratamento das ineficiências

Conforme demonstrado na Tabela 17, para obter a mesma margem de lucro obtida na situação 1 a empresa deve obter um reajuste de 20,0% no preço do serviço realizado (de \$ 6,00 para \$ 7,20).

Tabela 17: Preço de venda – (margem de lucro desejada)

Descrição	Custo Total / mês	Produção / mês	Custo Unit. / mês	Valor
Custos Variáveis	12.582,00	7.300,80	1,72	
Custos Fixos	33.665,10	7.300,80	4,61	
Custo Total Unitário (\$)				6,33
Margem Lucro desejada				12,02%
Preço de Venda Mínimo (\$)				7,20

Fonte: Dados da Pesquisa.

Neste ponto, cabe ressaltar que caso a proporção de serviços prestado nas situações 1 e 2 se altere, novos cálculos são necessários para estabelecer o preço de venda que garanta a margem de lucro mínima desejada.

Outro fato que deve ser observado na definição do preço de venda diz respeito à ineficiência da empresa, pois realizando os cálculos como apresentado na Tabela 17, a empresa repassa ao cliente, além dos impactos causados por fatores que não pode controlar

(características da floresta), os custos relacionados à sua própria ineficiência, decorrentes da baixa disponibilidade de um de seus equipamentos (Máquina 1).

Considerando-se que ao embutir no cálculo do novo preço de venda o custo de sua ineficiência a empresa corre o risco de ofertar um produto com preços superiores aos proporcionados pelos concorrentes, o que pode resultar na perda do contrato, outra análise importante que deve ser realizada refere-se ao reflexo desta ineficiência no custo final dos serviços prestados.

Neste estudo, supõe-se que a produção realizada pela Máquina 2, bem como os custos incorridos durante o mês, estão dentro dos níveis de eficiência aceitáveis e podem, portanto, serem utilizados como padrões para cálculo do preço de venda a ser praticado pela empresa.

A Tabela 18 demonstra a produção total realizada no mês, considerando-se que os dois equipamentos da empresa operam em condições idênticas às condições de operação da Máquina 2, já apresentadas.

Tabela 18: Produção por máquina / mês – (sem ineficiência)

	Situação 1	Situação 2	Total
Máquina 1	11.793,60	4.212,00	16.005,60
Máquina 2	11.793,60	4.212,00	16.005,60
Produção total (m ³ /hora)	23.587,20	8.424,00	32.011,20
Produção (%)	73,68%	26,32%	100,00%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na Tabela 19 são apresentados os custos incorridos durante o mês, também se levando em consideração os níveis de consumo apresentados pela Máquina 2, considerados dentro do padrão aceitável, como já mencionado.

Tabela 19: Mapa de localização de custos

CUSTOS INDIRETOS	APOIO		EXTRAÇÃO				TOTAL
	Administração	Manutenção Central	Extração	Manutenção de Campo	Máquina 1	Máquina 2	
Mão-de-obra e encargos	15.550,00	9.075,00	2.941,00	5.509,00	-	-	33.075,00
Energia elétrica	350,00	800,00	-	-	-	-	1.150,00
Água	150,00	250,00	-	-	-	-	400,00
Telefone	1.500,00	200,00	-	-	-	-	1.700,00
Aluguel	1.200,00	3.300,00	-	-	-	-	4.500,00

Contabilidade	3.500,00	-	-	-	-	-	3.500,00
Depreciação	1.400,00	2.500,00	420,00	800,00	-	-	5.120,00
Transporte Pessoal	-	-	2.909,00	1.091,00	-	-	4.000,00
Combustível	1.500,00	1.500,00	-	-	-	-	3.000,00
Outros custos	1.850,00	1.500,00	-	600,00	-	-	3.950,00
Total	27.000,00	19.125,00	6.270,00	8.000,00	-	-	60.395,00
Rateio 1 – Administração	-	5,00	8,00	3,00	-	-	-
Base de rateio – corpo func.	(27.000,00)	8.437,50	13.500,00	5.062,50	-	-	-
Total 1	-	27.562,50	19.770,00	13.062,50	-	-	60.395,00
Rateio 2 – Manutenção Central	-	-	-	-	40,00	40,00	-
Base de rateio – horas manut	-	(27.562,50)	-	-	13.781,25	13.781,25	-
Total 2	-	-	19.770,00	13.062,50	13.781,25	13.781,25	60.395,00
Rateio 3 – Custos do Departamento	-	-	-	-	1,00	1,00	-
Base de rateio – n°. equip.	-	-	(19.770,00)	-	9.885,00	9.885,00	-
Total 3	-	-	-	13.062,50	23.666,25	23.666,25	60.395,00

