MARÍLIA GABRIELA ALENCAR DE MORAIS

**Colheita e transporte de madeira:
terceirização x verticalização das operações**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. Área: Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes.

ORIENTADOR: Prof. Dr. João Alexandre Widmer

**São Carlos
Agosto
2012**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

M827c Morais, Marília Gabriela Alencar de
 Colheita e transporte de madeira: terceirização x
 verticalização das operações. / Marília Gabriela
 Alencar de Morais; orientador João Alexandre Widmer.
 São Carlos, 2012.

 Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação
 em Engenharia de Transportes e Área de Concentração em
 Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte --
 Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
 São Paulo, 2012.

 1. Logística de suprimento. 2. Terceirização. 3.
 Colheita de madeira. 4. Transporte de madeira. 5.
 Custos fixos e variáveis. 6. Tributação. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Engenheira **MARÍLIA GABRIELA ALENCAR DE MORAIS**.

Título da dissertação: "Logística de colheita e transporte de madeira: terceirização x verticalização das operações".

Data da defesa: 17/08/2012

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Titular **Antônio Clóvis Pinto Ferraz (Orientador Substituto)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof. Associado **Fernando Seixas**
(Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP)

Aprovado

Dr. **Rafael Alexandre Malinovski**
(Malinovski Florestal/Curitiba-PR)

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes:
Prof. Associado **Antônio Néelson Rodrigues da Silva**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

DEDICATÓRIA

Aos meus avós
Luiza e José Alencar,
Maria de Lourdes e *Milton Moraes (in memorian)*

“Cada um que passa em nossa vida passa sozinho... Porque cada pessoa é única para nós e nenhuma substitui a outra... Cada um que passa em nossa vida passa sozinho, mas não vai só... Levam um pouco de nós mesmos e deixam um pouco de si mesmos. Há os que levam muito, mas não há os que não levam nada. Há os que deixam muito, mas não há os que não deixam nada. Esta é a mais bela realidade da vida... A prova tremenda de que cada um é importante e que ninguém se aproxima por acaso.”

Antoine De Saint-Exupéry

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem Ele esta vitória não seria possível. A Ele, em quem eu encontrei força e coragem, mesmo quando nada parecia dar certo.

Aos meus pais pela compreensão, confiança e, acima de tudo, amor incondicional. Pelos admiráveis exemplos e constantes incentivos, por serem sempre presentes e eternos torcedores pelo meu sucesso, esta vitória é de vocês.

Aos meus irmãos, Gutoh e Adam, simplesmente por existirem e alegrarem a minha vida. Obrigada por todos esses anos de companheirismo, brincadeiras e também pelas brigas de sempre!

Aos meus avós pelas inúmeras e carinhosas orações.

Ao Nil, meu amor, companheiro e amigo, por sempre me oferecer abraços acolhedores e ombro amigo nas horas difíceis. Obrigada por estar ao meu lado.

Aos amigos e familiares que ficaram tanto tempo esperando as visitas que nunca aconteceram. Àqueles para os quais não fui suficientemente filha, irmã, amiga e que, por me amarem tanto, contribuíram para que fosse vitoriosa. Mais uma vez, obrigada.

Ao professor Widmer pela orientação, ensinamentos passados, mas, principalmente, por acreditar no meu potencial. Agradeço também ao professor Coca por me apoiar aceitando presidir as minhas bancas de qualificação e defesa.

A CAPES pelo suporte financeiro através da bolsa de estudo, aos funcionários e professores do Departamento de Transportes – STT por possibilitarem a realização deste projeto e a todos os colegas de pós-graduação pelas horas de estudo e também pelas descontrações, em especial à Marcela e Sorriso, pela amizade e companheirismo.

Ao Cassiano, que neste período se tornou um amigo querido, por todos os ensinamentos, apoio e paciência durante o período do meu mestrado.

A todos da empresa Forestal Oriental, especialmente ao senhor Mauro Real de Azúa por me possibilitar a vivência no Uruguai, a Organização Contábil R.C.S. e AMAM Advogados, nas pessoas de Ronaldo César Simão, Kátia Silene Monte Biz e Antonio Márcio de Moraes, por todo o suporte que me foi prestado.

Enfim, a todos que contribuíram e possibilitaram o desenvolvimento desta dissertação, **MUITO OBRIGADA.**

RESUMO

Morais, M. G. A. (2012). *Colheita e transporte de madeira: terceirização x verticalização das operações*. São Carlos, 2012, 167 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

A presente pesquisa apresenta uma proposta de avaliação econômica de alternativas baseada em estimativas de custos fixos e variáveis das operações de colheita e transporte da madeira, incluindo encargos sociais e trabalhistas, bem como custos de tributação a serem recolhidos pelas empresas envolvidas, empregando um programa desenvolvido em *Visual Basic 6.0® – Excel 12.0 for Windows®*. São geradas nove simulações de cenários hipotéticos contemplando operações 100% verticalizadas, 100% terceirizadas, transporte principal terceirizado, alteração da tecnologia do veículo empregado, distância média do transporte principal, das equipes de gestão da tomadora e prestadora e dos salários pagos pela empresa contratada. Conclui-se que a gestão terceirizada, com cumprimento integral da legislação e níveis de remuneração de operadores e gestores iguais aos da empresa contratante, conduz, em princípio, a custos mais elevados, visto que a terceirização, além de incluir a margem de lucro da contratada, implica uma soma de tributos maiores do que na estrutura verticalizada. A definição da tecnologia do veículo de transporte principal não interfere significativamente no custo final, sendo a distância média na mesma operação o parâmetro que mais afeta esse montante. O impacto da estrutura de gestão da contratante é relativamente pequeno frente ao custo total das operações e eliminá-la, parcial ou totalmente, não compensa o risco associado às prováveis perdas de desempenho e custos adicionais decorrentes da responsabilidade subsidiária no caso de ações judiciais. Uma redução de 30% nos salários pagos pela empresa terceirizada aos seus empregados implica em um custo unitário de ordem de grandeza similar à solução 100% verticalizada.

Palavras-chave: Logística de suprimento. Terceirização. Colheita de madeira. Transporte de madeira. Custos fixos e variáveis. Tributação.

ABSTRACT

Morais, M. G. A. (2012). *Harvest and transport of wood: outsourcing x vertical integration of operations*. São Carlos, 2012, 167 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

This research presents an economic evaluation proposal based on fixed and variable costs estimates, including indirect labor costs, as well as government taxes that are due by the involved firms, using a model developed in *Visual Basic 6.0® – Excel 12.0 for Windows®*. Nine simulations of hypothetical scenarios contemplating operations with 100% vertical integration, 100% outsourced, main transport outsourced, changes in the main transport average distance, in the main transport vehicle technology, in the management structures of the contractor and the hired firm and in the wages of the employees paid by the hired firm. It is concluded that the outsourcing process assuming equal wages and integral fulfillment of legal requirements, in principle leads to higher costs, considering that, besides including a profit percentage of the hired firm, the outsourcing process implies a higher sum of taxes than the vertical integration structure. The choice of the main transport vehicle's technology does not influence the total cost, being the average distance in the same operation the parameter that has the largest impacts on it. The contractor's management structure has a relatively small impact on total operating costs and eliminates it, partial or totally, does not compensate the risk associated to the likely performance losses and the additional costs due to the subsidiary responsibility in the case of judicial acts. A 30% reduction in the wages paid to the hired firm's employees implies in an unit cost similar to the solution with 100% vertical integration.

Keywords: Supply logistics. Outsourcing. Wood harvesting. Wood transport. Fixed and variable costs. Taxation.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	3
AGRADECIMENTOS	7
RESUMO.....	9
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS.....	15
LISTA DE TABELAS.....	17
LISTA DE SIGLAS.....	19
Capítulo 1 – Introdução	21
1.1– Caracterização do problema	21
1.2– Objetivos.....	22
Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica.....	25
2.1 – Bibliografia específica.....	25
2.1.1 – Colheita e transporte florestal.....	25
2.1.1.1 – Conceitos	25
2.1.1.2 – Sistemas de colheita de madeira	26
2.1.1.3 – Máquinas de colheita florestal	28
2.1.1.4 – Veículos de transporte florestal	32
2.1.2 – O setor florestal brasileiro	36
2.1.3 – Terceirização	45
2.1.3.1 – Terceirização no setor florestal.....	48
2.1.3.2 – Aspectos legais da terceirização	51
2.1.3.3 – Experiências de terceirização no setor florestal	54
2.1.4 – Análise de custos	58
2.1.4.1 – Classificação de custos	58
2.1.4.2 – Encargos Sociais e Trabalhistas	59
2.1.4.3 – Tributação de empresas	62
2.2 – Bibliografia correlacionada	65
Capítulo 3 – Material e Método	69
3.1 – Classificação das operações	69
3.2 – Análise qualitativa do processo de terceirização.....	72
3.3 – Classificação e cálculo dos custos fixos e variáveis.....	72

3.3.1 – Custos fixos por mês	73
3.3.2 – Custos variáveis por mês	76
3.4 – Desenvolvimento do programa	91
Capítulo 4 – Exemplo de aplicação do método	97
4.1 – Banco de dados	97
4.2 – Cenários	105
Capítulo 5 – Análise qualitativa sobre o processo de terceirização	107
Capítulo 6 – Resultados	113
Capítulo 7 – Considerações finais	125
7.1 – Conclusões	125
7.2 – Sugestões de continuidade da pesquisa	125
Capítulo 8 – Referências	127
ANEXOS	135
APÊNDICES	139

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de motosserra utilizado na atividade de corte de árvores.	29
Figura 2 – Modelo de <i>Harvester</i>	29
Figura 3 – Modelo de <i>Feller-buncher</i>	30
Figura 4 – Modelo de Cabo aéreo.	30
Figura 5 – Modelo de <i>Forwarder</i>	31
Figura 6 – Modelo de <i>skidder</i>	31
Figura 7 – Silhueta: Romeu e Julieta.	34
Figura 8 – Silhueta: Bi Trem	35
Figura 9 – Silhueta: Rodotrem.	35
Figura 10 – Silhueta: Tritrem.	36
Figura 11 – Evolução do setor florestal brasileiro.	39
Figura 12 – Consumo mundial de papel (kg) per capita no ano de 2009.	40
Figura 13 – Destino das exportações de celulose e papel brasileiros no período de janeiro a março de 2010 e 2011.	41
Figura 14 – Panorama de exportações e importações no setor florestal brasileiro.	42
Figura 15 – Valores investidos em diferentes segmentos, em milhões R\$, nos anos de 2009 e 2010.	44
Figura 16 – Percentual dos encargos sociais no salário nos anos de 2008 e 2009.	53
Figura 17 – Relação de empregados próprios e terceirizados da empresa Klabin no período de 1999 a 2010.	55
Figura 18 – Esquema das atividades da colheita de madeira e transporte florestal.	70
Figura 19 – Atividades relacionadas à colheita de madeira e transporte florestal de acordo com os locais de origem e destino da matéria-prima.	71
Figura 20 – Fluxograma referente ao programa de simulação desenvolvido.	93
Figura 21 – Mensagem de alerta para campos não preenchidos.	94
Figura 22 – Mensagem de alerta para campos preenchidos com o valor 0 quando este não é permitido.	94

Figura 23 – Mensagem de confirmação quando o campo é preenchido com o valor 0.....	94
Figura 24 – Proporção nos custos, por operação, nas nove simulações propostas.	119
Figura 25 – Custos totais (R\$ x m ³ /mês), por simulação, de colheita e transporte de madeira.	120
Figura 26 – Custos unitários (R\$/t), por simulação, de colheita e transporte de madeira.	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Limites de declividade e distância de transporte definidos para operação de colheita florestal.	32
Tabela 2 – Crescimento do setor de papel e celulose no Brasil.	40
Tabela 3 – Exportação x área plantada em produtos selecionados no agronegócio no ano de 2009.	42
Tabela 4 – Relação de florestas plantadas no mundo.	43
Tabela 5 – Comparação entre rotação e rendimento de espécies produtoras de celulose em diferentes países.	44
Tabela 6 – Estimativas de geração de empregos nos diferentes segmentos florestais.	55
Tabela 7 – Acidentes de trabalho na empresa Klabin em 2008 e 2010.	56
Tabela 8 – Relação do número de empregados próprios e terceirizados nas empresas Klabin, Suzano, Duratex e Fibria, nos anos de 2008, 2009 e 2010.	57
Tabela 9 – Encargos sociais e trabalhistas incidentes sobre o empregado no Brasil.	61
Tabela 10 – Tributos a serem recolhidos por empresas no Brasil.	63
Tabela 11 – Mão de obra para a operação de corte em gestões vertical e terceirizada.	102
Tabela 12 – Mão de obra para a operação de extração em gestões vertical e terceirizada.	103
Tabela 13 – Mão de obra para a operação de transporte principal em gestões vertical e terceirizada.	104
Tabela 14 – Detalhamento das quantidades dos supervisores e gerentes para as operações de corte, extração e transporte principal no cenário gerado.	105
Tabela 15 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 1, 2 e 3 em R\$ x 10 ³ /mês. ..	114
Tabela 16 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 4A e 4B em R\$ x 10 ³ /mês. ..	115
Tabela 17 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 5A e 5B em R\$ x 10 ³ /mês. ..	115
Tabela 18 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 6A e 6B em R\$ x 10 ³ /mês. ..	116
Tabela 19 – Valores dos salários, por operação, inicial e após a redução de 30%.	117
Tabela 20 – Custo total, por operação, gerados na simulação 7 em R\$ x 10 ³ /mês.	117
Tabela 21 – Valores e parâmetros empregados para Tritrem de nove eixos e Bi Trem de sete eixos no transporte principal da madeira.	118

Tabela 22 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 8 e 9 em R\$ x m³/mês..... 119

LISTA DE SIGLAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas

AP – Agricultura de Precisão

AET – Autorização Especial de Trânsito

BNDE – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel

CF – Constituição Federal

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CMT – Capacidade Máxima de Tração

COFINS – Contribuição Social para Financiamento da Seguridade Social

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

CTN – Código Tributário Nacional

CVC – Combinação de Veículos de Carga

DAP – Diâmetro na altura do peito (1,30 metros do solo)

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DSR – Descanso Semanal Remunerado

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ECE – *Economic Commission for Europe*

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FAO – *Food and Agriculture Organization*

FAP – Fator Acidentário de Prevenção

FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

GPS – *Global Positioning System*

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social

IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica
IRRF – Imposto de Renda Retido na Fonte
ISO – Organização Internacional para Padronização
ISSQN – Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza
KWF – *Kuratorium fur Waldarbeit und Forsttechnik*
NBR – Norma Brasileira
NM – Norma Mercosul
PASEP – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PBT – Peso Bruto Total
PBTC – Peso Bruto Total Combinado
PIS – Programa de Integração Social
PJ – Pessoa Jurídica
RAT – Riscos Ambientais do Trabalho
SAT – Seguro contra Acidente de Trabalho
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAT – Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte
SESC – Serviço Social do Comércio
SESI – Serviço Social da Indústria
SEST – Serviço Social do Transporte
SIG – Sistemas de Informação Geográfica
TIR – Taxa Interna de Retorno
TST – Tribunal Superior do Trabalho
VBPF – Valor Bruto da Produção Florestal
VPL – Valor Presente Líquido

Capítulo 1 – Introdução

1.1 – Caracterização do problema

A ampla extensão territorial e as condições edafoclimáticas favoráveis ao plantio e desenvolvimento da cultura do eucalipto são algumas das vantagens que propiciam ao Brasil uma boa colocação no *ranking* mundial de florestas plantadas.

Nas décadas de 60 e 70 houve um significativo crescimento das empresas de papel e celulose no país devido a incentivos fiscais e créditos concedidos ao setor pelos governos, além do apoio e financiamento do então Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDE), atual Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Como consequência, o setor teve uma base fortemente consolidada que, associada às intensas pesquisas e às condições de solo e clima já citadas, faz do Brasil um grande produtor mundial de madeira.

As pressões por redução de custos e a melhoria da produtividade e qualidade, consequências do mercado competitivo, levam as empresas a buscarem, continuamente, alternativas para um processo mais eficiente. Neste contexto, Giosa (1996) e Rostirolla, Totti e Alencastro (1998) citam a terceirização como uma das principais ferramentas para atingir tal objetivo.

Segundo Brasil (1993), terceirizar é o processo de transferência de funções que podem ser realizadas por outras empresas, permitindo que a tomadora de serviço concentre esforços e recursos na atividade principal da organização enquanto a prestadora executa as atividades secundárias.

As empresas vêm adotando este processo com o intuito de reduzir custos, uma vez que há um corte no quadro de funcionários levando à redução de responsabilidades como encargos sociais e trabalhistas e salários. Porém, deve-se considerar que os contratos oferecem riscos relacionados à descontinuidade da prestação de serviços e garantia de padrão de qualidade, podendo converter a tentativa de redução de custos em prejuízos (MACHADO et al., 2009).

A atividade florestal pode ser dividida em várias etapas desde o preparo inicial do solo, passando por plantio, replantio e tratos culturais até a colheita e transporte. A colheita de madeira é uma das fases mais importantes economicamente, pois é a atividade que mais onera

o custo de produção de madeira (REZENDE; PEREIRA; OLIVEIRA, 1983). Por isso, Moreira (1992) afirma que operações relacionadas a esta etapa merecem um planejamento rigoroso, a fim de reduzir custos. Quando a atividade de colheita de madeira está associada à de transporte florestal, segundo Malinovski et al. (2008), corresponde a 60-70% dos custos totais da madeira posta em fábrica, sendo essencial na definição de custos da matéria-prima.

A principal razão da adoção do processo de terceirização nas empresas é a redução de custos (STRINGHINI; STRINGHINI, 2000; MALINOVSKI, 2004 e FERRUZZI; NETO; SPERS, 2008) e, por serem as etapas mais onerosas, a colheita e o transporte de madeira são importantes alvos da terceirização.

A partir do exposto, estudos que deem suporte como ferramentas de apoio às tomadas de decisão no planejamento das operações são importantes, com destaque para investigações que tratem a terceirização como objeto de estudo nos âmbitos qualitativo e quantitativo, com o objetivo de esclarecer suas vantagens e desvantagens e verificar a real atratividade do regime terceirizado frente ao verticalizado em diferentes cenários de operação.

1.2– Objetivos

Objetivo geral

O presente estudo é conduzido com o objetivo de realizar uma discussão geral sobre o processo de terceirização e desenvolver um programa que possibilite analisar os custos das atividades de colheita de madeira e transporte florestal em empresas do setor a partir de simulações em gestões vertical e terceirizada e, com base nestes cenários, avaliar diferenciais de custo entre as alternativas.

Objetivos específicos

- Desenvolver um programa que possibilite simulações de custos das atividades de colheita de madeira e transporte florestal em diferentes cenários.

Para tal objetivo é necessário:

- 1- Definir parâmetros de custos bem como suas fórmulas de cálculo a partir da literatura existente;

2- Elaborar planilhas que gerem as alíquotas referentes aos encargos sociais e trabalhistas incidentes sobre o salário dos empregados conforme seu regime de contratação;

3- Elaborar planilha de cálculo das alíquotas referentes aos tributos governamentais devidos pela empresa conforme seu regime de contribuição;

- Aplicar o programa desenvolvido a partir da proposta de nove simulações;
- Avaliar, a partir do item anterior, os diferenciais de custo entre as alternativas geradas.

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica

2.1 – Bibliografia específica

2.1.1 – Colheita e transporte florestal

2.1.1.1 – Conceitos

A colheita florestal é um sistema formado por etapas denominadas atividades parciais (MALINOVSKI; MALINOVSKI, 1998) “[...] que visa preparar e levar a madeira até o local de transporte, fazendo-se o uso de técnicas e padrões estabelecidos, com a finalidade de transformá-la em produto final” (MACHADO; SILVA; PEREIRA, 2008).

Leite (2002) e Souza e Pires (2009) definem as fases de maior importância no sistema de colheita e transporte florestal da madeira:

- Corte: compreende as operações de derrubada, desgalhamento, destopamento, traçamento das árvores em toras ou toretes e empilhamento (enleiramento ou embandeiramento) da madeira. “Constitui a primeira fase de um sistema de colheita da madeira e, exatamente por isso, reveste-se de grande importância, uma vez que afeta significativamente o sucesso nas fases subsequentes do processo” (SANT'ANNA, 1998);

- Extração (ou baldeio): de todas as fases da colheita é tida como a etapa mais complexa e onerosa, principalmente em terrenos acidentados. Corresponde ao processo pelo qual a madeira é retirada de dentro do povoamento florestal (área de corte) para os locais de armazenagem provisória (pátio de estocagem ou estaleiro, carreador ou margem da estrada).

Segundo Souza e Pires (2009), pode existir uma etapa opcional entre as atividades de corte e extração que objetiva separar a casca do tronco, denominada descasque. A sua necessidade ou não depende do uso final a que será destinada a madeira.

- Transporte principal: operação responsável pela movimentação da madeira dos locais de armazenagem provisória aos locais de sua utilização.

No Brasil, a modalidade rodoviária constitui o meio mais empregado no transporte da madeira e seus subprodutos em razão da extensa malha rodoviária em todo o território nacional, bem como da ampla frota de caminhões existentes, o que facilita a contratação de fretes por parte das empresas florestais (transportadoras e/ou caminhoneiros autônomos), ainda que algumas empresas utilizem o transporte hidroviário e ferroviário como parte ou o todo do transporte principal em suas sedes de suprimento físico (MACHADO et al., 2009);

- Descarregamento: elo entre o transporte principal e o destino da madeira.

Para Seixas (1992), a atividade de retirada da madeira da área de corte até os carregadores, permitindo o acesso dos caminhões que farão o transporte subsequente, é denominada extração ou transporte primário. O baldeio é executado apenas em situações nas quais existem limitações ao tráfego de caminhões utilizados no transporte principal (como aclives acentuados e excesso de umidade) sendo, portanto, o transporte da madeira realizado por *forwarders* ou caminhões pequenos que conseguem vencer as limitações técnicas das estradas/carregadores até os pátios intermediários.

Machado, Silva e Pereira (2008) resumem o sistema de colheita em corte, extração e carregamento, que serão seguidos pelas etapas de transporte: transporte principal e descarregamento.

Inferese-se, portanto, que não há um consenso consagrado a respeito da nomenclatura a ser empregada nos processos de colheita e transporte florestal. A cadeia dessas atividades, independente dos nomes a serem adotados, pode ser assim resumida: a madeira, após derrubada, desgalhada, descascada, destopada e traçada (etapa: corte), deve ser encaminhada para a beira da estrada ou carregador (etapa: extração ou baldeio e carregamento – com a opção de descasque). Neste momento, a logística depende da acessibilidade do local de corte e da preferência da empresa: a carga pode ser encaminhada para um pátio intermediário (transporte primário) ou transportada diretamente ao seu destino final (transporte principal e descarregamento).

2.1.1.2 – Sistemas de colheita de madeira

Sistema de colheita é o conjunto de operações integradas entre si, podendo ser realizadas em apenas um lugar ou em locais distintos, de modo a permitir fluxo constante de madeira (SEIXAS, 1983).

A definição do sistema a ser adotado deve considerar variáveis como a finalidade da madeira, experiência e habilidade da mão de obra, espécie florestal, produtividade, distância de arraste, transporte e desempenho da máquina (LIMA; LEITE, 2008). Para as condições específicas de cada empresa, existe um sistema mais indicado (SILVA; MIRANDA; MINETTE, 2003) que, segundo Jacovine et al. (2001), dada a grande quantidade de máquinas e equipamentos de corte e extração disponíveis no mercado, permite a formação de vários conjuntos de colheita, cabendo a opção por aquele que seja mais adequado às peculiaridades das operações.

Neste contexto, são quatro os sistemas de colheita possíveis, conforme Seixas e Camilo, 2008:

- Sistema de toras curtas (*short wood, log-length* ou *cut-to-length*): todas as operações são realizadas no canteiro de corte com a madeira sendo preparada em toras de dois a seis metros de comprimento. É o sistema predominante no Brasil, tanto em locais planos como acidentados, embora não seja o mais indicado no segundo caso, pois, para mecanizar, é necessário que o terreno permita o tráfego de equipamentos.

Segundo Ambiente Brasil (2012), a facilidade do deslocamento a pequenas distâncias e a baixa agressão ao meio ambiente, principalmente em relação aos solos, são algumas das vantagens do referido sistema.

- Sistema de toras longas (*tree-length*): a árvore é derrubada e apenas o desganhamento e o destopamento são realizados no canteiro de corte. O acabamento final da madeira (descascamento, toragem e seleção) é executado na estrada ou em um pátio intermediário de processamento. É um sistema desenvolvido principalmente para terrenos mais acidentados sendo necessários equipamentos de maior potência devido ao peso e às dimensões das toras trabalhadas.

Quando mecanizado, este sistema pode ser considerado um dos mais baratos. Comparado ao sistema de toras curtas, apresenta alta eficiência mecânica dos equipamentos e menor custo por tonelada de madeira posta no pátio (AMBIENTE BRASIL, 2012).

- Sistema de árvores inteiras (*full tree* ou *whole tree*): a árvore é derrubada e, em seguida, transportada para uma estrada ou pátio intermediário onde a madeira é preparada para o transporte principal. Segundo Salmeron (1980), este sistema mostra-se favorável quando é realizado o aproveitamento total da árvore. É desenvolvido para terrenos planos ou acidentados e, atualmente, permite o máximo grau de mecanização.

- Sistema de cavacos de madeira (*in-woods chipping*): transformação da árvore inteira ou toras em cavacos, operação que pode ser realizada por processadores móveis no próprio povoamento florestal.

2.1.1.3 – Máquinas de colheita florestal

O desenvolvimento de sistemas operacionais na colheita florestal é um importante fator para redução de custos no processo. A seleção das máquinas, bem como a melhor combinação entre elas nas etapas de corte, extração (baldeio) e transporte primário, deve se basear, conforme Seixas (2008), em aspectos técnicos, econômicos e ambientais, minimizando impactos ao solo e cursos d'água e poluição por combustíveis e lubrificantes.

Os tratores florestais têm características e recursos próprios que os deixam muito à frente dos tratores agrícolas, constituindo uma categoria especial. São máquinas de grande porte, muito pesados, com elevada potência no motor e maior velocidade de deslocamento, permitindo grande mobilidade e proporcionando aumento na sua capacidade operacional (LIMA; LEITE, 2008).

São várias as opções que podem ser empregadas nas operações de colheita florestal, mas os principais modais são *harvester + forwarder* (MACHADO; SILVA; PEREIRA, 2008), *feller-buncher + skidder* em sistemas de toras longas ou árvores inteiras (SEIXAS, 2008) e motosserra + cabo aéreo, empregado em áreas declivosas (CELULOSE ON LINE, 2009).

Motosserra (Figura 1): utilizada para cortar, desgalar e traçar, podendo ou não ter auxílio de outras ferramentas para as duas últimas funções. É constituída, basicamente, por duas partes: o conjunto motor, formado por um motor de dois tempos, alimentado por um carburador de membranas, que transmite sua força através de uma embreagem de pesos centrífugos; e o conjunto de corte, composto pelo pinhão, o sabre e a corrente que corre sobre este (STREIT; OLIVEIRA; HASELGRUBER, 1986). Esses equipamentos devem conter dispositivos de segurança como freios (manual e automático), sistema antivibratório, pino “pega corrente” e protetores de mão (dianteiro e traseiro), conforme Sant'anna (2008). Sua classificação pode ser resumida em “leve”, “média” ou “pesada”, com base no seu peso, cilindrada e potência (SEIXAS; CAMILO, 2008).

Figura 1 – Modelo de motosserra utilizado na atividade de corte de árvores.
Fonte: STIHL, 2012.

Harvester (Figura 2): possui a finalidade de cortar e processar árvores dentro da floresta. Nesta etapa, a árvore é posicionada na horizontal e movimentada por rolos dentados ora para esquerda, ora para direita, de forma que o descasque e o desgalhamento sejam realizados por uma estrutura metálica de corte (LIMA; LEITE, 2008).

Figura 2 – Modelo de *Harvester*.
Fonte: A AUTORA.

Feller-buncher (Figura 3): é o trator derrubador-acumulador, ou seja, que corta, acumula várias árvores e tomba-as, formando feixes de toras ou árvores. O procedimento de corte consiste em fixar a árvore por duas garras na altura aproximada do diâmetro a 1,30 metros do solo (DAP) e fazer o corte no nível do solo. Após o corte, é acionado o braço acumulador, firmando uma árvore no cabeçote, reabrindo as garras e acionando a máquina de corte para nova operação, até atingir a capacidade da garra (LIMA; LEITE, 2008).

Figura 3 – Modelo de *Feller-buncher*.
Fonte: JOHN DEERE, 2012.

Cabo aéreo (Figura 4): é o conjunto de dispositivo que se move ao longo de um cabo fixado numa torre e árvores nas suas extremidades. Conforme testes realizados, tem se mostrado uma excelente alternativa em áreas nas quais as condições de operação com sistemas usuais de colheita mecanizada não são viáveis técnica e economicamente (CELULOSE ON LINE, 2009).

Figura 4 – Modelo de Cabo aéreo.
Fonte: JM. STEGER, 2012.

Forwarder (Figura 5): máquina com grua hidráulica e caçamba, também conhecida como trator florestal transportador cuja função é retirar a madeira de dentro dos talhões, levando-a para as margens das estradas. O seu carregamento é realizado por um braço hidráulico articulado e telescópico acoplado a uma garra com movimento de abrir e fechar (LIMA; LEITE, 2008).

Figura 5 – Modelo de *Forwarder*.
Fonte: ITRADE MARKET, 2012.

Skidder (Figura 6): foi desenvolvido exclusivamente para o arraste da madeira. Alguns modelos são adaptados com uma garra traseira que é acionada para abrir e, em seguida, abaixar sobre os feixes de árvores ou toras compridas e, depois, suspendê-los e arrastá-los até a margem da estrada. Na parte frontal, o *Skidder* apresenta uma lâmina que auxilia no nivelamento das toras e na limpeza das vias de acesso (LIMA; LEITE, 2008).

Figura 6 – Modelo de *skidder*.
Fonte: CAT, 2012.

A declividade do terreno é, provavelmente, um dos fatores mais importantes a serem considerados na mecanização das atividades florestais. A declividade-limite quando as máquinas possuem seu sistema de rodados composto por esteiras é maior do que por pneus e, por isso, este também deve ser um fator avaliado pela empresa no planejamento de aquisição de maquinário. Em contra partida, de acordo com Conway¹ (1976 apud SEIXAS, 2008), as distâncias entre 120 e 180 m são economicamente viáveis para tratores de esteiras. Para rodados de pneus, esse valor pode atingir até 400 m.

¹ CONWAY, S. **Logging practices**: principles of timber harvesting system. (s.l.): Miller Freeman Publications, 1976. 416 p.

A tabela 1 mostra os limites de declividade e distância definidos para operação de diferentes máquinas de colheita florestal:

Tabela 1 – Limites de declividade e distância de transporte definidos para operação de colheita florestal.

Máquina	Declividade-limite (%)	Distância-limite (metros)
Trator de esteira	0 - 35	200
<i>Skidder</i>	0 - 25	300
<i>Forwarder</i>	0 - 20	450
Cabo aéreo	30 - 90	1.200
Helicóptero e balão	0 - 100	1.500

Fonte: STUDIER E BINKLEY² (1981 apud SEIXAS, 2008) - adaptado.

2.1.1.4 – Veículos de transporte florestal

O transporte rodoviário no Brasil movimenta 62% da carga no país e, com isso, fatura mais de R\$ 40 bilhões por ano. Opera com mais de 350 mil transportadores autônomos, 12 mil empresas transportadoras e 50 mil transportadores de carga própria. A principal razão é a facilidade de entrada de competidores no setor (pouca regulamentação) o que acaba repercutindo no aumento da oferta de serviços, reduzindo-se os custos do frete (MACHADO et al., 2009)

Os tipos de veículos existentes para transporte de madeira variam de acordo com o seu tamanho e capacidade de carga. São compostos, basicamente, por uma unidade tratora com um ou mais implementos rebocados, que podem ser reboques ou semirreboques, formando uma Combinação Veicular de Carga – CVC.

Através da Resolução nº 211 de 13 de novembro de 2006, o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) regulamentou os requisitos necessários à circulação de CVC's – artigos. 97, 99 e 314 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), conforme Brasil (2012a):

I – As combinações de veículos de carga – CVC, com mais de duas unidades, incluída a unidade tratora, com peso bruto total acima – PBT de 57t ou com comprimento total acima de 19,80 m, só poderão circular portando Autorização Especial de Trânsito – AET.

² STUDIER, D.D.; BINKLEY, V.W. **Cable logging systems**. Corvallis, OR: Oregon State University Book Stores, 1981. 211 p.

II – A AET pode ser concedida às CVC's pelo órgão Executivo Rodoviário da União, dos Estados, dos Municípios ou do Distrito Federal, mediante atendimento aos seguintes requisitos:

- a) PBTC igual ou inferior a 74 t;
- b) Comprimento superior a 19,80 m e máximo de 30 m, quando o PBTC for inferior ou igual a 57 t;
- c) Comprimento mínimo de 25 m e máximo de 30 m, quando o PBTC for superior a 57 t;
- d) Limites legais de Peso por Eixo fixados pelo CONTRAN;
- e) A compatibilidade da Capacidade Máxima de Tração – CMT da unidade tratora, determinada pelo fabricante;
- f) Estar equipadas com sistema de freios conjugados entre si e com a unidade tratora, atendendo o disposto na Resolução nº 777/93 – Contran;
- g) O acoplamento dos veículos rebocados deverá ser do tipo automático, conforme a Norma Brasileira – NBR 11410/11411, e estarem reforçados com correntes ou cabos de aço de segurança;
- h) O acoplamento dos veículos articulados deverá ser do tipo pino-rei e quinta roda e obedecer ao disposto na NBR NM/ISO 337;
- i) Possuir sinalização especial na forma do Anexo II do referido documento e estar provida de lanternas laterais colocadas a intervalos regulares de no máximo 3 (três) metros entre si, que permitam a sinalização do comprimento total do conjunto.

Além da Resolução nº 211/06 homologada pelo CONTRAN (BRASIL, 2012b), anteriormente mencionada, a Resolução nº 210/06, emitida pelo mesmo órgão, e a Portaria 86/06 (BRASIL, 2012c) do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) regulamentaram os limites para dimensões, peso por eixo, PBT e PBTC, que devem ser observados para todos os veículos de carga que circulam nas vias terrestres. Aos limites legais estabelecidos, conforme a Lei 7.408/85, deve ser acrescida uma tolerância de 5% ao limite de PBT/PBTC (BRASIL, 2012d).

A maioria dos veículos de carga que transitam nas rodovias brasileiras respeitando a legislação utiliza essa margem como carga útil, ou seja, conscientes da tolerância, as empresas não carregam com o PBT/PBTC estipulado pelo órgão regimentar, mas sim com esses valores acrescidos os 5%. Infelizmente, devido à falta de fiscalização na malha rodoviária do país, representada pelo grande número de balanças inoperantes, os veículos de carga trafegam com

excesso de peso, em sua maioria. Além de danificar as vias, que não foram projetadas para suportar tamanha carga, o risco de acidentes aumenta, uma vez que as rampas e curvas passam a ser um problema para os motoristas. No primeiro caso devido à falta de torque no motor para manter a velocidade mínima e, no segundo, devido à alteração no centro de gravidade do veículo aumentando o risco de tombamento do mesmo.

Malinovski (2010) apresentou em sua pesquisa uma descrição dos veículos comumente utilizados no transporte de madeira conforme as configurações homologadas pela Portaria 86/06:

Romeu e Julieta de sete eixos (Figura 7): conjunto formado por dois veículos, sendo um veículo trator com três eixos e um reboque de quatro eixos (sete eixos no total) cujo PBTC é 57 t e sua capacidade de carga líquida, aproximadamente, 37 t. Com comprimento máximo de 19,80 m, a referida CVC está autorizada a trafegar diuturnamente sem necessidade de AET.

Figura 7 – Silhueta: Romeu e Julieta.
 Fonte: BRASIL, 2012d – adaptado.

Bi Trem de sete eixos (Figura 8): conjunto formado por três veículos, sendo um veículo trator com três eixos, um semirreboque de dois eixos e mais um segundo semirreboque de dois eixos (sete eixos no total). Este conjunto tem PBTC igual a 57 t e uma capacidade de carga líquida de, aproximadamente, 37 t. Com comprimento máximo de 19,80 m está autorizado a trafegar diuturnamente sem necessidade de AET.

Figura 8 – Silhueta: Bi Trem
Fonte: BRASIL, 2012d – adaptado.

Rodotrem (Figura 9): conjunto formado por quatro veículos, sendo um veículo trator com três eixos, um semirreboque de dois eixos, um *dolly* intermediário com dois eixos e mais um segundo semirreboque de dois eixos (nove eixos no total). PBTC de 74 t, capacidade de carga líquida de, aproximadamente, 47,3 t e comprimento máximo de 30 m. Neste caso é necessária AET. Até o mês de julho de 2007 eram licenciados rodotrens com 19,80 m e 74 t. Estes podem ser utilizados até o seu sucateamento.

Figura 9 – Silhueta: Rodotrem.
Fonte: BRASIL, 2012d – adaptado.

Tri Trem (Figura 10): conjunto formado por quatro veículos, sendo um veículo trator com três eixos, dois semirreboques de dois eixos e mais um terceiro semirreboque de dois eixos (nove eixos no total). Este conjunto tem PBTC de 74 t, capacidade de carga líquida de, aproximadamente, 48,8 t e comprimento máximo de 30 m. Para a referida CVC há necessidade de AET.

CAMINHÃO TRATOR TRUCADO +
TRÊS SEMIRREBOQUES
TRITREM

E1 – 6 t
E2E3 – 17 t
E4E5 – 17 t
E6E7 – 17 t
E8E9 – 17 t
d12, d34, d56, d78 > 2,40 m
1,20 m < d23, d45, d67, d89 < 2,40 m

Figura 10 – Silhueta: Tritrem.

Fonte: BRASIL, 2012d – adaptado.

2.1.2 – O setor florestal brasileiro

O histórico do setor florestal no Brasil foi resumido por Biavaschi et al. (2009), apresentando os principais incentivadores e empresas de papel e celulose no país:

Em 1907, segundo Suzigan³ (2000 apud Biavaschi et al., 2009), o censo realizado pelo Centro Industrial do Brasil apontou que havia 17 fábricas de papel atuando no mercado nacional, sendo que apenas uma delas, a Companhia Melhoramentos de São Paulo, era responsável por 45% da produção e 59% do capital investido, destacando-se como líder.

Na década de 20 houve ampla expansão na produção das fábricas, mas por não se ter, ainda, o conhecimento das exigências de solo e clima das espécies e um estudo a cerca das fibras utilizadas, a qualidade do produto brasileiro mostrava-se inferior à dos estrangeiros, o que era agravado com a falta de incentivo do próprio governo e a inexistência de proteção tarifária, situação que começou a ser modificada com o governo Getúlio Vargas, a partir de 1930. Suas políticas possibilitaram importantes avanços econômicos através de investimentos nas indústrias.

³ SUZIGAN, Wilson. Indústria brasileira: origem e desenvolvimento. Campinas: Hucitec, 2000.

A partir do ano de 1932, o governo federal isentou os investidores de tarifas para fomentar a instalação e operação de fábricas e laboratórios de pesquisa. Assim, com a expansão da produção de papel e a referida isenção de tarifas, as empresas investiram em pesquisas para seleção das melhores espécies (mais adaptadas às condições brasileiras) a fim de avançar na produção e qualidade dos plantios.

A abertura de novas fábricas foi consequência direta desta política de governo. As empresas Klabin, Melhoramentos e CIA Santista de Papel tornaram-se as maiores do setor e a produção nacional triplicou em seis anos.

Em 1950, a produção nacional havia aumentado consideravelmente, mas não supria completamente a demanda interna. Como o setor apresentava notável potencial para o país, o governo de Juscelino Kubitschek deu continuidade à política de Getúlio Vargas e permaneceu apoiando seu crescimento. Da mesma forma atuou o BNDE (atual BNDES), financiando as indústrias com empréstimos a longo prazo.

Com tantos incentivos houve expansão das empresas, com destaque para a Klabin e para a Indústria de Papel Simão S/A. Da mesma forma, surgiram novas concorrentes, como a Companhia Suzano, em 1956 e Ripasa, em 1959. Entraram na disputa, em 1953 e 1958, as empresas estrangeiras Rigesa e Manteville, respectivamente.

Nos anos seguintes o estímulo do BNDE foi intenso: apoiou expansões e novas instalações, incentivou a implantação de florestas e financiou pesquisas. Esta posição adotada pelo BNDE e a política do governo foram responsáveis por um crescimento excepcional e, consequentemente, pela consolidação do setor.

Foi neste período que foram criados o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), nos anos de 1968 e 1972, respectivamente. E, devido às amplas possibilidades no setor, mais empresas se constituíram, como a Riocell, Monte Dourado (atual Jari Celulose), Aracruz e Cenibra.

Devido à expansão, somada à crise asiática no final de 1997, o setor sofreu modificações à medida que algumas empresas se tornavam mais competitivas: a Champion Papel e Celulose adquiriu a Incapel neste mesmo ano; a Klabin comprou a Kimberly-Clark no ano seguinte e, em 2000, a mesma empresa adquiriu a Iguaras Papéis e Embalagens S/A. A Suzano, em 2001, adquiriu o controle acionário da Bahia Sul formando a Suzano Bahia Sul Papel e Celulose S/A.

Em 2003, a Riocell foi vendida pela Klabin para a Aracruz que, associada à Stora Enso constituiu a Veracel Celulose. Seis anos depois o Grupo Votorantim adquiriu a Aracruz e, a partir desta incorporação, surgiu a gigante Fibria.

No cenário atual existem, aproximadamente, 220 empresas operando no segmento de papel e celulose no Brasil. O país, em âmbito mundial, está entre os líderes no setor, sendo o 4º maior produtor de celulose, conforme a Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA, 2010), e o 11º maior fabricante de papel, segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2011).

De forma bem sucinta, a ABRAF (2011) expõe a evolução do setor em três etapas (Figura 11): a primeira fase, de 1960 a 1980, foi responsável pela formação da base florestal a qual resultou de uma “política estratégica” governamental de concessão de incentivos fiscais para formação de plantios florestais. A segunda fase, 1980 a 2000, foi a de profissionalização do setor florestal. E a terceira fase, de 2000 a 2010, focou na consolidação do Brasil como um grande *player* internacional do setor de florestas plantadas. Esta última caracterizou-se pela ampliação das áreas de plantios e pela consolidação do processo de desenvolvimento tecnológico do setor.

Figura 11 – Evolução do setor florestal brasileiro.

Fonte: PÖYRY SILVICONCONSULT⁴ (2011 apud ABRAF, 2011 - adaptado).

Com histórico repleto de incentivos e o aumento do número de empresas no setor no decorrer desses anos, a produção de papel e celulose no Brasil tem crescido significativamente.

A Tabela 2 mostra que, no ano de 2010, a produção nacional de celulose cresceu 6% em relação ao ano anterior, totalizando 14,1 milhões de toneladas. A produção de papel no mesmo período cresceu 4,2%, com 9,8 milhões de toneladas (BRACELPA, 2010). O consumo interno de celulose, conforme ABRAF (2011), atingiu 6,1 milhões de toneladas em 2010, valor este 9,1% superior ao registrado em 2009.