Continua
Continuação

Rateio 4 – Manutenção de Campo	-	-	-	-	59,00	59,00	-
Base de rateio – horas manut	-	-	-	(13.062,50)	6.531,25	6.531,25	-
Total custos indiretos	-	-	-	-	30.197,50	30.197,50	60.395,00
Total dos custos diretos	-	-	-	-	41.607,00	41.607,00	83.214,00
CUSTO TOTAL	-	-	-	-	71.804,50	71.804,50	143.609,00
Total horas trabalhadas	-	-	-	-	468,00	468,00	936,00
CUSTO HORA MÁQ. TRAB.	-	-	-	-	153,43	153,43	153,43

Fonte: Dados da Pesquisa.

A partir dos novos custos apurados apresenta-se na Tabela 20 o preço de venda que poderia praticado pela empresa, em caso de operação em florestas com distância média de transporte superior a 200m (30% do tempo de operação) com equipamentos cuja disponibilidade operacional encontra-se dentro dos padrões aceitáveis, ou seja, a Tabela 20 apresenta o preço de venda sem levar em consideração a ineficiência da empresa.

Tabela 20: Preço de venda – (margem de lucro desejada – sem ineficiência da empresa)

Descrição	Custo Total / mês	Produção / mês	Custo Unit. / mês	Valor
Custos Variáveis	48.392,00	32.011,20	1,51	
Custos Fixos	95.217,00	32.011,20	2,97	
Custo Total Unitário (\$)				4,49
Margem Lucro desejada				12,02%
Preço de Venda Mínimo (\$)				5,10

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota-se que o preço de venda apresenta uma variação de aproximadamente – 30,0% quando comparado àquele calculado inicialmente (\$ 7,20), o que significa que a ineficiência embutida no custo do m³ de madeira baldeada entregue ao cliente exerce uma influência significativa no custo final e, conseqüentemente, no preço do serviço prestado. Desconsiderando-a, a empresa contratada poderia oferecer serviços a preços mais competitivos ou aumentar a sua margem de lucro.

A Tabela 21 mostra o resultado operacional que seria obtido nas situações 1 e 2 (preço de venda de \$ 6,00), com todos os equipamentos operando nas condições de operação da Máquina 2.

Tabela 21: Resultado operacional – (sem ineficiência da empresa)

Descrição	Total
Horas trabalhadas	936,00
Quantidade Produzida (m ³)	32.011,20
Produtividade Média / hora/trab. (m ³)	34,20
Receita / m ³	6,00
Receita hora/trabalhada (\$)	205,20
Receita Vendas	192.067,20
(-) Custos variáveis	(48.392,00)
Margem Contribuição	143.675,20
Margem Contribuição %	74,80%
(-) Custos Fixos	(95.217,00)
Resultado Operacional Padrão	48.458,20
(-) Custo Ineficiência	(36.156,96)
Resultado Operacional Real	12.301,24
Variação	25,39%

Fonte: Dados da Pesquisa.

A análise da Tabela 21 evidencia que a ineficiência da empresa, decorrente dos equipamentos velhos, neste caso, causa expressiva redução no resultado operacional. Logo, estes são fatores que merecem uma atenção especial dos gestores.

Durante as negociações com a contratante, o gestor deve ser capaz de identificar e segregiar os impactos das características da floresta, os quais não podem ser controlados por ele (distância do transporte) daqueles que estão sob seu controle (disponibilidade dos equipamentos, produtividade dos operadores, níveis de consumo dos insumos), a fim de que os preços propostos sejam competitivos. Além disso, a análise da influência dos fatores controláveis pela empresa pode auxiliar os gestores na tomada de decisões relacionadas à troca de equipamentos e à investimentos no treinamento dos operadores de máquina, com o objetivo de melhorar sua lucratividade.

7. Conclusões

As características da floresta onde os serviços prestados pela empresa contratada são realizados influenciam diretamente no custo final do m³ de madeira entregue ao cliente. Isso ocorre devido a alterações na produtividade em consequência das variações no volume de madeira extraída por hora/máquina trabalhada, impactado pela distância de transporte.

Assim, ainda que os custos de operação de uma empresa sejam os mesmos, em termos de horas trabalhadas, o custo final do m³ de madeira e, conseqüentemente, o seu resultado, são afetados pelas das características da floresta.

Além disso, a ineficiência da empresa, relacionada à gestão da empresa sobre os índices de consumo de seus equipamentos e disponibilidade operacional dos mesmos, bem como à qualificação técnica dos operadores contratados, pode influenciar o custo final apurado, levando os gestores a repassar para o preço dos serviços oferecidos custos que a contratante não está disposta a pagar.

Desta forma, o custo final do m³ de madeira extraída é influenciado por dois grupos de fatores distintos, aqueles considerados não controláveis, decorrentes das características da floresta onde o serviço é realizado, e aqueles controláveis, ligados à sua eficiência ou ineficiência.

Os impactos destes fatores controláveis e não controláveis, entende-se, devem ser analisados de maneira segregada, uma vez que estes últimos não podem ser repassados para o preço dos serviços oferecidos, sob pena de comprometer a competitividade da empresa.

Logo, a identificação e mensuração dos custos controláveis e não controláveis são essenciais para a análise e o desenvolvimento de meios para eliminar ou, pelo menos, reduzir os efeitos da ineficiência da empresa e dos impactos das peculiaridades da floresta no seu resultado.

Por esta razão, acredita-se que o presente trabalho contribui para que a empresa direcione ações visando a atender às solicitações do contratante, operando nas florestas que ele determina, sem sacrificar a sua margem de lucro. Portanto, trata-se de um instrumento importante no gerenciamento da empresa, uma vez que oferece subsídios que podem auxiliar na gestão dos custos e na negociação dos preços de venda com o cliente, bem como no controle do volume das atividades realizadas.

Por fim, destaca-se que o modelo para custeio do m³ de madeira extraída pode ser utilizado, com adaptações, na mensuração e controle dos custos incorridos nas demais etapas da atividade de colheita florestal, contribuindo, assim, para o gerenciamento de toda esta cadeia produtiva.

Sugere-se que estudos futuros sejam realizados para investigar os impactos de outras características da atividade de extração de madeira no custo final do serviço prestado, principalmente do impacto do comprimento da madeira transportada, tendo em vista que este pode variar em função das exigências da contratante.

8. Referências

BRACELPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. *Relatório estatístico 2007/2008*. São Paulo, 2008.

CARVALHO, R. M. M. A.; SOARES, T. S.; VALVERDE, R. S. Caracterização do setor florestal: uma abordagem comparativa com outros setores da economia. *Revista Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 105-118, 2005.

HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George; DATAR, Srikant M. *Contabilidade de custos*. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LEITE, Â. M. Pinto; SOUZA, A. P.; MACHADO, C. C. Terceirização. In: MACHADO, C. C. (coord.). *Colheita florestal*. Viçosa: UFV, 2002, p. 423-444.

LIMA, Julião S. de S., LEITE, Ângelo M. P. Mecanização. In: MACHADO, C. C. (coord.). *Colheita florestal*. Viçosa: UFV, 2002, p. 33-54.

MACHADO Carlos C.; *et al.* Simulação e análise da produtividade de “forwarders” de diferentes capacidades de carga. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 4., Campinas, *Anais...*, Viçosa: UFV, 1999.

MACHADO, C. C. O Setor florestal brasileiro. In: MACHADO, C. C. (coord.). *Colheita florestal*. Viçosa: UFV, 2002, p. 15-31.

MALINOVSKI, R.A.; MALINOVSKI, J. R. *Evolução dos sistemas de colheita de pinus na região sul do Brasil*. Curitiba: FUPEF, 1998, 138 p.

MARION, J. C. *Contabilidade rural: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária e imposto de renda – pessoa jurídica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2005, 280 p.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003, 370 p.

PARISE, D. J. *Influência dos requisitos pessoais especiais no desempenho de operadores de máquinas de colheita florestal de alta performance*. Curitiba: UFP, 2005, 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2005.

POLZL, W. B. *et al.* Cadeia produtiva do processamento mecânico da madeira: segmento da madeira serrada no estado do Paraná. *Revista Floresta*, v. 33, n. 2, p. 127-134, 2003.

ROESCH, S. M. A. *Projetos de estágio do curso de administração: um guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalho de conclusão de curso*. São Paulo: Atlas, 2005.

YIN, R. K. *Estudo de caso*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.