⁴ PÖYRY SILVICONCONSULT ENGENHARIA Ltda. Rua General Carneiro, 904. Curitiba – Paraná. <<http://www.poyry.com.br>>.

Tabela 2 – Crescimento do setor de papel e celulose no Brasil.

	Milhões de toneladas						
	1970	1980	1990	2007	2008	2009	2010
Celulose	0,8	3,1	4,4	12	12,7	13,3	14,1
Papel	1,1	3,4	4,7	9	9,4	9,4	9,8

Fonte: BRACELPA (2011).

O consumo interno de papel no Brasil (44,2 kg per capita) está abaixo da média mundial (57,5 kg per capita), conforme dados apresentados na Figura 12. O país que apresenta o maior consumo é a Finlândia com 339,1 kg per capita.

Figura 12 – Consumo mundial de papel (kg) per capita no ano de 2009.

*Fonte: BRACELPA, 2011.

Fonte: RISI⁵ (apud BRACELPA, 2011 - adaptado).

A Europa é o destino principal da celulose brasileira e, quando se trata do produto papel, o país perde apenas para a América Latina, como pode ser visualizado na Figura 13.

⁵ RISI LATIN AMERICAN PULP & PAPER OUTLOOK CONFERENCE 2010 em 21 – 23 de novembro de 2010. São Paulo – São Paulo.

Figura 13 – Destino das exportações de celulose e papel brasileiros no período de janeiro a março de 2010 e 2011.

Fonte: SECEX⁶ (apud BRACELPA, 2011 - adaptado).

Quando analisado apenas o setor de celulose, as exportações, no acumulado de 2010, atingiram 8,8 milhões de toneladas, avanço de 2,5% ante o ano anterior. Em valor, as vendas externas totalizaram US\$ 4,8 bilhões, alta de 43,6% comparada a 2009 (ABRAF, 2011). A Figura 14 mostra o panorama do setor nos últimos 10 anos.

⁶ Secretaria de Comércio Exterior – SECEX.

Figura 14 – Panorama de exportações e importações no setor florestal brasileiro.
Fonte: BRACELPA, 2011 - adaptado.

As perspectivas para a continuidade do crescimento do setor de celulose e papel no Brasil são favoráveis a longo prazo. Quando comparado a outros produtos do agronegócio, sua produção, em termos territoriais e de exportação, pode ser ainda mais significativa. Conforme a Tabela 3, o complexo soja é líder em exportações, seguido pela cana de açúcar, celulose e papel, café, milho e algodão. Quanto à área plantada das culturas, a soja permanece com maior valor, na sequência está o milho, cana de açúcar, celulose e papel, café e, por último, algodão (BRACELPA, 2011).

Tabela 3 – Exportação x área plantada em produtos selecionados no agronegócio no ano de 2009.

Produto	Exportações	Área plantada	US\$/ha
	US\$ milhões	Mil ha	
Complexo soja	17.240	22.194	777
Sucroalcooleiro*	9.716	8.650	1.123
Celulose e papel	5.001	2.250	2.223
Café*	4.279	2.110	2.028
Milho	1.390	13.587	102
Algodão	845	1.044	809

*área colhida

Fonte: BRACELPA (2011).

É interessante observar que, quando analisado o rendimento (US\$/ha), o complexo soja apresenta o índice mais baixo, contrastando com o seu elevado valor de área plantada. Para o setor de papel e celulose a relação é inversa: a área plantada se mostra relativamente pequena, mas o rendimento por hectare é o maior entre os produtos citados.

A área plantada de celulose e papel é relativamente baixa, perdendo apenas para o café e o algodão, como já citado anteriormente. Na Tabela 4 é mostrado que o Brasil possui menos de 1% de sua extensão territorial ocupada por florestas plantadas, o que confirma a informação anterior e apresenta uma grande margem de crescimento para os próximos anos.

A maior concentração destes plantios ocorre nas regiões Sul e Sudeste do país (75,2%), onde também estão localizadas as principais unidades industriais dos segmentos de celulose, papel, painéis de madeira industrializada e siderurgia a carvão vegetal (ABRAF, 2011).

Tabela 4 – Relação de florestas plantadas no mundo.

País	MIL HECTARES		
	Área total	Área de florestas plantadas	%
Japão	37.780	10.000	26,5
Índia	328.726	32.600	9,9
Portugal	9.191	800	8,7
China	959.696	45.000	4,7
Indonésia	205.000	9.000	4,4
Espanha	50.599	1.900	3,8
Chile	75.609	2.200	2,9
Estados Unidos	937.261	16.000	1,7
Brasil	851.488	6.782	0,8

Fonte: BRACELPA, 2011 - adaptado.

No setor de florestas plantadas, o Valor Bruto da Produção Florestal (VBPF) é um dos principais indicadores do desempenho econômico. Seu valor corresponde à multiplicação do preço dos produtos florestais pela respectiva quantidade produzida. Em 2010, segundo ABRAF (2011), o VBPF estimado foi R\$ 51,8 bilhões, valor 20,7% superior em relação ao observado em 2009.

Um dos fatores que justifica o crescimento econômico no setor é a elevada produtividade das florestas plantadas no Brasil. As pesquisas de melhoramento genético permanecem sendo desenvolvidas a fim de alcançar números maiores e ainda mais competitivos. Em 1980, por exemplo, a produtividade média do eucalipto era de 24 m³/ha/ano. Em 2009, este valor passou para 44 m³/ha/ano, ou seja, em 29 anos houve um crescimento de 83% na produtividade de clones da espécie, sendo que se estima que a produtividade possa ainda alcançar o patamar dos 70 m³/ha/ano (BRACELPA, 2011).

Quando comparado a outros países é que se percebe a potência do Brasil no setor. Pode ser verificado na Tabela 5 que o Chile, África do Sul, Portugal e Espanha possuem

produtividades médias anuais de 25, 20, 12 e 10 m³/ha/ano, respectivamente. Essa produtividade varia com diferentes períodos de rotação, o que corrobora o potencial brasileiro, que tem a maior produtividade na menor rotação.

Tabela 5 – Comparação entre rotação e rendimento de espécies produtoras de celulose em diferentes países.

Espécie	País	Rotação (anos)	Rendimento (m ³ /ha/ano)
Eucalipto	Brasil	7	44
Eucalipto	África do Sul	8 - 10	20
Eucalipto	Chile	10 - 12	25
Eucalipto	Portugal	12 - 15	12
Eucalipto	Espanha	12 - 15	10

Fonte: PÖYRY⁷ (apud BRACELPA, 2011 - adaptado).

Em 2010, investimentos em atividades florestais das empresas associadas à ABRAF foram distribuídos da seguinte forma: plantio (34,9%); colheita e transporte (31,5%); indústria (23,4%); estradas (5,9%) e Outros (4,2%). A Figura 15 especifica os valores investidos para os anos de 2009 e 2010.

Figura 15 – Valores investidos em diferentes segmentos, em milhões R\$, nos anos de 2009 e 2010. Fonte: ABRAF, 2011 - adaptado.

O desempenho de 2010 favorece o início de um novo ciclo de expansão do setor. Devido ao aumento da produção de celulose e papel para atender a crescente demanda interna

⁷ PÖYRY TECNOLOGIA Ltda. Avenida Santo Antônio, 200/11º andar. Poços de Caldas – Minas Gerais. <<http://www.poyry.com.br>>.

e a expansão dos mercados externos emergentes, nos próximos dez anos são previstos investimentos de US\$ 20 bilhões (BRACELPA, 2011).

O setor florestal mostra-se completamente consolidado e fortemente colocado no *ranking* mundial. As perspectivas de investimentos são favoráveis, bem como as vantagens do país frente aos seus concorrentes. A tendência é que o mercado de papel e celulose cresça significativamente nos próximos anos gerando capital e empregos diretos e indiretos, podendo, inclusive, impulsionar o Brasil para o grupo dos mais desenvolvidos do mundo.

É neste cenário de forte expansão e grandes investimentos em florestas plantadas e unidades industriais que se insere a investigação das alternativas de gestão dos processos de colheita de madeira e transporte florestal.

2.1.3 – Terceirização

A terceirização ganha importância no momento em que as empresas precisam racionalizar recursos, redefinir operações, funcionar com estruturas enxutas e flexíveis, sendo um dos instrumentos para a reestruturação organizacional, incremento da produtividade e competitividade (MACHADO et al., 2009).

A opção por terceirizar tornou-se uma realidade no nosso país. Fernandes e Carvalho Neto (2005) realizaram um estudo com 513 gestores, entre diretores e executivos, de 179 empresas dentre as 500 maiores do Brasil. Os autores observaram que, em grande parte das empresas brasileiras analisadas, o quadro de funcionários é ocupado por trabalhadores terceirizados, ou seja, o número de empregados próprios é inferior aos contratados por terceiros.

Duas palavras chave expressam o verdadeiro significado da terceirização: parceria = par = casamento, referindo-se a uma união de pessoas distintas com interesse comum (indica reciprocidade = troca) e processo de gestão, mostrando o enfoque com o qual a terceirização deve ser encarada e não simplesmente como um novo modismo administrativo. Sendo assim, a terceirização é o processo de gestão pelo qual se repassam algumas atividades para terceiros, estabelecendo uma relação de parceria, ficando a empresa concentrada apenas em tarefas essencialmente ligadas ao negócio principal em que atua (GIOSA, 1997, grifo do autor).

Brasil (1993) define a terceirização como um processo de transferência, dentro da firma (empresa-origem), de funções e/ou atividades que podem ser executadas por outras empresas (empresa destino). Este conceito é reforçado por Cappo (1996) que afirma que terceirizar é a tendência de transferir para prestadores de serviços (terceiros) atividades que não fazem parte do negócio principal da empresa. O objetivo é a concentração de esforços na atividade final da empresa, definindo-se como atividade-fim aquela ligada diretamente ao núcleo da atividade empresarial, à finalidade da empresa. Atividade-meio é toda aquela que não se dirige propriamente ao núcleo da atividade da empresa, sendo apenas caminho para alcançar a atividade final, mesmo que a natureza dos serviços revele a necessidade permanente do trabalho (FREITAS et al., 2003).

A terceirização tem sido utilizada para os mais diversos processos e/ou atividades empresariais: processos ligados e não ligados à atividade fim da empresa, atividades de suporte e substituição de mão de obra direta por indireta ou temporária (GIOSA, 1999).

Leite, Souza e Machado (2008) ressaltam, ainda, que a terceirização não deve ser sinônimo de substituição de mão de obra visando imediata redução de custos diretos e enxugamento do quadro de funcionários.

No âmbito administrativo, a terceirização pode ser designada como "focalização", "desverticalização" ou "horizontalização", em que a empresa-origem passa a dedicar-se ao núcleo de sua competência, repassando as demais atividades para terceiros (GERONIMO, 1998).

Machado et al. (2009) citam que:

De modo geral, recomenda-se a terceirização dos setores de atividade-meio quando é necessário profissionalizar uma atividade rapidamente, imobilizar capital em atividades que não fazem parte do negócio ou quando é preciso desverticalizar para estar mais próximo do cliente. Todavia, a não observância de parâmetros relacionados com padrões de qualidade, de garantia de fornecimento e de exigências técnico-econômicas e jurídicas que norteiam os contratos pode levar a esperada redução de custos em elevados prejuízos, seja quanto à conformidade do produto ou serviço comprado, seja quanto às questões jurídico-trabalhistas e sindicais.

Os aspectos positivos da terceirização podem ser resumidos na concentração de esforços gerenciais na atividade principal do negócio das empresas contratantes e contratadas, na agilidade operacional e administrativa dos prestadores de mão de obra, na redução de custos finais do produto para os tomadores de serviço, na garantia e pontualidade no

recebimento dos serviços contratados e na maior competitividade no mercado interno e externo (FERNANDES, 2002).

Qualquer estratégia ou tática administrativa oferece riscos às empresas, incluída, portanto, a terceirização. Dentre os problemas ocasionados em gestão desverticalizada podem ser citados: não conformidade dos produtos ou serviços terceirizados, descontinuidade da prestação de serviços e contratos, defasagem tecnológica do terceiro e ação trabalhista contra a empresa (LEITE, 2002).

A gestão de todos os setores em uma empresa deve primar pela qualidade do produto de forma a assegurar sua aceitação pelo consumidor final. Outro agravante associado à terceirização está relacionado à utilização de mão de obra desqualificada, sem treinamento e sem estímulos, uma vez que, de modo geral, não há perspectiva de crescimento nas empresas fornecedoras de serviços (MACHADO et al., 2008). Além da qualidade, o produto deve estar disponível na empresa no prazo estipulado e com um preço acessível de modo a torná-lo competitivo (LEITE; SOUZA; MACHADO, 2008).

Conforme Leite (2002), para obter resultados econômicos consistentes a longo prazo, os tomadores de decisão nas empresas precisam compreender que a desverticalização é uma parceria realizada para que a empresa contratante foque na sua atividade principal e a empresa contratada realize as atividades intermediárias com qualidade e eficácia e ambas devem se beneficiar e terminar o processo de forma satisfatória.

Neste contexto, para a obtenção do sucesso desta parceria, algumas obrigações devem ser cumpridas segundo Leite (2002) e Leite, Souza e Machado (2008):

- Contratante: elaboração de contratos de longo prazo; rigor na cobrança do serviço e qualidade e cumprimento do cronograma; suporte no treinamento e qualificação da mão de obra da contratada; exigência e controle em relação à equipe de campo formada por funcionários do terceiro e mecanismos de apoio financeiro aos terceiros para que mantenham nível tecnológico.
- Contratada: controle da mão de obra, máquinas e equipamentos de campo; utilização de ferramentas tecnológicas e de mecanismos que comprovem sua eficiência; maior investimento no preparo e qualificação de seus funcionários; competência técnica e cumprimento das responsabilidades sociais e ambientais e elaboração de planilhas de custos que permitam negociações.

Todas as obrigações anteriores são essenciais no sucesso da parceria contratante/contratada, mas, adotando o processo de terceirização, é importante que a empresa

tomadora de serviço forneça o *feedback* à prestadora para que possam desenvolver os aspectos negativos da avaliação.

Desta forma, a empresa que decide terceirizar uma operação deve ter um projeto que defina os objetivos e metas de forma clara e objetiva, escolher com cautela o terceiro, elaborar um contrato detalhado da prestação de serviço e monitorar e controlar a operação periódica e eficientemente.

Leite (1999) e Mendes (2002) afirmam que o ideal é a elaboração de planilhas de custo abertas com valores de mão de obra, equipamentos, transporte, alimentação, além das contribuições, impostos e lucro da empresa prestadora de serviço, que possibilitem discussões e negociações com credibilidade e realismo. O primeiro autor complementa que deveria haver, por parte da contratante, mecanismos de apoio financeiro aos terceiros, em que os investimentos para a renovação ou aquisição de equipamentos especializados fossem feitos compartilhadamente, evitando sua defasagem tecnológica. Por outro lado, Malinovski (2004) cita que os processos de negociação de preços e serviços normalmente são muito difíceis e desgastantes para ambas as partes, em função dos orçamentos e metas de redução de custos, que forcem os preços dos serviços para baixo.

Enfim, a terceirização no Brasil nem sempre vem sendo empregada com o objetivo de aumentar a flexibilidade da estrutura, mas como estratégia de redução de responsabilidade social e de custos no curto prazo. Estes motivos para a adoção do processo, associados ao desconhecimento da referida forma de gestão e à imaturidade dos empreendedores, podem gerar consequências diretas relacionadas à qualidade do serviço e produto. É neste contexto que a investigação a cerca da terceirização se mostra interessante no sentido de aprofundar o entendimento do processo e analisar sua viabilidade frente ao regime verticalizado.

2.1.3.1 – Terceirização no setor florestal

Neste item são relatados resultados e conclusões de alguns trabalhos que abordam aspectos específicos da terceirização no setor florestal.

O trabalho de Jacovine et al. (1999) trata da avaliação e quantificação dos serviços de colheita florestal. Foram avaliados os desperdícios em talhões, cepas, aceiros e erros de cálculo de volume a fim de verificar o prejuízo gerado devido a falhas no processo. De modo geral, para a obtenção dos custos com desperdício, os autores obtiveram o volume perdido em

cada item e multiplicaram pelo valor de mercado para perdas por erros da empresa contratante e valor da operação para erros da terceirizada. Os autores concluíram que o nível de qualidade da colheita na empresa estudada foi considerado baixo, fora dos padrões recomendáveis. Como o processo é totalmente terceirizado, parte da culpa foi atribuída à contratada e parte responsabilidade da contratante, que falhou no método de auditoria do processo. Assim, o custo devido a falhas na operação totalizou R\$ 1.538,19/ha.

Leite (2002) analisou o processo de terceirização florestal do ponto de vista do contratante, do contratado e do trabalhador através de questionários enviados às empresas. Do ponto de vista de cada um dos atores do processo, o autor concluiu:

- Contratante: a terceirização reduziu os custos fixos de mão de obra e agilizou e flexibilizou as operações da empresa. Em contrapartida, a contratação de serviços reduziu a qualidade e produtividade do processo. De forma geral, a maioria das empresas contratantes considerou elevada a probabilidade de crescimento da terceirização no setor florestal;
- Prestador de serviço: o processo de terceirização tem oferecido possibilidade de criação de novas empresas e crescimento das atividades das já existentes. As prestadoras apresentaram problemas relacionados ao elevado custo do maquinário e dificuldade de contratar mão de obra qualificada, além dos baixos valores de remuneração do seu serviço estipulados pelos contratantes. Mesmo assim, a maioria mostrou-se disposta a permanecer nesse mercado;
- Trabalhador: as atividades desenvolvidas na colheita florestal oferecem alto risco de acidentes e as condições ambientais adversas a que estão expostos não são satisfatórias, mas, de modo geral, declararam-se satisfeitos.

Leite (2002) concluiu, ainda, que os fatores determinantes para a terceirização das operações de colheita florestal, em ordem decrescente de importância, foram: redução dos custos fixos, redução dos custos com mão de obra e encargos sociais, maior flexibilidade e agilidade, foco no negócio principal, melhoria da qualidade e redução da força dos sindicatos. A terceirização gerou benefícios como maior agilidade e flexibilidade operacionais e redução de custos. Entretanto, a adoção desta forma de gestão acarretou problemas para as contratantes sendo que os principais foram a queda na produtividade e na qualidade dos serviços (o que não era esperado), dificuldade financeira dos prestadores e ações judiciais.

Morais Filho (2006) avaliou e analisou os prestadores de serviço no setor florestal, através de questionários, quanto às condições de trabalho, aspectos econômicos da operação, qualidade de vida e segurança dos trabalhadores, condições técnicas das máquinas e

equipamentos e oportunidades de linhas de crédito para as empresas. O autor verificou que os funcionários de terceiros tinham baixa escolaridade e a qualidade de vida havia melhorado com a mecanização no setor, mas eram mal remunerados. Além disso, o maquinário possuía idade média elevada por não serem renovados devido às limitações das linhas de crédito voltadas para o setor. Constatou ainda que, provavelmente com o objetivo de oferecer valores competitivos aos contratantes, as empresas contratadas não incluíram em suas planilhas de custos os valores de remuneração de capital e depreciação de todos os ativos investidos, fator este responsável pela incapacidade de investir em máquinas de alto nível tecnológico. Quando inseridos os valores nas planilhas, três das cinco empresas investigadas na pesquisa apresentaram um resultado financeiro negativo, ou seja, as empresas terceirizadas operavam com prejuízo econômico.

Souza, Pires e Silveira (2008) trataram da classificação, mensuração e análise dos custos envolvidos na prestação de serviços de colheita florestal, mais especificamente das atividades de corte e descasque de madeira de eucalipto para fabricação de celulose. Os autores concluíram que o fator volume por árvore ou volume médio do talhão influencia de forma significativa o custo (quanto menor o volume/árvore, maior o custo do m^3), de forma que deve ser considerado no momento da negociação com a contratante. Em condições idênticas de operação, para obter a mesma margem de lucro obtida em uma condição alternativa em que o volume médio é de $0,255m^3/\text{árvore}$ e a produção estimada é de $19,13 m^3/\text{hora}$, a empresa deveria obter um reajuste de 30,8% no preço do serviço realizado (de \$ 15,00 para \$19,62) em uma condição com volume médio de $0,195m^3/\text{árvore}$ e produção estimada de $14,63 m^3/\text{hora}$.

Souza e Pires (2009) quantificaram e analisaram os custos envolvidos na etapa de extração (baldeio) na operação de colheita florestal a partir dos dados de uma empresa prestadora de serviços. Os autores concluíram que a distância de transporte afeta diretamente o custo e deve ser considerada quando no momento de negociar valores com a contratante. Constataram também que máquinas de baixa eficiência empregadas pela contratada reduzem consideravelmente a produção e têm, conseqüentemente, um impacto significativo no custo final da oferta de serviço. Em condições idênticas de operação, para igualar as margens de lucro, a empresa deveria aplicar um reajuste de 20% no preço do serviço realizado (de \$ 6,00 para \$ 7,20) nas situações de 200 e 300m a serem percorridos. Considerando-se que os volumes variam, mas os custos permanecem inalterados, o ideal seria que a empresa negociasse seus preços de venda com base nas características da floresta, caso desejasse obter, na segunda situação (300m), o mesmo lucro obtido na primeira (200m).

Quadros (2009) realizou sua pesquisa com o objetivo de caracterizar economicamente as prestadoras de serviço florestal a partir de análises de custo e de rentabilidade dessas empresas. Para isso, foram enviados questionários a 46 empresas que executam atividades de silvicultura, colheita de madeira e transporte florestal em diferentes graus de mecanização. Nos resultados de sua pesquisa, o autor cita que cinco empresas prestadoras de serviço afirmaram não atender a produção contratada e alegaram problemas de ordem técnico-operacional. Além disso, nenhum funcionário de produção possuía escolaridade superior ao ensino médio completo, apesar da tecnologia existente em algumas máquinas e implementos utilizados por eles. E mesmo sem alta escolaridade, a maioria dos dirigentes entendeu que seus funcionários de produção não necessitavam, ou necessitavam de, no máximo, quatro horas de treinamento por mês.

Quanto aos principais problemas apontados como decorrentes da terceirização de serviços, Quadros (2009) cita os relacionados à possibilidade de fim de contrato, jurídico/trabalhistas e mudanças tributárias. Os dirigentes definiram números diferentes dos reais em termos de encargos sociais, mas têm boa noção do percentual geral de impostos pagos sobre a receita bruta, apesar de não saberem quais são e seus percentuais específicos. O autor constatou ainda que os dirigentes se mostraram preocupados com os custos operacionais, mas nenhum se referiu aos custos governamentais (impostos), custos de depreciação e custos administrativos no questionário. Outro resultado importante foi que a maioria das empresas não faz análise de custo e que os preços são definidos pelas empresas tomadoras de serviço, pois os valores de serviços encontrados na pesquisa foram semelhantes em cada uma das atividades analisadas.

A partir desta resenha de trabalhos específicos na área florestal, pode-se concluir que estudos de ampla divulgação referentes à terceirização no setor são limitados a poucas publicações nos últimos 10-12 anos e que existe campo para investigações complementares que ampliem o suporte de conhecimento técnico para tomadas de decisão neste contexto.

2.1.3.2 – Aspectos legais da terceirização

O processo de terceirização trata de um sistema potencialmente burlador das leis brasileiras de proteção ao trabalhador pelas empresas tomadoras de serviço ao contratarem

recursos humanos de forma indireta através de processos de terceirização de suas atividades produtivas (BIAVASCHI et al., 2009).

Os mesmos autores citam, ainda, que as leis no Brasil relacionadas à terceirização tratam o assunto de forma generalizada e não regulamentam com clareza o processo, permitindo acumular grandes passivos trabalhistas e previdenciários, com a punição injusta de várias empresas.

No Tribunal Superior do Trabalho (TST), as súmulas referentes ao processo de terceirização são as de número 256 e 331, sendo que a segunda é uma revisão da primeira (BRASIL, 2011). O referido documento regulamenta o contrato de prestação de serviços:

I - A contratação de trabalhadores por empresa interposta é ilegal, formando-se o vínculo diretamente com o tomador dos serviços, salvo no caso de trabalho temporário (Lei nº 6.019, de 03.01.1974);

II - A contratação irregular de trabalhador, mediante empresa interposta, não gera vínculo de emprego com os órgãos da Administração Pública direta, indireta ou fundacional (art. 37, II, da Constituição Federal (CF)/1988);

III - Não forma vínculo de emprego com o tomador a contratação de serviços de vigilância (Lei nº 7.102, de 20.06.1983) e de conservação e limpeza, bem como a de serviços especializados ligados à atividade-meio do tomador, desde que inexistente a pessoalidade e a subordinação direta;

IV - O inadimplemento das obrigações trabalhistas, por parte do empregador, implica a responsabilidade subsidiária do tomador dos serviços quanto àquelas obrigações, desde que haja participado da relação processual e conste também do título executivo judicial;

V - Os entes integrantes da Administração Pública direta e indireta respondem subsidiariamente, nas mesmas condições do item IV, caso evidenciada a sua conduta culposa no cumprimento das obrigações da Lei n.º 8.666, de 21.06.1993, especialmente na fiscalização do cumprimento das obrigações contratuais e legais da prestadora de serviço como empregadora. A aludida responsabilidade não decorre de mero inadimplemento das obrigações trabalhistas assumidas pela empresa regularmente contratada;

VI – A responsabilidade subsidiária do tomador de serviços abrange todas as verbas decorrentes da condenação referentes ao período da prestação laboral.

Das questões legais em trâmite na justiça, as sentenças se resumem em responsabilidade subsidiária, como citado anteriormente no detalhamento da Súmula 331, o que significa que o reclamante deve, obrigatoriamente, executar primeiro a empresa terceirizada, sua contratante direta e, caso a reclamada não apresente condições financeiras

para arcar com o valor executado, a empresa tomadora da mão de obra passa a responder pelo crédito do empregado.

Analizando a regularização do processo em um panorama mais amplo, constata-se que essa falha no âmbito legal da questão não ocorre apenas no Brasil, como pode ser verificado no estudo desenvolvido por Biavaschi et al. (2009). A partir de um inventário realizado sobre as leis latino-americanas (APÊNDICE A), foi confirmada a relevância de uma regulamentação específica abordando a terceirização de forma a impor limites às ações oportunistas praticadas pelas empresas.

A opção por terceirizar parte das empresas com o intuito de reduzir os custos, uma vez que há um elevado número de impostos cobrados sobre o funcionário. Leite (2002) cita que, para a maioria dos juristas brasileiros, foi atribuído à CLT um "protecionismo" exagerado em favor do empregado, que contam com uma série de direitos como licença paternidade/maternidade (cinco e 120 dias de afastamento, respectivamente); férias anuais (30 dias), com acréscimo de 1/3 do salário; salário adicional em dezembro (13º salário), dentre outros que os protegem em diversas situações. O mesmo não ocorre para o contratante no caso de, por exemplo, o empregado pedir demissão em um período de alta produtividade. O funcionário deixará a empresa com os encargos devidamente acertados, mas haverá um prejuízo na produção até que a vaga seja novamente ocupada e o empregado contratado treinado para exercer determinada função.

Os salários pagos em todo o país no setor florestal totalizaram R\$ 1,5 bilhão em 2008 e R\$ 1,7 bilhão em 2009. Os encargos sociais pagos nestes valores foram R\$ 841 milhões e R\$ 966 milhões, respectivamente (BRACELPA, 2011). Na Figura 16 é apresentado o percentual de encargos sociais em relação aos salários dos referidos anos.

Figura 16 – Percentual dos encargos sociais no salário nos anos de 2008 e 2009.
Fonte: BRACELPA, 2011 - adaptado.

Para os sindicatos brasileiros, a terceirização contribui para o aumento do número de empresas de pequeno porte, democratizando o sistema, embora a considerem essencialmente negativa, já que contempla a perda salarial e as vantagens conquistadas pelos empregados (MACHADO et al., 2009).

Costa (1994) enfatiza que as maiores contestações das entidades sindicais prendem-se ao fato de o trabalhador do terceiro, embora exercendo as mesmas atividades do trabalhador da empresa origem, não absorver as conquistas trabalhistas e salariais deste.

Segundo Leite (2002), a efetiva aceitação da terceirização em vários setores fez os sindicatos compreenderem que, muito mais benéfico e eficiente do que lutar contra o processo, é melhorar a situação do trabalhador na operação. Por isso, houve, ao longo do tempo, uma alteração na postura desses sindicatos buscando negociações.

Polônio (2000) cita que:

Outro problema refere-se aos aspectos sociais, que têm sido o alvo da maior parte das críticas ao processo de terceirização devido à fraude aos direitos trabalhistas ou falsas terceirizações, diminuição salarial e de benefícios do trabalhador, não obediência das normas de segurança, transferência de passivos trabalhistas e transferência de riscos do negócio e seus contratados.

Cabe, portanto, ao Poder Judiciário do país, coibir fraudes diante de contratações ilícitas, ao sindicato a luta pelo respeito aos direitos trabalhistas e aos auditores fiscais do Ministério do Trabalho cabe a repressão às práticas abusivas (VIEIRA, 2006).

A melhor alternativa para a solução destes impasses relativos à terceirização seria a elaboração de uma legislação específica para este processo, de modo a esclarecer todos os direitos e deveres dos três envolvidos: contratada, contratante e empregados.

2.1.3.3 – Experiências de terceirização no setor florestal

As empresas associadas à BRACELPA, no ano de 2009, apresentaram 85% dos funcionários contratados a partir de terceiros e os 15% restantes próprios, na atividade silvicultural, conforme BRACELPA (2010). Já as associadas à ABRAF, no ano de 2009, trabalharam com 52% de empregados terceirizados na indústria e no setor de silvicultura. Em 2010, esse número passou para 57%, como mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Estimativas de geração de empregos nos diferentes segmentos florestais.

	2009			2010		
	INDÚSTRIA	SILVICULTURA	TOTAL	INDÚSTRIA	SILVICULTURA	TOTAL
PRÓPRIOS	24.076	18.197	42.273	19.487	22.543	42.030
TERCEIROS	10.809	35.233	46.042	13.380	42.938	56.318
TOTAL	34.885	53.430	88.315	32.867	65.481	98.348

Fonte: ABRAF (2011).

Conforme dados obtidos no Relatório de Sustentabilidade da empresa Klabin (KLABIN, 2011), no período de 1999 a 2010, o quadro de funcionários da empresa oscilou significativamente (Figura 17).

Recentemente, devido à escassez de mão de obra especializada e qualificada entre fornecedores e terceiros, a empresa optou por contratações diretas. Assim, o setor de colaboradores próprios no ano de 2010 teve um incremento de 14,3%. Do total de empregados, 58,1% são próprios e 41,9%, contratados de terceiros.

Figura 17 – Relação de empregados próprios e terceirizados da empresa Klabin no período de 1999 a 2010.

Fonte: KLABIN, 2011.

Segundo o mesmo relatório, o número de acidentes de trabalho foi maior no serviço terceirizado. Em 2008 foram registrados 127 acidentes com afastamento e, deste valor, 69% eram com trabalhadores terceirizados (Tabela 7).

Tabela 7 – Acidentes de trabalho na empresa Klabin em 2008 e 2010.

	2008		2010	
	Empregados próprios	Contratados de terceiros	Empregados próprios	Contratados de terceiros
Acidentes com afastamento	40	87	35	66
Acidentes sem afastamento	102	68	56	58

Fonte: KLABIN, 2011 - adaptado.

Em 2008, conforme dados do Relatório de Sustentabilidade da empresa Suzano (SUZANO, 2011), o quadro de colaboradores contava com 9.606 empregados, dos quais 63% eram terceirizados. Após um ano houve um acréscimo de 1.111 funcionários dos quais apenas 322 eram próprios, ou seja, a proporção de empregados próprios e terceirizados foi relativamente mantida no ano de 2009: 64% eram de empresas prestadoras de serviço.

O relatório gerado pela empresa Duratex (DURATEX, 2011) cita que, nos anos de 2008, 2009 e 2010 a empresa contou com 7.886, 8.681 e 9.368 colaboradores diretos, respectivamente, de um total de 8.512, 10.109 e 11.050 empregados no mesmo período. Conclui-se portanto que os funcionários de empresas terceirizadas representaram 7,4% do quadro de empregados em 2008 e 14,1% e 15,2% nos dois anos seguintes.

O quadro total de funcionários da empresa Fibria no ano de 2010 contava com 2.689 funcionários a mais que o ano anterior, sendo 2.401 empregados terceirizados e somente 288 contratados próprios. Do total de 16.956 funcionários no referido ano, 70% eram colaboradores das prestadoras de serviço (FIBRIA, 2011).

As empresas cujos Relatórios de Sustentabilidade foram consultados a fim de obter uma visão geral sobre o cenário atual do Brasil foram selecionadas de forma aleatória a partir do *ranking* de produção de papel e celulose apresentado por BRACELPA (2010). Desta forma, pôde ser gerada a Tabela 8, que consiste em um inventário do quadro de funcionários das empresas nos anos 2008, 2009 e 2010.

Tabela 8 – Relação do número de empregados próprios e terceirizados nas empresas Klabin, Suzano, Duratex e Fibria, nos anos de 2008, 2009 e 2010.

	2008	2009	2010	Variação 2008-2009 (%)	Variação 2009-2010 (%)
KLABIN*					
Empregados próprios	7.498	7.417	8.481	-1,1	14,3
Contratados de terceiros	5.934	4.885	6.122	-17,7	25,3
Total	13.432	12.302	14.603	-8,4	18,7
SUZANO**					
Empregados próprios	3.540	3.862	-	9,1	-
Contratados de terceiros	6.066	6.855	-	13,0	-
Total	9.606	10.717	-	11,6	-
DURATEX***					
Empregados próprios	7.886	8.681	9.368	10,1	7,9
Contratados de terceiros	626	1.428	1.682	128,1	17,8
Total	8.512	10.109	11.050	18,8	9,3
FIBRIA****					
Empregados próprios	-	4.749	5.037	-	6,1
Contratados de terceiros	-	9.518	11.919	-	25,2
Total	-	14.267	16.956	-	18,8

*FONTE: KLABIN, 2011.

**FONTE: SUZANO, 2011.

***FONTE: DURATEX, 2011.

****FONTE: FIBRIA, 2011.

Nota-se que, no período 2008-2009, a empresa Klabin reduziu substancialmente sua equipe de trabalho, mas o corte maior foi dos contratados de terceiros. Tratou-se de uma situação ímpar, a Crise Mundial, pois nos anos seguintes (2009-2010), o quadro total de funcionários voltou a ser normalizado sendo que os funcionários terceirizados tiveram um aumento significativo.

Das cinco empresas analisadas no inventário, a Fibria foi a que apresentou números mais significativos no setor terceirizado. No ano de 2009 a empresa Klabin contava com 40% de empregados terceirizados, a Suzano com 64% e a Duratex 14%, contra 67% da Fibria. Após um ano a Klabin apresentava 42%, a Suzano não forneceu dados no relatório, a Duratex aumentou para 15% e a Fibria alterou a proporção para 70%.

Em uma análise mais ampla, pode-se concluir que a terceirização está consolidada como estratégia de gestão em empresas do setor em várias atividades da cadeia produtiva, mas não há um consenso sobre a melhor forma de conduta no processo. Deve-se então, segundo Fernandes (2002), buscar o desenvolvimento de novas alternativas de contratação, proporcionando a evolução das empresas prestadoras de serviços nos aspectos sociais, técnicos e ambientais.

2.1.4 – Análise de custos

2.1.4.1 – Classificação de custos

Os temas relacionados à terceirização no setor florestal brasileiro são objeto de constantes discussões e, dentre esses, os custos das atividades desenvolvidas pelas empresas prestadoras de serviço e a rentabilidade obtida por estas empresas talvez sejam os que apresentem as maiores polêmicas (QUADROS, 2009).

A estimativa do custo de produção é a soma dos valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo de certa atividade em certo prazo e, baseado nesse valor, é possível identificar os resultados econômicos (MALINOVSKI, 2010). Segundo Quadros (2009), essa análise econômica deveria subsidiar a definição dos preços dos serviços florestais e estes deveriam ser condizentes com a necessidade de sustentabilidade econômica das empresas, visto que, somente assim, tanto tomadoras como prestadoras de serviço poderão evoluir com o processo de terceirização existente no setor.

Conforme Hildebrand (1995), em uma empresa florestal os tomadores de decisão devem analisar os custos e não somente registrá-los, pois assim estarão aptos a realizar comparações e escolher entre um conjunto de ações alternativas. Alves (2006) cita que o empresário precisa conhecer com profundidade o custo de todas as etapas do seu negócio.

A obtenção dos custos, de acordo com o método FAO América do Norte e FAO/ECE/KWF, é dada pelo somatório dos custos de maquinário, classificados em custos fixos e variáveis; administrativo e de mão de obra (MALINOVSKI, 2010). Analisar o comportamento dos custos é fundamental para a tomada de boas decisões, inclusive com o objetivo de redução dos seus valores.

Os custos fixos são aqueles que oneram a empresa independente do nível de produção. Lopes (2007) os define como aqueles que não variam com as horas de operação e não são afetados pelo total de atividades da máquina, nem nível de produção, ou seja, ocorrem quer a máquina trabalhe ou não.

A negociação feita sem considerar a participação do custo fixo no custo total penaliza a empresa prestadora de serviço florestal, pois se deve considerar que está à disposição do

cliente uma capacidade instalada, dimensionada de acordo com a necessidade da contratante (ALVES, 2006).

Para Quinn, Doorley e Paquette (1990), toda organização que busca competitividade por meio de produtividade e qualidade deve ter o controle de seus gastos e, se a maior parte dos gastos de muitas empresas está locada como custos fixos, focar nestes deve ser uma prioridade de qualquer organização.

Em sua pesquisa, Berger et al. (2003) adotaram como custos fixos: depreciação, seguros, salários e encargos e o custo administrativo da operação. Lopes (2007) e Minette et al. (2008) acrescentaram juros sobre o capital e ambos classificaram os custos com o pessoal operacional (salários e encargos) e custos administrativos como variáveis.

Os custos variáveis são aqueles que oneram a empresa proporcionalmente ao nível de produção, ou seja, dependem das atividades executadas em determinado período. Para Lopes (2007) são os custos que variam, proporcionalmente, com a quantidade produzida ou com o uso da máquina.

Custos com combustível, lubrificantes e graxas, óleo hidráulico, pneus/esteiras, manutenção, transporte de pessoal e maquinário, além do pessoal operacional e custo administrativo foram os itens que Lopes (2007) classificou como variáveis em seu trabalho. Minette et al. (2008) não estimaram os custos com transporte de pessoal e maquinário e Berger et al. (2003) apresentaram uma lista mais restrita composta por: combustíveis, lubrificantes, pneus e acessórios, manutenção e lavagem.

A diferença da classificação dos custos em fixos e variáveis ocorreu devido à fórmula utilizada para estimativa dos valores em cada caso. Por isso, cada empresa deve realizar o inventário periódico de seus custos, classificando-os conforme sua gestão operacional e analisando as opções mais viáveis de administração.

2.1.4.2 – Encargos Sociais e Trabalhistas

Encargos sociais são as contribuições do empregador para financiamento das políticas públicas que beneficiam, de forma indireta, o trabalhador. Por exemplo, a Previdência Social (INSS), Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), PIS/PASEP e Sistema S (SENAI, SENAC, SESC E Sesi). Os encargos trabalhistas são valores ou benefícios pagos,

mensalmente ou no final de seu contrato de trabalho, diretamente ao empregado. Férias, adicional de férias, repouso remunerado e feriados, rescisão contratual e 13º salário fazem parte desse segundo grupo (OBSERVA RH, 2011).

Os empregadores são responsáveis pelo cumprimento das obrigações sociais e trabalhistas associadas a cada funcionário contratado pela empresa e, para efetuar seu recolhimento, os encargos devem ser calculados por empregado, isoladamente. Isso porque, em uma mesma empresa, as condições de trabalho variam conforme o nível salarial, horas extras realizadas, turnos de trabalho, dentre outros, além do fato de que a saída da empresa pode se dar por uma demissão por parte do empregado ou da contratante (ÁVILA, 2011).

A maioria das empresas acredita que a terceirização de atividades resulta em uma redução dos custos da empresa contratante devido, justamente, a transferência da responsabilidade dos salários da mão de obra e seus respectivos encargos sociais e trabalhistas.

Os passivos trabalhistas, em caso de rescisão de contrato, são um risco para as tomadoras de serviço que não auditam as atividades de suas contratadas, pois a responsabilidade subsidiária, conforme Súmula 331 do TST (mencionada no item 2.1.5.2), transfere para a empresa contratante os valores cobrados na ação.

Na pesquisa realizada por Quadros (2009), os dirigentes das empresas analisadas definiram números diferentes dos reais em termos de encargos sociais, pois afirmaram que o valor percentual destes sobre a folha de pagamento dos funcionários da produção era de 44% e sobre a folha de pagamento dos funcionários da administração de 40%, o que o autor enfatiza demonstrar a falta de preparo das empresas prestadoras de serviço florestal analisadas.

A falta de conhecimento dos impostos incidentes sobre o empregado pode acarretar problemas sérios às organizações. Conforme Pessoa (2010), muitas empresas acreditam, por exemplo, ser vantajoso demitir o funcionário com maior salário para contratar outro por valor de piso de classe, mas não inserem no cálculo os encargos a serem pagos ao funcionário demitido e desconsideram que, em algum momento, o recém-contratado também os deverá receber.

Os encargos sociais e trabalhistas no Brasil são tratados separadamente, por grupos, conforme mostrados na Tabela 9 (PESSOA, 2010).

Grupo A: Encargos considerados em relação à folha de pagamento, ou seja, em relação aos salários dos empregados, qualquer que seja o regime de contratação ou jornada de trabalho. O Seguro Contra Acidente de Trabalho (SAT) constitui o benefício concedido em

razão do grau de incidência de incapacidade laborativa decorrente de riscos ambientais do trabalho e é o único fator que sofre variação nesse grupo: risco leve (1%), médio (2%) e grave (3%).

Este item sofreu modificações e, atualmente, é denominado RAT (Riscos Ambientais do Trabalho). As taxas podem ser reduzidas ou aumentadas conforme um fator multiplicador denominado Fator Acidentário de Prevenção (FAP) que pode variar entre 0,5 e 2,0; conforme Anexo V do regulamento da Previdência Social. Esta variação é baseada em itens como número de acidentes na empresa e gravidade dos mesmos, benefícios por invalidez, auxílio acidente ou morte e investimentos da empresa em segurança e setor da saúde.

Grupo B: Constituído por obrigações trabalhistas que são pagas diretamente aos empregados em épocas próprias e que podem receber incidências do Grupo A.

Grupo C: São as obrigações trabalhistas que não incidem sobre outros grupos.

Grupo D: Contém as incidências cumulativas, ou seja, Grupos A X B.

Tabela 9 – Encargos sociais e trabalhistas incidentes sobre o empregado no Brasil.

GRUPO A	
A1	PREVIDÊNCIA SOCIAL
A2	FGTS
A3	SALÁRIO EDUCAÇÃO
A4	SEGURO CONTRA ACIDENTE DE TRABALHO (SAT)
A5	SESI/SESC/SEST
A6	SENAI/SENAC/SENAT
A7	SEBRAE
A8	INCRA
GRUPO B	
B1	FÉRIAS
B2	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS
B3	AVISO PRÉVIO
B4	AUXÍLIO DOENÇA E FALTAS ABONADAS
B5	FERIADOS
B6	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO (DSR)
B7	13º SALÁRIO
GRUPO C	
C1	MULTA POR RESCISÃO CONTRATUAL
C2	FÉRIAS INDENIZADAS
C3	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS INDENIZADAS
GRUPO D	
D1	GRUPO A X GRUPO B

Fonte: Pessoa (2010).

Além dos encargos, devem ser considerados os custos com vale transporte, vale refeição e despesas relativas à assistência médica complementar ou outras que integram acordos sindicais ou são liberalidade da própria empresa (ÁVILA, 2011). O cálculo referente a essas despesas deve ser feito com cautela e considerado no fluxo de caixa da empresa, por constituírem uma significativa parcela sobre o salário de cada empregado.

2.1.4.3 – Tributação de empresas

Conforme o art. 3º do Código Tributário Nacional (CTN), “Tributo é toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada” (BRASIL, 2012e).

Há, atualmente no Brasil, quatro modalidades efetivas de tributação para pessoas jurídicas (LEGISWEB, 2011):

- Simples Nacional;
- Lucro Presumido;
- Lucro Arbitrado: pode ocorrer por opção do contribuinte, mas, por suas características, o mais comum é o arbitramento pelo Fisco (Estado enquanto gestor do Tesouro público). É aplicado nos casos em que a escrituração não se ajusta às leis comerciais e fiscais, com vícios, erros e deficiências, quando não há a elaboração de demonstração financeira ou apresentação dos Livros Caixa com toda a movimentação financeira;
- Lucro Real.

Cada um desses regimes possui sua própria legislação e, com isso, os impostos, bem como seus valores; as datas de recolhimento e a documentação necessária são diferentes. Por este motivo, é importante que a empresa optante realize um planejamento tributário, buscando a melhor opção de acordo com o seu porte e negócio (Informação verbal⁸).

O planejamento tributário não deve ser confundido com sonegação fiscal: sonegar é utilizar meios ilegais para deixar de recolher um tributo que é devido, enquanto planejar é escolher, entre duas ou mais opções lícitas, aquela que possa dar melhores resultados para a empresa (OLIVEIRA; SANTOS, 2008).

⁸ Informação fornecida por Organização Contábil R.C.S. em São Carlos em 9 de dezembro de 2011.

Malinovski (2004) destaca que as cargas tributárias dos governos, quando recolhidas dentro da legalidade, aumentam os custos operacionais das empresas. Muitas vezes os preços dos serviços não absorvem esses índices tributários, o que afeta diretamente os lucros, principalmente dos pequenos empresários.

Quando se opta pelo regime tributário correto, obedecendo à legislação tributária, os resultados são significativos e, em muitos casos, são responsáveis pela permanência da empresa no mercado de trabalho, segundo Oliveira e Santos (2008).

Quadros (2009) concluiu em sua pesquisa que os empresários conhecem a tributação incidente em suas empresas como um valor genérico, desconhecendo o detalhamento dos impostos envolvidos. O autor cita que a percepção dos dirigentes das empresas prestadoras de serviço analisadas, quanto à tributação geral incidente sobre a receita bruta, não apresentou diferenças quanto aos valores reais, porém, quando questionados sobre os tributos e suas alíquotas, não ocorreu o mesmo.

Os tributos a serem recolhidos pelas empresas, variando suas alíquotas conforme regime tributário, estão listados na Tabela 10 (OLIVEIRA; SANTOS, 2008; ALVES, 2010 e ECIN Empresarial Ltda, 2011):

Tabela 10 – Tributos a serem recolhidos por empresas no Brasil.

TRIBUTO	SIGLA
IMPOSTO SOBRE SERVIÇO DE QUALQUER NATUREZA	ISSQN/ISS
IMPOSTO DE RENDA RETIDO NA FONTE	IRRF
IMPOSTO DE RENDA PESSOA JURÍDICA	IRPJ
IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS	ICMS
IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS	IPI
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL PARA FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL	COFINS
FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DO PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL	PIS/PASEP
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUIDO	CSLL
INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL	INSS

Em casos de omissão ou fraude das obrigações fiscais, o contribuinte possui penalidades previstas, conforme Lei nº 8.137/1990, em seus artigos 1º e 2º, a seguir (BRASIL, 2012f):

Art. 1º Constitui crime contra a ordem tributária suprimir ou reduzir tributos, ou contribuição social e qualquer acessório, mediante as seguintes condutas:

I – Omitir informação, ou prestar declaração falsa às autoridades fazendárias;

II – Fraudar a fiscalização tributária, inserindo elementos inexatos, ou omitindo operação de qualquer natureza, em documento ou livro exigido pela lei fiscal;

III – Falsificar ou alterar nota fiscal fatura duplicata, nota de venda, ou qualquer outro documento relativo à operação tributável;

IV – Elaborar, distribuir, fornecer, emitir ou utilizar documento que saiba ou deva saber falso ou inexato;

V – Negar ou deixar de fornecer, quando obrigatório, nota fiscal ou documento equivalente, relativa à venda de mercadoria ou prestação de serviço, efetivamente realizada, ou fornecê-la em desacordo com a legislação.

Pena – reclusão de 2 (dois) a 5 (cinco) anos, e multa.

Art. 2º Constitui crime da mesma natureza:

I – Fazer declaração falsa ou omitir declaração sobre rendas, bens ou fatos, ou empregar outra fraude, para eximir-se, total ou parcialmente, de pagamento de tributo;

II – Deixar de recolher, no prazo legal, valor de tributo ou de contribuição social, descontado ou cobrado, na qualidade de sujeito passivo de obrigação e que deveria recolher aos cofres públicos;

III – Exigir, pagar ou receber, para si ou para o contribuinte beneficiário, qualquer percentagem sobre a parcela dedutível ou deduzida de imposto ou de contribuição como incentivo fiscal;

IV – Deixar de aplicar, ou aplicar em desacordo com o estatuído, incentivo fiscal ou parcelas de imposto liberadas por órgão ou entidade de desenvolvimento;

V – Utilizar ou divulgar programa de processamento de dados que permita ao sujeito passivo da obrigação tributária possuir informação contábil diversa daquela que é, por lei, fornecida à Fazenda Pública.

Pena – detenção de 6 (seis) meses a 2 (dois) anos, e multa.

Conclui-se, portanto, que o planejamento tributário das empresas, tanto contratada quanto contratante, é essencial para que não haja prejuízos inesperados, principalmente no caso das prestadoras de serviço que repassam o valor a ser cobrado pela execução da atividade antes mesmo de iniciá-la.

2.2 – Bibliografia correlacionada

A terceirização, tema de estudo do presente trabalho, é um processo que pode ser aplicado em diversos setores por constituir uma opção de administração relevante na gestão de empresas. O objetivo da “Bibliografia correlacionada” é apresentar alguns estudos e pesquisas sobre o mesmo tema em diferentes áreas a fim de complementar os trabalhos do setor florestal anteriormente apresentados.

Cabral (2002), a partir de um estudo de caso envolvendo um fabricante de pneus e uma empresa produtora de tecidos de reforço, investigou a causa da terceirização tardia do fabricante localizado no Brasil em relação às outras unidades estabelecidas em países europeus. As principais dificuldades encontradas para instalação da indústria no país foram a inexistência de fornecedores capacitados operando no mercado local e o caráter específico dos bens transacionados, além da influência do ambiente institucional brasileiro. Segundo o autor, a definição estratégica da empresa analisada, que tem como princípio o *core business*, influenciou positivamente na decisão de terceirizar a produção.

Marcelino (2002) realizou um estudo sobre o papel da terceirização na precarização do trabalho a partir da experiência dos trabalhadores subcontratados na Honda do Brasil. Segundo a autora, um dos objetivos fundamentais da terceirização foi a redução de custos, sendo que os ganhos de competitividade foram consequência desta redução. No caso da Honda, a terceirizada prestava serviços somente para ela e por isso não houve redução na qualificação dos trabalhadores devido a sua condição de subcontratados. A autora cita que o que garante a competitividade e a produtividade são os baixos salários pagos aos trabalhadores subcontratados e a pressão contínua sobre eles exercida pelo crescimento do desemprego.

Rodriguez et al.⁹ (2003 apud Rodrigues, 2006) investigaram a terceirização das atividades em 50 hotéis localizados nas Ilhas Canárias e identificaram que as principais vantagens percebidas pelos gerentes foram: aumento da flexibilidade das operações no hotel, elevação da qualidade dos serviços e a incorporação de novas rotinas e competências obtidas a partir do conhecimento dos terceiros. Como principais desvantagens: menor diferenciação dos serviços, possível perda de controle sobre as atividades e a incerteza relacionada com a

⁹ RODRIGUEZ, T.E.; ROBAINA, V.P.; SUÁREZ, J.C. The management perception of the strategy of outsourcing, an empirical evidence. In: **Management in iberoamerican countries: current trends and future prospects**, 2003, São Paulo. Disponível em: <<http://www.fgvsp.br/iberoamerican>>. Acesso em: 18 jul. 2005.

qualidade do trabalho das empresas contratadas. Os autores verificaram, ainda, que a redução dos custos é uma variável importante na definição do grau de terceirização das atividades, entretanto, não foi o único fator determinante desta decisão.

Rodrigues (2006) procurou compreender porque as usinas e destilarias fazem uso de estratégias distintas na coordenação vertical da colheita de cana de açúcar, uma vez que há no setor a presença de empresas que utilizam a terceirização total, parcial e, ainda, firmas que empregam estruturas totalmente verticalizadas na condução das atividades de corte, carregamento e transporte. Foi constatado que, quando o corte é feito manualmente, a empresa tende ao regime verticalizado devido à intensificação da fiscalização e monitoramento dos órgãos para o cumprimento das normas trabalhistas. Além disso, a exigência legal da eliminação da queima da cana de açúcar e o crescimento da colheita mecanizada também induzem à verticalização do corte manual, permitindo que as usinas/destilarias mantenham um número relativamente fixo de funcionários agrícolas trabalhando durante todo o ano. Como consequência, não há a necessidade de contratação temporária para a realização dos outros serviços na entressafra, pois esses funcionários fixos os executam. Nas operações de colheita mecânica, carregamento, reboque, transbordo e transporte quase 58% das empresas que fazem uso da terceirização citaram a redução de custos operacionais como uma das causas do emprego desta prática. Por outro lado, a relação entre os custos internos e o valor pago pelos serviços contratados também foi utilizado como argumento para justificar a verticalização por algumas usinas que consideram a terceirização mais onerosa do que a manutenção da frota própria.

Rodrigues (2006) citou, ainda, que a maioria das empresas que optou pela terceirização permaneceu com integração vertical parcial por associarem a gestão plena a riscos e redução do poder de barganha da usina na negociação com os prestadores. Além disso, muitas empresas utilizam parte dos equipamentos empregados na colheita na realização de outras operações na entressafra, o que não seria possível se todos os equipamentos pertencessem aos terceiros.

Em seu trabalho, Ferruzzi, Neto e Spers (2008) procuraram identificar as razões pelas quais as empresas optam pela terceirização das atividades ao invés de as realizarem de forma internalizada. A pesquisa de campo foi realizada em 80 empresas industriais com mais de 100 empregados e executivos de quatro indústrias de grande porte foram entrevistados. Foi constatado pelos autores que as empresas terceirizam seus serviços principalmente em função dos seguintes fatores: especialização do prestador de serviços, reduzir e controlar custos operacionais e aumentar o foco na atividade principal. A pesquisa qualitativa mostrou que as

empresas não estavam interessadas em pagar mais pela terceirização de serviços do que gastariam se estivessem realizando as atividades de forma internalizada, mesmo sabendo que por meio de uma terceirização bem feita poderiam estar usufruindo de outras vantagens, como o foco na atividade principal e aquisição de novas tecnologias.

Kaneko et al. (2009) analisaram, economicamente, a viabilidade da produção de cana de açúcar para a indústria sucroalcooleira por um produtor rural que terceiriza as operações mecanizadas na região oeste paulista. Foram estimados o custo operacional total da implantação da lavoura e dos cinco cortes. Elaborado o fluxo de caixa, a viabilidade do processo foi verificada a partir de indicadores econômicos (VPL – Valor Presente Líquido; TIR – Taxa Interna de Retorno e *Payback Period* – Período de Recuperação do Capital). Conforme os autores, o capital investido não foi recuperado ao longo dos cinco cortes considerados na análise, o VPL foi negativo em R\$ 278,48 e a TIR foi de apenas 2,54% (menor que a taxa de desconto considerada no projeto - 6% a.a.), o que mostra que o investimento na cana, para estas condições, não foi satisfatório.

Magalhães et al. (2009) identificaram as competências necessárias a um gestor de contratos de terceirização em empresas mineradoras e verificaram se esses gestores, na organização analisada, as exerciam. A pesquisa foi baseada em uma estratégia qualitativa aplicada e um estudo de caso em uma empresa multinacional atuante na área de mineração, a Companhia Vale do Rio Doce. De forma bastante objetiva, foram avaliadas as seguintes competências nos profissionais: saber agir, mobilizar recursos, comunicar, aprender, engajar-se e comprometer-se, assumir responsabilidades e ter visão estratégica.

Magalhães et al. (2009) concluíram que, na maior parte, as competências necessárias são encontradas nos gestores, levando a terceirização a funcionar adequadamente como estratégia de produção na organização estudada. A gestão de contratos foi apontada na empresa analisada como fator estratégico para a melhoria de seus processos, o que é explicado pela aproximação do número de pessoas contratadas com relação ao quadro próprio de empregados nos últimos anos. Por fim, a pesquisa revelou que o curso de formação dos gestores contribuiu para melhorar o conhecimento sobre os tópicos relacionados à gestão de contratos. Entretanto, constatou que os gestores precisam de conhecimentos mais profundos sobre os princípios ambientais e as questões trabalhistas, previdenciárias e tributárias.

A partir da revisão de literatura, nota-se que existe uma lacuna na bibliografia específica no que diz respeito ao entendimento do processo de terceirização, do ponto de vista da empresa tomadora de serviços. Por ser uma estratégia de gestão que, atualmente, é

amplamente aplicada em empresas do setor florestal, justifica-se, portanto, uma investigação da referida operação de modo a ampliar o conhecimento e auxiliar no desenvolvimento econômico do setor florestal brasileiro. Da mesma forma, na bibliografia correlacionada, observa-se que não foram encontrados trabalhos que investigassem o processo de terceirização na forma proposta nesta dissertação.

Ferruzzi, Neto e Spers (2008) contribuíram para o entendimento dos processos pelos quais as empresas optam em terceirizar suas atividades. Porém, acrescentaram ao final de seu trabalho que existem poucos dados e informações sobre a terceirização de serviços, principalmente no Brasil, e que por esse motivo se justifica a realização de mais pesquisas que contribuam para aprofundar o conhecimento sobre esse tema.

Leite (2002) afirma que, contrariamente ao que se diz na teoria, na prática as empresas adotam a técnica de produção terceirizada devido à redução de custos fixos, de bens de capital e de mão de obra (encargos sociais e trabalhistas). Assim, o autor sugere em suas recomendações de continuidade de pesquisa a realização de uma análise econômica mostrando a real viabilidade ou não da terceirização e, concomitantemente, uma avaliação qualitativa do serviço prestado comparando-o com o serviço que seria realizado de forma verticalizada.

O presente estudo é proposto, portanto, com base na sugestão de continuidade de pesquisa apresentada por Leite (2002) em seu trabalho: “Análise da Terceirização na Colheita Florestal no Brasil”.

Capítulo 3 – Material e Método

3.1 – Classificação das operações

Propõe-se a divisão das atividades de colheita e transporte florestal em quatro etapas básicas, sendo que somente a primeira não conta com a execução de carregamento e descarregamento da madeira:

- Corte: permanece com a conceituação anteriormente apresentada, ou seja, derrubada, desgalhamento, descascamento, destopamento, traçamento e empilhamento da madeira;
- Extração ou baldeio: retirada da madeira da área de corte até os locais de armazenagem intermediária executada de forma manual, semimecanizada ou por máquinas florestais. Esta movimentação restringe-se, normalmente, entre o local da pilha realizada pelas máquinas de corte e o carreador mais próximo ao talhão;
- Transporte primário: movimentação da madeira dos carreadores até um pátio intermediário, em geral com caminhões unitários 4x2 e 6x4.

Esta etapa ocorre quando os carreadores que margeiam os talhões são incompatíveis com a tecnologia de Combinação de Veículos de Carga (CVC), empregada na próxima etapa do processo ou quando se adota uma estratégia de secagem da madeira em um pátio intermediário próximo às áreas de corte;

- Transporte principal: é o segmento principal de transporte da madeira das pilhas nos carreadores ou dos pátios intermediários aos locais finais de sua utilização através de CVC's.

A Figura 18 ilustra as quatro etapas básicas consideradas nesta pesquisa:

Figura 18 – Esquema das atividades da colheita de madeira e transporte florestal.
 Fonte: SEIXAS, 1992 - adaptado.

As operações de colheita podem ocorrer com ou sem a existência da etapa de transporte primário, dependendo da declividade do terreno, da condição dos carregadores e estradas de acesso e do planejamento logístico de cada empresa. Em algumas situações, por exemplo, mesmo em áreas planas, a empresa opta por utilizar o pátio intermediário para estocagem de madeira com o objetivo de reduzir custos no transporte principal, uma vez que no pátio ocorrerá a secagem da madeira.

Desta forma, o processo pode ser executado nas seguintes configurações, como demonstrado na Figura 19:

- CORTE, EXTRAÇÃO, TRANSPORTE PRIMÁRIO e TRANSPORTE PRINCIPAL;
- CORTE, EXTRAÇÃO e TRANSPORTE PRINCIPAL.

Figura 19 – Atividades relacionadas à colheita de madeira e transporte florestal de acordo com os locais de origem e destino da matéria-prima.

3.2 – Análise qualitativa do processo de terceirização

A discussão sobre o processo de terceirização foi embasada em pesquisas em diversos trabalhos acadêmicos e livros que abordam o referido tema. As palestras ministradas no XVI Seminário de Atualização em Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte Florestal, bem como a participação na feira relacionada ao evento, EXPOFOREST/2011, ofereceram importante suporte para a pesquisa. Da mesma forma, a presença na XVII Feira Internacional de Tecnologia Agrícola em Ação – AGRISHOW/2011 contribuiu para o enriquecimento da análise qualitativa do processo.

Fundamental para o entendimento de toda a operação de colheita de madeira e transporte florestal, a experiência durante o período de um mês (agosto/2011) na empresa Forestal Oriental – UPM, sediada no Uruguai, foi a base principal para desenvolver a discussão sobre o tema, uma vez que foi possível acompanhar, na prática, a colheita realizada em gestões verticalizada e terceirizada, permitindo um comparativo entre elas, e o transporte de madeira, 100% terceirizado na referida empresa.

Nos eventos e na empresa citados, foi possível obter informações verbais e pessoais, através de comunicação pessoal e troca de e-mails, o que também ocorreu com profissionais de algumas empresas do setor florestal brasileiro.

Todas essas experiências, juntas, possibilitaram a obtenção de conhecimento suficiente para realizar uma discussão abordando diversos tópicos importantes na definição por uma gestão vertical ou terceirizada em empresas. A análise qualitativa do processo de terceirização foi desenvolvida com o objetivo de esclarecer, de forma simples e objetiva, o processo nos âmbitos legal e social e, ainda, quanto a sua viabilidade em relação à manutenção da qualidade e cumprimento de prazos.

3.3 – Classificação e cálculo dos custos fixos e variáveis

O custo total de qualquer empresa, independente do seu ramo de atuação, é obtido a partir do inventário dos custos fixos e variáveis (incluindo os encargos sociais e trabalhistas incidentes sobre os empregados e os tributos governamentais a serem recolhidos) e, no caso

das empresas prestadoras de serviços (terceirizadas), a porcentagem referente ao lucro almejado pela organização.

Pesquisas em diversos trabalhos acadêmicos e livros abordando custos nas operações de colheita de madeira e transporte florestal, informações verbais e pessoais, participação na XVI Seminário de Atualização em Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte Florestal, EXPOFOREST/2011, XVII Feira Internacional de Tecnologia Agrícola em Ação – AGRISHOW/2011 e vivência na empresa Forestal Oriental, citados anteriormente, possibilitaram a definição dos parâmetros necessários para estimar os custos fixos e variáveis das operações e suas fórmulas de cálculo.

3.3.1 – Custos fixos por mês

Na presente pesquisa foram estabelecidos como custos fixos das operações por máquina/veículo:

- Salários e respectivos encargos sociais e trabalhistas;
- Depreciação;
- Juros sobre o capital;
- Seguros e taxas.

Salários e encargos sociais e trabalhistas

Para todas as fases foram calculados os encargos sociais e trabalhistas incidentes. Para o regime de contratação dos empregados foram assumidas três categorias: mensalistas, horistas e regime de turnos ininterruptos de revezamento. O cálculo dos encargos varia para cada uma dessas categorias e foi efetuado através do manual de cálculos e legislação aplicada, escrito por Pessoa (2010) e verificado por contadores e advogado.

Como já mencionado, os cálculos de despesas com encargos sociais e trabalhistas devem ser realizados isoladamente, para cada empregado. Por se tratar de uma estimativa desses valores, foi elaborada uma tabela generalizada para cada regime de contratação. Para isso, foram adotadas algumas premissas:

- Período de trabalho: 12 meses (1 ano)

- 275 dias trabalhados no ano
- Férias usufruídas
- Aviso Prévio indenizado
- Feriados: 12 dias/ano para mensalistas e horistas e 13 dias/ano para empregados no

regime de turnos ininterruptos de revezamento

- Seguro Acidente de Trabalho (SAT): varia entre 1 e 3% conforme a periculosidade da função exercida (leve, médio e grave). Quando o empregado é contratado em regime de turnos ininterruptos de revezamento, no qual o risco de acidente é considerado máximo, o valor do SAT é fixo em 3%.

Sendo assim, os encargos sociais e trabalhistas incidentes para mensalistas, horistas e regime de turnos ininterruptos de revezamento para as empresas tomadora e prestadora foram: 75% (APÊNDICE B), 119% (APÊNDICE C) e 106% (APÊNDICE D), respectivamente, empregando para o encargo Seguro Contra Acidente de Trabalho (SAT) 1% para os dois primeiros casos e 3% para o último.

Para gerar os cálculos referentes a cada empregado contratado, conforme seu salário e a função exercida no processo, os parâmetros regime de contratação e risco na função foram necessários. Além desses, para empregados em regime mensalista foi preenchido o valor do salário; para horistas o valor da hora e quantidade de horas trabalhadas e empregados contratados em turnos ininterruptos de revezamento o salário, a quantidade de turnos e a duração dos mesmos.

Foram consideradas nesta pesquisa apenas as máquinas mais comuns atualmente no setor: *harvesters*, *forwarders*, *feller-bunchers*, *skidders*, motosserras e cabos aéreos, por constituírem também uma boa representação para terrenos planos, ondulados e montanhosos (mencionado no item 2.1.1.2). Da mesma forma, para o transporte primário da madeira, os caminhões utilizados foram do tipo unitário (4x2 e 6x4) e, para o transporte principal, CVC's do tipo Bi Trem de sete eixos e Tritrem de nove eixos, admitindo-se, implicitamente, toras de comprimento médio de seis metros.

Neste contexto, para cada operação no processo de colheita e transporte de madeira, o programa contempla os seguintes cargos, tanto para operações próprias quanto terceirizadas:

- Corte: operadores (motosserras, *harvesters* ou *feller-bunchers*), supervisores e gerentes;
- Extração: operadores (cabos aéreos, *forwarders* ou *skidders*), operadores (máquinas extras - quando realizado com cabos aéreos), supervisores e gerentes;

- Transporte primário: operadores/motoristas (*forwarders* ou caminhões unitários), operadores (carregadoras - quando realizado com caminhões unitários), supervisores e gerentes;
- Transporte principal: motoristas (Bi Trens ou Tritrens), operadores (carregadoras), anotadores de campo, supervisores e gerentes.

Depreciação

Foi adotada a equação de depreciação linear:

$$D = \frac{V_A - (V_R \cdot V_A)}{12 \cdot n} \quad (1)$$

Onde:

D – Depreciação (R\$/mês)

V_A – Valor de aquisição desconsiderando pneus/esteiras (R\$)

V_R – Valor residual (%)

n – Vida útil (anos)

Parâmetros de entrada na planilha: todos os fatores da fórmula (valores de aquisição e residual e vida útil da máquina/veículo).

Juros sobre o Capital

Foi adotado o princípio da equação utilizada nas pesquisas de Lopes (2007) e Minette et al. (2008):

$$J = \frac{IMA \cdot i}{12} \quad (2)$$

Onde:

J – Juros sobre o capital (R\$/mês)

IMA – Investimento médio anual (R\$/ano)

i – Taxa de juros (%)

$$IMA = \frac{[V_A - (V_R \cdot V_A)] \cdot (n + 1)}{2n} + (V_R \cdot V_A) \quad (3)$$

Onde:

IMA – Investimento médio anual (R\$/ano)

V_A – Valor de aquisição desconsiderando pneus/esteiras (R\$)

V_R – Valor residual (%)

n – vida útil (anos)

Os valores de aquisição e residual e vida útil são os mesmos obtidos no cálculo do item anterior (depreciação).

Parâmetros de entrada na planilha: taxa de juros.

Seguros e taxas

$$C_{S,T} = \frac{[(S \cdot V_A) + (T \cdot V_A)]}{12} \quad (4)$$

Onde:

$C_{S,T}$ – Custo de seguros e taxas (R\$/mês)

S – Custos com seguros (% /ano)

V_A – Valor de aquisição desconsiderando pneus/esteiras (R\$)

T – Custos com taxas (% /ano)

Parâmetros de entrada na planilha: custo com seguros e custo com taxas.

3.3.2 – Custos variáveis por mês

Na presente pesquisa foram estabelecidos como custos variáveis das operações por máquina/veículo:

- Combustível;
- Lubrificantes;
- Pneus/Esteiras;
- Manutenção e reparos;
- Despesas extras;

- Setor administrativo;
- Tributos governamentais.

Combustível

O cálculo para obtenção do custo com combustível foi diferenciado para máquinas florestais (motosserras, *harvesters*, *feller-bunchers*, cabos aéreos e máquinas extras, *forwarders*, *skidders* e carregadoras), nas quais o consumo médio é obtido em l/h e veículos (caminhões unitários e veículos rodoviários de carga – Bi Trens e Tritrens), com consumo médio em km/l.

A seguinte fórmula foi empregada para máquinas florestais:

$$C_C = \frac{(D \cdot \alpha \cdot N_T \cdot D_T \cdot C_M \cdot V_C)}{12} \quad (5)$$

Onde:

C_C – Custo com combustível (R\$/mês)

D – Número de dias corridos de uso da máquina/veículo (dias/ano)

α – Coeficiente de produção efetiva: perda existente na produção devido a vários fatores como condições climáticas, intervalos para refeições e troca de turnos, paradas para manutenções e reparos, dentre outros (%)

N_T – Número de turnos

D_T – Duração do turno (h)

C_M – Consumo médio (l/h)

V_C – Valor do litro do combustível (R\$/l)

O coeficiente de produção efetiva é obtido quando na definição da máquina/veículo no programa de simulação e o número e duração dos turnos são obtidos no cálculo de encargos sociais e trabalhistas do empregado contratado no regime de turnos ininterruptos de revezamento, portanto, não são parâmetros de entrada na planilha no item Combustível.

Parâmetros de entrada da planilha: dias corridos de uso, consumo médio e valor do litro do combustível.

O custo com combustível para caminhões unitários e veículos de carga, cujo consumo médio é dado em km/l, foi calculado a partir da seguinte equação:

$$C_C = \frac{D_M \cdot 2 \cdot N_C \cdot V_C}{12 \cdot C_M} \quad (6)$$

Onde:

C_C – Custo com combustível (R\$/mês)

D_M – Distância média de transporte (km)

N_C – Número de ciclos

V_C – Valor do litro do combustível (R\$/l)

C_M – Consumo médio (km/l)

O número de ciclos, ou seja, a quantidade de viagens que o veículo faz no período trabalhado foi obtido a partir da seguinte equação:

$$N_C = \frac{N_T \cdot D_T \cdot D \cdot \alpha}{T_C} \quad (7)$$

Onde:

N_C – Número de ciclos/ano

N_T – Número de turnos

D_T – Duração do turno (h)

D – Número de dias corridos de uso do veículo (dias/ano)

α – Coeficiente de produção efetiva (%)

T_C – Tempo de ciclo (h)

O cálculo para obtenção do tempo de ciclo empregado na equação (7), na presente pesquisa, foi:

$$T_C = \frac{D_M \cdot 2}{V_M} + T_P \quad (8)$$

Onde:

T_C – Tempo de ciclo (h)

D_M – Distância média de transporte (km)

V_M – Velocidade média da máquina/veículo (km/h)

T_P – Tempo médio de paradas: carregamento e descarregamento (h)

O número de dias corridos de uso é parâmetro do item anterior (custo com combustível em máquinas florestais). O coeficiente de produção efetiva é obtido quando na

definição da máquina/veículo no programa de simulação e o número e duração dos turnos são obtidos no cálculo de encargos sociais e trabalhistas do empregado contratado no regime de turnos ininterruptos de revezamento, portanto, não são parâmetros de entrada na planilha no item Combustível.

O tempo médio de carregamento e descarregamento, neste caso, é zero, uma vez que não há consumo de combustível desses veículos.

Parâmetros de entrada da planilha: distância média percorrida, velocidade média do veículo, consumo médio e valor do litro do combustível.

Lubrificantes

Conforme Stöhr (1977), Hildebrand (1995), Berger et al. (2003) e Quadros (2009), os custos com lubrificantes em máquinas florestais podem ser estimados em 20% do custo com combustíveis. Com o objetivo de permitir uma simulação mais específica, de acordo com os dados de cada empresa, o cálculo para obter o custo com lubrificantes para máquinas e veículos foi:

$$C_L = C_C \cdot T_L \quad (9)$$

Onde:

C_L – Custo com lubrificantes (R\$/mês)

C_C – Custo com combustível (R\$/mês)

T_L – Taxa incidente sobre o custo com combustível (%)

Parâmetros de entrada na planilha: taxa incidente sobre o custo com combustível.

Pneus/Esteiras

O custo com pneus ou esteiras foi estimado de maneira diferenciada para as etapas de corte, extração e transporte primário (máquinas florestais e caminhões unitários) e veículos rodoviários que transportam a madeira em longas distâncias (transporte principal).

No primeiro caso, o custo com pneus ou esteiras foi calculado a partir da seguinte equação:

$$C_{PN,E} = N_{PN,E} \cdot V_{PN,E} \cdot \left[\frac{D \cdot N_T \cdot D_T \cdot \alpha}{12 \cdot Dr_M \cdot (1 - \varphi)} \right] \quad (10)$$

Onde:

$C_{PN,E}$ – Custo com pneus/esteiras (R\$/mês)

$N_{PN,E}$ – Número de pneus/esteiras por veículo ou máquina

$V_{PN,E}$ – Valor do pneu/esteira (R\$/rodado)

D – Número de dias corridos de uso do veículo (dias/ano)

N_T – Número de turnos

D_T – Duração do turno (h)

α – Coeficiente de produção efetiva (%)

Dr_M – Durabilidade média do pneu/esteira (h)

φ – Fator de perda do pneu devido às condições extremas de operação (%)

O número de dias corridos de uso é parâmetro do item Combustível. O coeficiente de produção efetiva é obtido quando na definição da máquina/veículo no programa de simulação e o número e duração dos turnos são obtidos no cálculo de encargos sociais e trabalhistas do empregado contratado no regime de turnos ininterruptos de revezamento, portanto, não são parâmetros de entrada na planilha no item Pneus/Esteiras.

Dados de entrada na planilha: número, valor, durabilidade média e fator de perda de pneus/esteiras.

A fórmula utilizada para obtenção do custo com pneus em veículos de carga foi:

$$C_{PN} = \frac{C_{PT} + C_{PD} + C_{PR}}{12} \quad (11)$$

Onde:

C_{PN} – Custo com pneus (R\$/mês)

C_{PT} – Custo com pneus de tração (R\$/pneus de tração)

C_{PD} – Custo com pneus dianteiros (R\$/pneus dianteiros)

C_{PR} – Custo com pneus rebocados (R\$/pneus rebocados)

$$C_{PT} = \left(\frac{N_C \cdot D_M \cdot 2}{Dr_{PN}} \cdot N_{PT} \cdot V_{PT} \right) \quad (12)$$

Onde:

C_{PT} – Custo com pneus de tração (R\$)

N_C – Número de ciclos

D_M – Distância média de transporte (km)

Dr_{PN} – Durabilidade do pneu novo (km)

N_{PT} – Número de pneus de tração no veículo

V_{PT} – Valor do pneu de tração (R\$/pneu)

$$C_{PD} = \left(\frac{N_C \cdot D_M \cdot 2}{Dr_{PN}} \cdot N_{PD} \cdot V_{PD} \right) \quad (13)$$

Onde:

C_{PD} – Custo com pneus dianteiros (R\$)

N_C – Número de ciclos

D_M – Distância média de transporte (km)

Dr_{PN} – Durabilidade do pneu novo (km)

N_{PD} – Número de pneus dianteiros no veículo

V_{PD} – Valor do pneu dianteiro (R\$/pneu)

O cálculo para obtenção do custo com pneus rebocados é um pouco mais complexo, pois existe a possibilidade de uma reforma antes de trocar por pneus novos. Deste modo, o conjunto pneu novo + reforma foi tratado como um fator único e o valor inteiro obtido representa o número de vezes que o referido conjunto foi trocado durante as horas trabalhadas pelo veículo.

$$N_{CONJ} = INT \left[\frac{N_C \cdot D_M \cdot 2}{(Dr_{PN} + Dr_{REF})} \right] \quad (14)$$

Onde:

N_{CONJ} – Número de trocas pneu novo + reforma

N_C – Número de ciclos

D_M – Distância média de transporte (km)

Dr_{PN} – Durabilidade do pneu novo (km)

Dr_{REF} – Durabilidade do pneu reformado (km)

Na segunda etapa do cálculo, a parte fracionada foi transformada em horas de trabalho e, posteriormente, verificado se seria possível a troca por apenas um pneu novo ou pelo conjunto pneu novo + reforma.

$$h_R = (N_C \cdot D_M \cdot 2) - N_{CONJ} \cdot (Dr_{PN} + Dr_{REF}) \quad (15)$$

Onde:

h_R – Número de horas restantes

N_C – Número de ciclos

D_M – Distância média de transporte (km)

N_{CONJ} – Número de trocas pneu novo + reforma

Dr_{PN} – Durabilidade do pneu novo (km)

Dr_{REF} – Durabilidade do pneu reformado (km)

Se $h_R \geq Dr_{PN}$, então foi adicionado o valor do conjunto pneu novo + reforma, caso contrário, apenas o valor de um pneu novo para, ao final, obter o custo com pneus rebocados:

$$C_{PR} = \{N_{CONJ} \cdot (V_{PR} + V_{REF}) + [(V_{PR} + V_{REF}) \text{ OU } V_{PR}]\} \cdot N_{PR} \quad (16)$$

Onde:

C_{PR} – Custo com pneus rebocados (R\$)

N_{CONJ} – Número de trocas pneu novo + reforma

V_{PR} – Valor do pneu rebocado (R\$/pneu)

V_{REF} – Valor da reforma (R\$/pneu reformado)

N_{PR} – Número de pneus rebocados no veículo

Parâmetros de entrada da planilha: valores, números e durabilidades de pneus de tração e dianteiro. Valor e número dos pneus rebocados, valor da reforma e as durabilidades dos pneus novo e reformado.

Manutenção e reparos

O custo com manutenção e reparos foi estimado aplicando uma taxa, em porcentagem, sobre o valor de aquisição da máquina ou veículo:

$$C_{M,R} = V_A \cdot T_{M,R} \quad (17)$$

Onde:

$C_{M,R}$ – Custo com manutenção e reparos (R\$/mês)

V_A – Valor de aquisição desconsiderando pneus/esteiras (R\$)

$T_{M,R}$ – Taxa incidente sobre o valor de aquisição (%)

Parâmetros de entrada na planilha: taxa incidente sobre o valor de aquisição.

Despesas extras

Para cada etapa das atividades foi adicionado um percentual sobre o custo total referente às despesas extras não detalhadas no trabalho como equipamentos de proteção individual (EPI's), transporte de funcionários e de máquinas, trailers para alimentação, instalação de sanitários móveis, vigilância e etc. Por se tratar de um dado característico de cada empresa, o item Despesas Extras foi considerado um parâmetro de entrada da planilha.

Setor administrativo

O custo referente ao setor administrativo da empresa (salário dos proprietários, estrutura física e seus funcionários, luz, água, veículos e celulares, uniforme de campo e eletrônicos, por exemplo), da mesma forma que o item anterior, foi considerado um parâmetro de entrada na planilha. É importante perceber que o salário da equipe de supervisores e gerentes deve ser desconsiderado no percentual definido, pois é dimensionado conforme a operação da empresa no programa de simulação.

Custo total

Após estimados todos os custos fixos e variáveis, é obtido o valor total dos custos conforme número de máquinas/veículos para cada operação:

$$TOTAL\ DE\ CUSTOS_{MÁQ/VEÍC} = N_{MÁQ/VEÍC} \cdot (D + J + C_{S,T} + C_C + C_L + C_{PN,E} + C_{M,R}) \quad (18)$$

Onde:

$TOTAL\ DE\ CUSTOS_{MÁQ/VEÍC}$ – Custo total com máquinas/veículos

$N_{MÁQ/VEÍC}$ – Número de máquinas/veículos

D – Depreciação (R\$/mês)

J – Juros sobre o Capital (R\$/mês)

$C_{S,T}$ – Custo com Seguros e Taxas (R\$/mês)

C_C – Custo com combustível (R\$/mês)

C_L – Custo com lubrificante (R\$/mês)

$C_{PN,E}$ – Custo com pneus/esteiras (R\$/mês)

$C_{M,R}$ – Custo com manutenção e reparos (R\$/mês)

O número de máquinas/veículos é obtido a partir das metas de colheita e da indústria para as etapas de corte, extração e transportes primário e principal, respectivamente.

- Meta mensal de colheita (t/mês): utilizado para obter o número de máquinas/veículos nas operações de corte, extração e transporte primário. Este parâmetro consiste na meta estimada conforme o setor de planejamento da empresa;
- Meta mensal da indústria (t/mês): utilizado para obter o número de veículos e carregadoras na operação de transporte principal. Este parâmetro consiste na meta estimada na indústria conforme sua capacidade e produtividade.

Primeiramente, para a obtenção do número de máquinas que realizam as operações de corte e extração (motosserras, *harvesters*, *feller-bunchers*, cabos aéreos e máquinas extras, *forwarders* e *skidders*) e carregadoras das demais operações, é necessário converter as metas mensais de colheita e da indústria, em toneladas, para metros cúbicos, pois os dados necessários para o cálculo da quantidade são preenchidos nesta unidade por ser mais usual no setor florestal. Deste modo, para efetuar a conversão de tonelada (t) para metro cúbico (m^3), é necessário inserir a densidade da espécie como parâmetro de entrada na planilha.

$$Meta_{m^3} = \frac{Meta_t \cdot 1000}{\theta} \quad (19)$$

Onde:

$Meta_m^3$ – Meta mensal de colheita ou da indústria (m^3)

$Meta_t$ – Meta mensal de colheita ou da indústria (t)

θ – Densidade da espécie (kg/m^3)

A densidade de uma espécie sofre variações quando ocorre perda de massa, objetivo pelo qual a madeira costuma ser armazenada em carregadores e pátios intermediários, uma vez que há perda de água. Assim, a densidade na operação de transporte principal não é a mesma

empregada no corte, extração e transporte primário, constituindo, portanto, parâmetro de entrada na planilha para calcular o número de carregadoras necessárias nessa etapa conforme a demanda definida.

$$N_{MÁQ} = \frac{Meta_m^3}{\left(\frac{D}{12}\right) \cdot (N_T \cdot D_T) \cdot (C \cdot \alpha)} \quad (20)$$

Onde:

$N_{MÁQ}$ – Número de máquinas necessárias por mês para executar a operação

$Meta_m^3$ – Meta mensal de colheita (m^3)

D – Número de dias corridos de uso da máquina/veículo (dias/ano)

N_T – Número de turnos

D_T – Duração do turno (h)

C – Capacidade nominal da máquina: capacidade de produção da máquina (m^3) por hora conforme a operação da empresa (m^3/h)

α – Coeficiente de produção efetiva (%)

Para obter o número de máquinas/veículos nas operações de transporte primário e principal (*forwarders* ou caminhões unitários e Bi Trens ou Tritrens) que são necessários para transportar a demanda definida pela empresa não é preciso transformar a variável Meta Mensal da Indústria, pois essa quantidade é definida conforme o peso útil de cada veículo (peso líquido obtido a partir da subtração da tara do veículo do seu peso bruto total combinado – PBTC), dado cuja unidade também é tonelada.

$$N_{VEÍC} = \frac{Meta_t}{\frac{P \cdot (N_T \cdot D_T) \cdot D \cdot \alpha}{12 \cdot T_C}} \quad (21)$$

Onde:

$N_{VEÍC}$ – Número de veículos necessários por mês para executar o transporte

$Meta_t$ – Meta mensal da indústria (t)

P – Peso útil do veículo (t)

N_T – Número de turnos

D_T – Duração do turno (h)

D – Número de dias corridos de uso da máquina/veículo (dias/ano)

α – Coeficiente de produção efetiva (%)

T_C – Tempo de ciclo (h)

Somando-se o valor do custo total com máquinas/veículos e a mão de obra, conforme gestão própria ou terceirizada, é gerado o total de custos do conjunto máquinas/veículos + mão de obra. A este montante são somados os custos com despesas extras e setor administrativo. Sobre este valor, no caso da prestadora do serviço, incide, ainda, a taxa de lucro, obtendo o valor total do serviço prestado para enfim adicionar os custos com tributos governamentais.

Para as etapas de transporte primário e transporte principal, nas quais há custos relacionados à manutenção do pátio intermediário e instalação e manutenção de balanças móveis, respectivamente, esses valores são somados antes de incidirem as taxas referentes às despesas extras, setor administrativo e lucro da prestadora.

Tributos governamentais

Como já mencionado no item 2.1.4.3, são quatro os regimes de tributação no Brasil e, desses, foram aplicados na planilha somente o Simples Nacional, Lucro Real e Lucro Presumido, por serem os mais utilizados pelas empresas de modo geral.

Dos nove impostos passíveis de incidência em empresas conforme o regime de tributação, atividade realizada e a gestão administrativa adotada (item 2.1.4.3), somente sete incidem sobre as operações de colheita e transporte de madeira, inseridos no programa da seguinte forma:

- Imposto de Renda Pessoa Jurídica – IRPJ: imposto incidente nas operações própria e terceirizada. As empresas contratante e contratada pagam individualmente.

Simples Nacional: valor tabelado a partir de uma alíquota inicial que incide sobre a receita bruta anual da empresa (PORTAL TRIBUTÁRIO, 2012 – ANEXO A).

Lucro Real: 15% sobre o lucro operacional, ou seja, receitas – despesas (ECIN Empresarial Ltda, 2011 – APÊNDICE E).

Lucro Presumido: 15% sobre a base de cálculo (ECIN Empresarial Ltda, 2011).

Base de cálculo (sobre a receita bruta mensal):

8% - Indústria ou Comércio

16% - Transportes

32% - Prestadoras de serviço.

- Fundo de Participação do Programa de Integração Social – PIS/PASEP: imposto incidente nas operações própria e terceirizada. As empresas contratante e contratada pagam, mas, no segundo caso, a responsabilidade pelo recolhimento é da tomadora do serviço, porém o valor é descontado do total da nota fiscal (preço do serviço).

Simples Nacional: valor tabelado a partir de uma alíquota inicial que incide sobre a receita bruta anual da empresa (PORTAL TRIBUTÁRIO, 2012).

Lucro Real: 1,65% sobre o faturamento total (ECIN Empresarial Ltda, 2011).

Lucro Presumido: 0,65% sobre o faturamento total (ECIN Empresarial Ltda, 2011).

- Contribuição Social para Financiamento da Seguridade Social – COFINS: imposto incidente nas operações própria e terceirizada. As empresas contratante e contratada pagam, mas, no segundo caso, a responsabilidade pelo recolhimento é da tomadora do serviço, porém o valor é descontado do total da nota fiscal (preço do serviço).

Simples Nacional: valor tabelado a partir de uma alíquota inicial que incide sobre a receita bruta anual da empresa (PORTAL TRIBUTÁRIO, 2012).

Lucro Real: 7,6% sobre o faturamento total (ECIN Empresarial Ltda, 2011).

Lucro Presumido: 3% sobre o faturamento total (ECIN Empresarial Ltda, 2011).

- Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSLL: imposto incidente nas operações própria e terceirizada. As empresas contratante e contratada pagam, mas, no segundo caso, a responsabilidade pelo recolhimento é da tomadora do serviço, porém o valor é descontado do total da nota fiscal (preço do serviço).

Simples Nacional: valor tabelado a partir de uma alíquota inicial que incide sobre a receita bruta anual da empresa (PORTAL TRIBUTÁRIO, 2012).

Lucro Real: 9% sobre o lucro operacional, ou seja, receitas – despesas (ECIN Empresarial Ltda, 2011).

Lucro Presumido:

1,08% sobre o faturamento – Comércio, Indústria e transporte de cargas

2,88% sobre o faturamento – Prestadores de serviços (ECIN Empresarial Ltda, 2011).

- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS: imposto incidente sobre a operação de transporte em gestões vertical e terceirizada. Seu recolhimento, nos dois casos, é responsabilidade da tomadora do serviço.

Simples Nacional, Lucro Real e Lucro Presumido: 7, 12, 17 ou 18% conforme origem e destino do produto transportado (FISCONTEX, 2012 – ANEXO B).

- Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza – ISSQN ou ISS: no processo verticalizado não há incidência deste imposto. A responsabilidade pelo recolhimento é da tomadora do serviço, mas o valor é descontado do total da nota fiscal (preço do serviço).

Simples Nacional: valor tabelado a partir de uma alíquota inicial que incide sobre a receita bruta anual da empresa (PORTAL TRIBUTÁRIO, 2012).

Lucro Real e Lucro Presumido: cota por município variando de 2 a 5% (ALVES, 2010).

- Imposto de Renda Retido na Fonte – IRRF: no processo verticalizado não há incidência deste imposto. A responsabilidade pelo recolhimento é da tomadora do serviço, mas o valor é descontado do total da nota fiscal (preço do serviço).

Simples Nacional: não há incidência desse imposto.

Lucro Real e Lucro Presumido: entre pessoas jurídicas (PJ – PJ): 1%

Transporte de cargas: 15% sobre a base de cálculo

Base de cálculo

40% do valor da nota fiscal (ALVES, 2010).

Por se tratar de uma planilha de simulação com possibilidades de terceirização por atividade no processo de colheita de madeira e transporte florestal, os custos com tributação são estimados por etapa e conforme o regime de gestão: vertical ou terceirizado, com o objetivo de viabilizar uma comparação dos valores correspondentes ao recolhimento obrigatório de tributos governamentais no Brasil.

No regime Simples Nacional, a receita bruta anual é considerada um parâmetro de entrada da planilha para que seja possível identificar as alíquotas incidentes, uma vez que os tributos, neste caso, são tabelados e variam conforme o intervalo no qual a empresa se enquadra. No programa de simulação apenas a empresa prestadora do serviço possui a possibilidade de recolher seus impostos e taxas neste regime, uma vez que empresas do setor florestal dificilmente se enquadram nas faixas de receita bruta anual determinadas.

Assim, os custos com tributos são calculados conforme o regime de contribuição de cada empresa, bem como a estratégia administrativa adotada (vertical ou terceirizada):

- Simples Nacional: as taxas e impostos incidem sobre a nota fiscal (nesta pesquisa: custo da operação terceirizada + lucro da contratada).

- Lucro Real: na operação própria as taxas e impostos incidem sobre o custo total da operação verticalizada descontadas as despesas dedutíveis permitidas legalmente (para a presente pesquisa: depreciação, juros sobre o capital, combustíveis e lubrificantes) e, quando

na terceirizada, para a tomadora e prestadora, incidem sobre a nota fiscal (nesta pesquisa: custo da operação terceirizada + lucro da contratada).

- **Lucro Presumido:** na operação própria as taxas e impostos incidem sobre o custo total da operação verticalizada e, quando na terceirizada, para a tomadora e prestadora, incidem sobre a nota fiscal (nesta pesquisa: custo da operação terceirizada + lucro da contratada).

Essa medida é possível, uma vez que a alíquota incidente sobre um fator maior, como a receita bruta anual, pode incidir sobre cada uma das variáveis de seu cálculo que, somados, resultarão no mesmo valor total. Para esclarecer melhor, é dado um exemplo prático para impostos incidentes sobre o lucro operacional, ou seja, receitas – despesas.

$$LO = R - D \quad (22)$$

Onde:

LO – Lucro operacional (R\$)

R – Receitas (R\$)

D – Despesas (R\$)

Supondo a incidência de 15% sobre lucro operacional (taxa equivalente ao imposto de renda para empresas optantes pelo Lucro Real):

$$15\%LO = 15\%R - 15\%D \quad (23)$$

Considerando que as despesas consistem na soma de todos os custos ocorridos na empresa, então M é o montante de custos desconhecidos nesta pesquisa:

$$D = M + C_C + C_E + C_{T.PRIM.} + C_{T.PRINC.} \quad (24)$$

Onde:

D – Despesas da empresa (R\$)

M – Montante de custos desconhecidos (R\$)

C_C – Custo total na operação de corte (R\$)

C_E – Custo total na operação de extração (R\$)

$C_{T.PRIM.}$ – Custo total na operação de transporte primário (R\$)

$C_{T.PRINC.}$ – Custo total na operação de transporte principal (R\$)

Portanto, a incidência da taxa de 15% sobre as despesas é o mesmo que multiplicar as variáveis da equação por esta taxa.

$$15\%D = 15\%M + 15\%C_C + 15\%C_B + 15\%C_{T.PRIM.} + 15\%C_{T.PRINC.} \quad (25)$$

É correto e possível, portanto, que os impostos incidam por etapa, como foi efetuado na planilha, de modo a permitir a comparação entre eles. Porém, os tributos pagos de fato pelas empresas possuem descontos, retenções e/ou isenções que não foram tratados na presente pesquisa devido à complexidade e aprofundamento necessários para gerar valores exatos. Por isso, os tributos não foram somados, em um primeiro momento, aos custos totais, mas analisados separadamente, o que possibilitou a discussão sobre a incidência real desses impostos para cada regime e gestão.

Detalhamento do custo total

Ao final de todos esses cálculos o valor total de cada operação é obtido para sua execução em gestão verticalizada e terceirizada, neste último dimensionado para as empresas contratada e contratante.

Com o objetivo de favorecer avaliações comparativas entre prováveis cenários operacionais, inferir possíveis problemas econômicos na gestão ou definir novas configurações e investimentos, os resultados são apresentados no programa de forma desagregada para cada uma das operações na seguinte forma:

- Custos fixos: somatório dos custos com mão de obra, depreciação, juros sobre o capital e seguros e taxas das máquinas/veículos e máquinas extras. Nas operações de transporte primário e transporte principal foram adicionados os custos com manutenção do pátio intermediário e instalação e manutenção de balanças móveis, respectivamente;
- Custos variáveis: somatório dos custos com combustíveis, lubrificantes, pneus/esteiras e manutenção e reparos das máquinas/veículos e máquinas extras somados, ainda, os custos com despesas extras, setor administrativo e, para a tomadora, valor do serviço prestado;
- Setor administrativo: custos totais no setor administrativo da empresa conforme taxa incidente sobre o custo total de cada operação;
- Salários: somatório de todos os salários multiplicados pelo número de empregados em cada função para máquinas/veículos e máquinas extras por operação;
- Encargos: somatório de todos os encargos sociais e trabalhistas multiplicados pelo número de empregados em cada função para máquinas/veículos e máquinas extras por operação;

- Tributação: valores totais desconsiderando possíveis deduções e/ou isenções relativos aos tributos conforme regime de contribuição das empresas;
- % Lucro: montante referente ao lucro definido pela empresa prestadora do serviço. Estimado apenas no processo terceirizado;
- Valor da nota fiscal: somatório do custo total da operação para a prestadora somada à porcentagem de lucro definida pela mesma.

3.4 – Desenvolvimento do programa

O programa para simulação proposto foi elaborado a partir do programa *Excel 12.0 for Windows®*. Para o desenvolvimento das rotinas processuais (macros) foi utilizada a linguagem de programação *Visual Basic 6.0®*, ambos da *Microsoft Corporation*.

O programa consiste na geração de formulários para inserção dos dados de entrada que são enviados, através de código, às planilhas nas quais todos os cálculos referentes aos custos são efetuados aplicando as fórmulas detalhadas anteriormente. A planilha geral utilizada para desenvolver o programa contém 16 abas: DADOS, detalhamento de alguns dados necessários para elaboração do código do programa; MENU, interface inicial do programa; MENSALISTAS, na qual todos os cálculos de encargos sociais e trabalhistas são efetuados para empregados contratados em regime mensal de trabalho; HORISTAS, semelhante a anterior, porém os cálculos são para empregados contratados em regime horista; REVEZAMENTO, semelhante as duas anteriores, porém para regime de turnos ininterruptos de revezamento; SIMPLES NACIONAL, contendo a tabela de alíquotas e encargos para o referido regime de tributação; TRIBUTAÇÃO, na qual todos os cálculos para estimar o custo com tributos são gerados; CUSTOS-CORTE, CUSTOS-EXTRAÇÃO, CUSTOS-T. PRIM. e CUSTOS-T. PRINC., nas quais os custos para cada operação são estimados; RESULTADOS, contendo a tabela de comparação de custos por operação e gestão da empresa e SIMULAÇÃO, geração dos valores de custos e sua representação em gráfico conforme a configuração definida. A base de dados preenchida pelo usuário também são abas da planilha denominadas B_D DADOS GERAIS, B_D MÃO DE OBRA e B_D CUSTO MÁQUINAS E VEÍCULOS. Todas essas planilhas, com exceção da planilha MENU, ficam ocultas, uma vez

que possuem apenas o objetivo de gerar os resultados ou, no caso das duas últimas e da base de dados, serem visualizadas apenas a partir dos comandos iniciados no programa.

Na interface inicial do programa, MENU (APÊNDICE F), há três caminhos possíveis ao usuário: o primeiro consiste no preenchimento da base de dados ou abertura de uma já existente, o segundo na criação de um novo cenário no qual todos os dados deverão ser inseridos e, por último, na abertura de uma simulação anteriormente gerada e salva no sistema.

Optando pelo preenchimento da base de dados, o usuário deve inserir os valores de dados gerais, mão de obra e custo de máquinas e veículos. Ao salvar, o menu inicial retorna à tela principal com o primeiro botão habilitado (ESTRUTURA DAS EMPRESAS). O mesmo ocorre caso uma base de dados já existente seja carregada. No primeiro formulário são preenchidos dados das empresas, como regime de contribuição e taxa de lucro empregada pela prestadora (APÊNDICE G).

O segundo formulário a ser preenchido é denominado ESTRUTURA DA COLHEITA, que consiste em três novos formulários: CORTE, EXTRAÇÃO e TRANSPORTE PRIMÁRIO. Nestes constam informações gerais sobre a operação e mão de obra nas gestões verticalizada e terceirizada, no segundo caso para a tomadora e prestadora. O formulário ESTRUTURA DO TRANSPORTE PRINCIPAL possui dados de entrada similares aos três anteriores (APÊNDICES H, I, J e K).

No último botão vinculado ao preenchimento de dados, CUSTO DE MÁQUINAS E VEÍCULOS, são inseridas as informações para cálculos dos custos fixos e variáveis associados à (s) máquina (s) ou veículo empregado em cada operação (APÊNDICE L).

Os botões RESULTADOS e SIMULAÇÃO estão vinculados às abas das planilhas: a primeira com a tabela de valores de custos desagregados (APÊNDICE M) e a segunda com o formulário no qual é definida a configuração das operações (APÊNDICE N). Nesta última há, ainda, as opções de GERAR RELATÓRIO (APÊNDICE O) ou SALVAR SIMULAÇÃO.

Se, no menu inicial, o usuário optar por carregar uma simulação existente, todos os botões e formulários permanecem habilitados, permitindo o acesso e, quando desejado, alteração dos dados carregados.

Os caminhos possíveis na utilização do programa de simulação desenvolvido estão representados no fluxograma apresentado na Figura 20.

Figura 20 – Fluxograma referente ao programa de simulação desenvolvido.

Após o preenchimento de cada formulário, o programa verifica e exibe, quando necessário, mensagens de alerta indicando a correção do valor indevido ao ocorrer campos vazios, valores não inteiros e preenchidos com caracteres incompatíveis ou com o valor zero, quando essas opções não são coerentes com o parâmetro em questão (Figuras 21 e 22).

Figura 21 – Mensagem de alerta para campos não preenchidos.

Figura 22 – Mensagem de alerta para campos preenchidos com o valor 0 quando este não é permitido.

Para os campos nos quais o valor zero é permitido (% de lucro empregado pela prestadora, quantidade de empregados, manutenção do pátio intermediário e custo com balanças móveis), há uma mensagem de confirmação, como na Figura 23.

Figura 23 – Mensagem de confirmação quando o campo é preenchido com o valor 0.

Alguns campos são habilitados conforme os dados preenchidos em formulários ou campos anteriores: o item “Receita Bruta Anual” só é habilitado quando o regime de contribuição da empresa prestadora é definido como “Simples nacional”. Para todas as operações, os valores de capacidade nominal e coeficiente de produção efetiva são habilitados conforme a definição da máquina ou veículo empregado, o que também ocorre com os campos associados à mão de obra, pois, dependendo desta definição, haverá ou não a necessidade de máquinas extras (no caso de cabos aéreos) ou de carregadoras, o que resulta na estimativa de custos com os operadores dessas máquinas.

Habilitam, conforme o regime de contratação, os campos de “Risco” e “Salário” para mensalistas, “Risco”, “Número de horas” e “Valor da hora” para horistas e, para o regime de revezamento de turnos, o campo “Risco” é fixado em “Máximo” e são habilitados “Salário”, “Número de turnos” e “Duração do turno”, mencionado no item 3.3.1.

No formulário CUSTOS DE MÁQUINAS E VEÍCULOS, os campos também são habilitados conforme a máquina ou veículo definido nos formulários específicos de cada operação. No corte, quando executado com motosserras, os campos relacionados aos pneus/esteiras não são habilitados. A extração, ao empregar cabos aéreos, necessita de máquinas extras devendo ser preenchidos, portanto, os campos referentes às mesmas. A operação de transporte primário está associada à de extração: se *forwarders* forem empregados em ambas as operações, somente os custos variáveis destas máquinas são habilitados, uma vez que os custos com depreciação, juros sobre o capital e seguros e taxas são quantificados na operação de extração. Se apenas o transporte primário for realizado com *forwarders*, todos os campos destas máquinas são habilitados, mas, ao executá-lo com caminhões unitários, os campos associados à utilização de carregadoras também devem ser preenchidos. Por fim, no transporte principal, todos os campos são habilitados (veículos e carregadoras), independente das definições anteriores.

Capítulo 4 – Exemplo de aplicação do método

4.1 – Banco de dados

Por se tratar de uma investigação acadêmica, os dados empregados nas simulações são estimados a partir de informações obtidas através da interação com profissionais do setor e fabricantes de equipamentos.

Inicialmente, existe a hipótese de que a estrutura operacional, bem como os salários pagos aos empregados, é a mesma para as configurações verticalizada e terceirizada.

Para efeito de avaliação de resultados teóricos, admite-se que a terceirização é concedida a uma única empresa, mas sabe-se que, na prática, a produção adotada neste exemplo de aplicação é distribuída entre um número maior de empresas visando, entre outros, promover a concorrência entre elas buscando resguardar a contratante das dificuldades inerentes à negociação com um prestador monopolista. No caso de múltiplos prestadores, o programa desenvolvido permite a análise podendo ser utilizado por etapas, gerando uma simulação para cada situação contratante/contratada.

No cenário empregado neste exemplo, adota-se o sistema de colheita de toras curtas (item 2.1.1.2) no qual o corte é executado por *harvesters* e a extração por *forwarders*. Inexiste a etapa de transporte primário e o transporte principal é realizado por tritrens de nove eixos. Outras alternativas ficam em aberto para futuras investigações e/ou aplicações do modelo em empresas do setor.

Desta forma, a geração de diferentes simulações com o objetivo de aplicar o programa desenvolvido é efetuada a partir de uma única base de dados:

Empresa tomadora do serviço:

Regime de contribuição: Lucro real

Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS): 18%

Empresa prestadora do serviço:

Regime de contribuição: Lucro real

Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN): 2%

Meta mensal de colheita: 300.000 t/mês

Densidade da espécie a ser colhida: 500 kg/m³

Operação de CORTE:

Máquina: *Harvester*

Capacidade nominal: 42 m³/h

Coeficiente de produção efetiva: 65%

Valor de aquisição (sem rodados): R\$ 850.000,00

Valor residual: 10% sobre o valor de aquisição

Vida útil: 5 anos

Taxa de juros: 10 % aa

Dias corridos de uso: 365 dias/ano

Custo com seguros: 2% sobre o valor de aquisição

Custo com taxas: 2% sobre o valor de aquisição

Valor do litro de combustível: R\$ 1,90/l

Consumo médio: 19 l/h

Lubrificantes: 20% sobre o custo com combustível

Tipo rodados: esteiras

Preço rodado: R\$ 20.000,00

Durabilidade: 10.000 h

Fator de perda: 20%

Manutenção e reparos: 10% sobre o valor de aquisição

Despesas extras: 5% sobre o custo total

Setor administrativo: 15% sobre o custo total

Lucro: 10% sobre o custo total da prestadora

Mão de obra: a mão de obra para os regimes vertical e terceirizado está detalhada na Tabela 11.

Operação de EXTRAÇÃO:

Máquina: *Forwarder*

Capacidade nominal: 40 m³/h

Coeficiente de produção efetiva: 70%

Valor de aquisição (sem rodados): R\$ 900.000,00

Valor residual: 10% sobre o valor de aquisição

Vida útil: 5 anos

Taxa de juros: 10 % aa

Dias corridos de uso: 365 dias/ano

Custo com seguros: 2% sobre o valor de aquisição

Custo com taxas: 2% sobre o valor de aquisição

Valor do litro de combustível: R\$ 1,90/l

Consumo médio: 16 l/h

Velocidade média: 8 km/h

Distância média: 0,2 km

Tempo médio de carregamento/descarregamento: 0,5 h

Lubrificantes: 20% sobre o custo com combustível

Tipo rodados: pneus

Preço rodado: R\$ 14.000,00

Número rodados: 8

Durabilidade: 25.000 h

Fator de perda: 40%

Manutenção e reparos: 10% sobre o valor de aquisição

Despesas extras: 5% sobre o custo total

Setor administrativo: 15% sobre o custo total

Lucro: 10% sobre o custo total da prestadora

Mão de obra: a mão de obra para os regimes vertical e terceirizado está detalhada na Tabela 12.

Operação de TRANSPORTE PRIMÁRIO: no presente cenário não há execução da referida etapa. A madeira, após a extração, é transportada diretamente para a fábrica (transporte principal).

Operação de TRANSPORTE PRINCIPAL:

Meta mensal da indústria: 300.000 t/mês

Densidade das toras a serem transportadas: 400 kg/m³

Custo com balanças móveis: R\$ 0,00

Veículo: Tritrem de nove eixos

Peso útil: 47,3 t

Coeficiente de produção efetiva: 70%

Valor de aquisição (sem rodados): R\$ 550.000,00

Valor residual: 30% sobre o valor de aquisição

Vida útil: 5 anos

Taxa de juros: 10 % aa

Dias corridos de uso: 365 dias/ano

Custo com seguros: 2% sobre o valor de aquisição
Custo com taxas: 2% sobre o valor de aquisição
Valor do litro de combustível: R\$ 1,90/l
Consumo médio: 1,3 km/l
Velocidade média: 60 km/h
Distância média: 120 km
Tempo médio de carregamento/d Descarregamento: 2 h
Lubrificantes: 5% sobre o custo com combustível
Preço – pneu tração: R\$ 1.520,00
Preço – pneu dianteiro: R\$ 1.460,00
Preço – pneu rebocado: R\$ 1.460,00
Número – pneus tração: 8
Número – pneus dianteiros: 2
Número – pneus rebocados: 24
Preço da reforma: R\$ 500,00
Durabilidade – pneu novo: 40.000 h
Durabilidade – pneu reformado: 30.000 h
Manutenção e reparos: 2% sobre o valor de aquisição
Despesas extras: 3% sobre o custo total
Setor administrativo: 15% sobre o custo total
Lucro: 10% sobre o custo total da prestadora

Carregadoras:

Capacidade nominal: 105 m³/h
Coeficiente de produção efetiva: 67%
Valor de aquisição: R\$ 740.000,00
Valor residual: 10% sobre o valor de aquisição
Vida útil: 5 anos
Taxa de juros: 10 % aa
Custo com seguros: 2% sobre o valor de aquisição
Custo com taxas: 2% sobre o valor de aquisição
Valor do litro de combustível: R\$ 1,90/l
Consumo médio: 25 l/h
Lubrificantes: 20% sobre o custo com combustível
Tipo rodados: pneus

Preço rodado: R\$ 14.000,00

Número rodados: 8

Durabilidade: 25.000 h

Fator de perda: 40%

Manutenção e reparos: 10% sobre o valor de aquisição

Mão de obra: a mão de obra para os regimes vertical e terceirizado está detalhada na Tabela 13.

Tabela 11 – Mão de obra para a operação de corte em gestões vertical e terceirizada.

	QTDE	REGIME	RISCO	SALÁRIO (R\$)	Nº HORAS	VALOR DA HORA (R\$/h)	Nº TURNOS	DURAÇÃO DO TURNO (h)
VERTICALIZADA								
Operadores/máquina	3,6	Revezamento de turnos	Máximo	R\$ 2.234,40	420	R\$ 5,32	3	8
Supervisores	2,4	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,4	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-
TERCEIRIZADA								
TOMADORA								
Operadores/máquina	0	-	-	-	-	-	-	-
Supervisores	2,4	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,4	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-
PRESTADORA								
Operadores/máquina	3,6	Revezamento de turnos	Máximo	R\$ 2.234,40	420	R\$ 5,32	3	8
Supervisores	2,4	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,4	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-

Tabela 12 – Mão de obra para a operação de extração em gestões vertical e terceirizada.

	QTDE	REGIME	RISCO	SALÁRIO (R\$)	Nº HORAS	VALOR DA HORA (R\$/h)	Nº TURNOS	DURAÇÃO DO TURNO (h)
VERTICALIZADA								
Operadores/máquina	3,6	Revezamento de turnos	Máximo	R\$ 1.793,40	420	R\$ 4,27	3	8
Supervisores	1,6	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,3	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-
TERCEIRIZADA								
TOMADORA								
Operadores/máquina	0	-	-	-	-	-	-	-
Supervisores	1,6	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,3	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-
PRESTADORA								
Operadores/máquina	3,6	Revezamento de turnos	Máximo	R\$ 1.793,40	420	R\$ 4,27	3	8
Supervisores	1,6	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,3	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-

Tabela 13 – Mão de obra para a operação de transporte principal em gestões vertical e terceirizada.

	QTDE	REGIME	RISCO	SALÁRIO (R\$)	Nº HORAS	VALOR DA HORA (R\$/h)	Nº TURNOS	DURAÇÃO DO TURNO (h)
VERTICALIZADA								
Motoristas/veículo	3,6	Revez. de turnos*	Máximo	R\$ 2.234,40	420	R\$ 5,32	3	8
Anotadores de campo	12	Horista	Máximo	R\$ 1.503,60	420	R\$ 3,58	-	-
Operadores/carregadora	3,6	Revez. de turnos*	Máximo	R\$ 1.793,40	420	R\$ 4,27	3	8
Supervisores	4	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,3	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-
TERCEIRIZADA								
TOMADORA								
Motoristas/veículo	0	-	-	-	-	-	-	-
Anotadores de campo	0	-	-	-	-	-	-	-
Operadores/carregadora	0	-	-	-	-	-	-	-
Supervisores	4	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,3	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-
PRESTADORA								
Motoristas/veículo	3,6	Revez. de turnos*	Máximo	R\$ 2.234,40	420	R\$ 5,32	3	8
Anotadores de campo	12	Horista	Máximo	R\$ 1.503,60	420	R\$ 3,58	-	-
Operadores/carregadora	3,6	Revez. de turnos*	Máximo	R\$ 1.793,40	420	R\$ 4,27	3	8
Supervisores	4	Horista	Máximo	R\$ 5.686,80	420	R\$ 13,54	-	-
Gerentes	0,3	Mensalista	Mínimo	R\$ 14.000,00	-	-	-	-

* Revezamento de turnos

A quantidade de operadores de máquinas e carregadoras (3,6) contempla o empregado, denominado revezador, que cobre o descanso dos outros. Seu valor não é inteiro porque não há um revezador por máquina, mas por dias e horas de trabalho. Da mesma forma, neste cenário, são empregados três supervisores, para cobrir 24 horas diárias, e um adicional como revezador.

Com o objetivo de não alterar os custos em uma das operações, o cálculo das quantidades para supervisores e gerentes foi efetuado proporcionalmente. Isso ocorreu porque, no cenário gerado, há quatro supervisores para as operações de corte e extração e apenas um gerente para as três etapas. Se fossem contabilizados em apenas uma operação, daria um custo total maior do que o real por acumular todo o custo com salário e encargos sociais e trabalhistas. Por isso, em todas as operações, a quantidade de supervisores/gerentes é proporcional ao tempo de dedicação estimado (Tabela 14).

Tabela 14 – Detalhamento das quantidades dos supervisores e gerentes para as operações de corte, extração e transporte principal no cenário gerado.

		CORTE	EXTRAÇÃO	T. PRINCIPAL
SUPERVISORES	Quantidade total	4	4	4
	Proporção	60%	40%	100%
	Quantidade empregada	2,4	1,6	4
GERENTES	Quantidade total	1	1	1
	Proporção	40%	30%	30%
	Quantidade empregada	0,4	0,3	0,3

4.2 – Cenários

A partir da base de dados anterior são geradas nove simulações com o objetivo de realizar uma análise das gestões na colheita e transporte de madeira:

SIMULAÇÃO 1: 100% verticalizado (as operações de corte, extração e transporte principal são executadas pela própria empresa);

SIMULAÇÃO 2: 100% terceirizado (as operações de corte, extração e transporte principal são executadas por uma empresa contratada);

SIMULAÇÃO 3: Terceirização somente da operação de transporte principal (as operações de corte e extração são executadas pela própria empresa e o transporte principal por uma empresa contratada);

SIMULAÇÃO 4A: 100% verticalizado com influência da distância média de transporte principal (distância média = 60 km);

SIMULAÇÃO 4B: 100% verticalizado com influência da distância média de transporte principal (distância média = 240 km);

SIMULAÇÃO 5A: Terceirização somente da operação de transporte principal com influência da distância média de transporte principal (distância média = 60 km);

SIMULAÇÃO 5B: Terceirização somente da operação de transporte principal com influência da distância média de transporte principal (distância média = 240 km);

SIMULAÇÃO 6A: 100% terceirizado com alteração da quantidade de supervisores de campo em todas as operações (tomadora sem supervisores);

SIMULAÇÃO 6B: 100% terceirizado com alteração da quantidade de supervisores de campo em todas as operações (prestadora sem supervisores);

SIMULAÇÃO 7: 100% terceirizado com alteração do salário dos empregados da empresa terceirizada em todas as operações (30%);

SIMULAÇÃO 8: 100% verticalizado com alteração da tecnologia de veículos para Bi Trens;

SIMULAÇÃO 9: Terceirização somente da operação de transporte principal com alteração da tecnologia de veículos para Bi Trens.

Capítulo 5 – Análise qualitativa sobre o processo de terceirização

O conceito de terceirização está bem estabelecido e compreendido entre os interessados nesta forma de gestão: transferir as atividades que não são o negócio principal para empresas especializadas de forma que a organização possa focar em sua atividade principal. Do ponto de vista legal, é necessário que as expressões “atividades-meio” e “atividade-fim” sejam melhor esclarecidas, pois até o momento não há uma definição homologada conjuntamente às leis relacionadas ao processo (Súmula 331), ficando as empresas dependentes do entendimento de cada juiz.

A terceirização, além de permitir o foco no negócio principal da empresa, possui como vantagens indiretas para a tomadora do serviço a transformação de custos fixos em variáveis, facilitando a análise de custos da empresa e maior agilidade no processo de tomadas de decisão, uma vez que, com o quadro de funcionários mais enxuto, o número de envolvidos é menor. Ao contratar uma empresa para executar atividades secundárias, há, ainda, a possibilidade de alterar a equipe de campo, conforme os picos de demanda, sem responder às obrigações sociais e trabalhistas referentes a esses empregados.

Em contrapartida, operações terceirizadas, via de regra, se mostram uma opção de maior risco, uma vez que não há garantia de qualidade e cumprimento dos prazos por parte da empresa terceirizada devido, em geral, ao baixo nível de qualificação técnico administrativa dessas estruturas com o objetivo de reduzir custos fixos e oferecer preços de serviços mais baixos. Além disso, os serviços prestados a uma empresa, quando também realizados em outras, concorrentes da primeira, podem oferecer riscos de vazamento de informações internas com perda de vantagens competitivas.

Outro risco referente ao processo é a responsabilidade subsidiária, que transfere os problemas gerados pelo descumprimento das obrigações legais relacionadas aos empregados contratados por terceiros. A introdução de cláusulas no contrato, isentando a contratante desta responsabilidade, é inútil do ponto de vista jurídico, conforme Pinto (2004):

...é de se ressaltar que a inserção de cláusula no contrato que vincula o tomador de serviços e a empresa terceira, no sentido de isentar o primeiro de responsabilidade em relação a créditos dos empregados desta, não gera qualquer efeito trabalhista, em que as normas são de ordem pública, sendo os direitos trabalhistas irrenunciáveis e insuscetíveis de negociação, salvo se

delas nenhum prejuízo resultar para o trabalhador, nos termos do art. 468 da CLT.

Por isso, a alternativa é a consolidação de uma parceria de confiança e de planilhas abertas para avaliação de desempenho operacional e econômico/financeiro. Devem ser realizadas verificações periódicas, por parte da contratada, do cumprimento dessas questões legais através dos comprovantes de recolhimento dos encargos de cada funcionário.

A precarização dos sindicatos trabalhistas é consequência da aceitação da terceirização em diversos setores. Com a adoção deste processo, a classe dos trabalhadores é pulverizada e não há a reivindicação por direitos salariais e outros benefícios (como alimentação, transporte e creche infantil), fruto da união da categoria. Como consequência, não ocorre a determinação de um piso salarial, possibilitando o pagamento de salários mais baixos aos empregados terceirizados sem temer uma reação da classe. Porém, nem toda mobilização sindical é com objetivos prejudiciais às empresas tomadoras de serviços.

A adoção da terceirização com o objetivo de redução de custo é uma decisão equivocada, considerando o cumprimento integral da legislação e salários dos empregados terceirizados compatíveis com a realidade do processo 100% verticalizado. A empresa especializada, ao exercer a mesma atividade que a tomadora exerceria, contratando funcionários com os respectivos encargos sociais e trabalhistas, recolhendo os devidos tributos governamentais e acrescentando, ainda, sua margem de lucro, não consegue manter a viabilidade econômica do serviço prestado estabelecendo seu valor inferior ao custo do mesmo realizado verticalmente, o que explica a tendência no mercado nos últimos anos em retornar à verticalização integral da organização.

Existe, de fato, uma redução para a contratante relacionada ao quadro de colaboradores e despesas referentes a este, mas não em uma margem suficiente para compensar os custos da contratada, como é demonstrado nos resultados quantitativos desta pesquisa. É importante ponderar que a empresa contratante não consegue eliminar todos os empregados ligados ao processo, pois a tomadora dos serviços deve auditar, periodicamente, o trabalho do terceiro.

Atualmente, os valores pagos às terceirizadas vêm sendo estipulados pelas empresas que contratam os serviços, uma vez que a diferença entre os preços em atividades semelhantes no setor é mínima. Muitas vezes as tomadoras se aproveitam da necessidade e ansiedade da terceirizada para fechamento de contrato ou, ainda, percebem erros de cálculo nos custos da mesma, mas não os corrigem. Esta atitude pode refletir nos próprios serviços prestados, na qualidade e eficiência, podendo gerar uma perda na imagem da empresa ou até processos

jurídicos devido ao não cumprimento das obrigações sociais e trabalhistas por parte da contratada. A má administração da prestadora, representada aqui pela possibilidade de cálculos errados no estabelecimento dos preços, pode levar a empresa à falência, prejudicando seriamente a tomadora dos serviços.

Portanto, o processo de terceirização não deve ser empregado objetivando redução de custos, mas buscando maior flexibilidade da empresa tomadora e foco em seu negócio principal. A relação entre ambas as partes, contratada e contratante, deve ser de parceria e apoio buscando, em conjunto, o maior rendimento associado à manutenção da qualidade e observando os prazos, sendo obrigação da primeira o cumprimento integral do contrato e da segunda a valorização do serviço prestado.

O contrato é o elemento decisivo no sucesso da prestação de serviços. O estabelecimento de regras e o detalhamento da execução das atividades devem ser os primeiros passos para o fechamento da parceria. Uma forma de garantir que a contratada execute os serviços conforme gostaria a contratante é a elaboração de um guia, uma espécie de cartilha, com o detalhamento da execução de cada serviço dentro da empresa. Classificada por setores (produção de mudas, silvicultura, manejo, colheita e transporte, por exemplo), a cartilha deve conter o passo a passo de cada atividade com informações como número de passadas limite da máquina por trilha, distância da grua em relação à cabine da máquina, porcentagem limite de casca remanescente nas toras e tamanho das mesmas, localização das pilhas no talhão, procedimentos no caso de problema mecânico, velocidades permitidas nas vias internas e externas, definição das máquinas (modelo, potência, tração, rodados e limite para renovação da frota), enfim, todos os dados que sejam úteis para a contratada e seus empregados exercerem suas funções com qualidade e eficiência. O ideal é que os funcionários, ao serem contratados, tenham um primeiro encontro para apresentação da empresa (histórico, negócio principal, ética da organização, etc) e da cartilha, sendo que cada um deve ter o seu próprio exemplar.

Neste contexto, o contrato deve contemplar a existência de auditorias periódicas pela empresa contratante de acordo com o regulamento apresentado na cartilha. É importante que sejam estabelecidas punições para o não cumprimento das atividades conforme esse guia, bem como a quantidade máxima de advertências que acarretarão no desligamento da empresa prestadora do serviço.

Em contratos com prazos superiores a um ano é interessante que haja uma cláusula contemplando o reajuste anual das tarifas, conforme algum índice nacional, de forma a garantir a manutenção da empresa e dos lucros referentes àquele acordo. É importante

mencionar ainda que, muitas vezes, as prestadoras encontram limitações associadas à sua capacidade de investimento devido, principalmente, às dificuldades de financiamento a partir da elaboração de contratos de curto prazo, podendo afetar diretamente a qualidade e eficiência do serviço prestado.

Além de um contrato bem elaborado, a definição da empresa terceirizada deve ser feita com seriedade, após certificada a capacidade da mesma para a execução, com qualidade e eficiência, das atividades. Estes requisitos podem ser garantidos investindo na equipe operacional (maiores salários), oferecendo treinamento, repassando, com antecedência, o planejamento da atividade a ser executada pela prestadora e realizando vistorias periódicas. O fato de serem contratadas empresas especializadas não exclui a necessidade de supervisão, sendo importante a realização de auditorias técnicas que gerem relatórios detalhados sobre o desempenho do serviço contratado.

Modelos de auditoria devem ser estabelecidos para acompanhar os serviços prestados, com a definição de indicadores de qualidade, de modo a possibilitar a identificação de problemas, busca de suas causas e, a partir delas, as possíveis soluções. A contratante deve ser parceira da tomadora do serviço, respeitando a hierarquia existente, no sentido de realizar discussões objetivando alterações para melhoria do processo. Esses indicadores, de forma clara e objetiva, devem constar em contrato, ou até mesmo na cartilha anteriormente sugerida, como condição para manutenção do acordo.

Para haver um referencial associado às análises de desempenho de empresas contratadas, pode ser mantida uma frente própria atuando na mesma operação que a prestadora do serviço, técnica empregada por empresas do setor florestal. Assim, o rendimento e eficiência da atividade exercida verticalmente são utilizados como nivelamento para as terceirizadas.

Contudo, deve-se observar que a gestão por parte da empresa é essencial nos dois processos: verticalizado e terceirizado. Por se tratar de uma cadeia de produção, o rendimento de cada etapa interfere diretamente na atividade seguinte, sendo o retorno final dependente da eficiência do processo no âmbito global, resultado da gestão administrativa.

Em suma, ambas as empresas devem compreender que, para o sucesso da parceria, cumprir rigorosamente as condições impostas no contrato e valorizar os serviços prestados, com confiança e cumplicidade, são a garantia de novos contratos e manutenção dessa sociedade. A formação de uma aliança é vantajoso para a contratante e contratada, uma vez que a primeira terá uma empresa competente e de confiança como parceira e a segunda garantirá sua manutenção no mercado.

Mais do que objetivar a redução de custos, as empresas devem buscar a terceirização como alternativa administrativa para gerar maior flexibilidade e agilidade na organização. A competitividade, consequência da consolidação do setor florestal no país, é motivo suficiente para que as empresas busquem direcionar esforços em seu negócio principal através da contratação de empresas especializadas.

Capítulo 6 – Resultados

Programa de simulação

O programa de simulação desenvolvido nesta dissertação apresenta um elevado número de dados de entrada que devem ser conhecidos e fornecidos pela empresa florestal. Esta constatação mostra que a geração de resultados quantitativos confiáveis, para uma tomada de decisão entre opções de gestão, pressupõe que a empresa tenha um conhecimento sólido sobre suas necessidades em termos de estrutura operacional (máquinas/veículos e mão de obra) assim como de valores econômicos de insumos e tributos governamentais.

A estimativa de custos fixos e variáveis para as operações de colheita e transporte de madeira gerada nas planilhas, por ser detalhada e classificada em dados gerais, mão de obra e custos de máquinas e veículos, possibilita a realização de análises de sensibilidade conforme o objetivo de estudo do usuário. Desta forma, o programa pode ser empregado com o intuito de avaliar alternativas de terceirização ou verticalização para uma ou várias operações ou, ainda, no processo de planejamento operacional da empresa.

Análise das simulações

As simulações foram geradas com a base de dados detalhada no item 4.1 cujos valores dos dados de entrada são os mesmos tanto para a empresa com operação verticalizada, como para a prestadora do serviço quando este é terceirizado, ou seja, a contratada executa as operações com os custos de fatores de produção iguais aos da contratante.

Conforme mencionado no item 3.3.2, as análises relacionadas à tributação foram efetuadas separadamente devido ao fato de seu valor não ser somado aos custos totais gerados. Portanto, os resultados seguintes se referem às estimativas de custo econômico de produção, sem os valores de impostos e taxas governamentais.

A partir de todos os valores gerados, para colher e transportar 300.000 t de madeira por mês, foram necessários 31 *harvesters* (111,6 operadores), 30 *forwarders* (108 operadores), 75 tritrens de nove eixos (270 motoristas), 12 anotadores de campo, 15 carregadoras (54 operadores), oito supervisores e um gerente. Os valores fracionados de

motoristas e operadores referem-se à adição de 20% de revezadores, ou folguistas, para atender a legislação trabalhista (item 4.1).

As simulações 1, 2 e 3, além de representarem o processo verticalizado, terceirizado e com transporte principal terceirizado, respectivamente, são valores de referência para as simulações complementares, nas quais houve alteração na distância média percorrida no transporte principal, mão de obra de supervisores, salários dos empregados da prestadora e tipo de veículo empregado no transporte principal.

Na configuração 100% verticalizada (simulação 1) o custo total mensal das operações, para uma distância média de transporte principal de 120 km, soma R\$14.960 x 10³. Deste montante, 67% são empregados no transporte principal da madeira, 17% no corte e 16% na operação de extração.

O custo total mensal com mão de obra é R\$2.546 x 10³: soma dos custos com salários (R\$1.221 x 10³) e encargos sociais e trabalhistas referentes aos mesmos (R\$1.325 x 10³).

Na simulação 2, ao contratar uma empresa terceirizada para executar 100% das operações, o custo total mensal para a tomadora dos serviços é R\$16.606 x 10³. A diferença de R\$1.646 x 10³ em relação à simulação anterior ocorre devido ao custo com a mão de obra dos supervisores e gerentes da contratante, despesas extras e setor administrativo, mantidos na gestão terceirizada, e ao lucro da prestadora. Os custos com salários e encargos sociais da equipe da tomadora, nas três operações, totalizam R\$126 x 10³ enquanto o lucro da contratada gera R\$1.496 x 10³, sendo este o item que mais onera o valor total.

Uma situação comum no setor florestal está representada na simulação 3: terceirização somente da operação de transporte principal. Para a distância média de 120 km, o corte e a extração somam 31% do custo total, enquanto os 69% restantes são atribuídos à operação de transporte principal. Em relação ao processo verticalizado, há um acréscimo de R\$1.075 x 10³. Deste valor, R\$1.006 x 10³ é o total gerado para lucro da empresa contratada.

A Tabela 15 apresenta os valores para cada operação de colheita e transporte principal para as simulações 1, 2 e 3.

Tabela 15 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 1, 2 e 3 em R\$ x 10³/mês.

	SIMULAÇÃO 1	SIMULAÇÃO 2	SIMULAÇÃO 3
CORTE	R\$ 2.536	R\$ 2.838	R\$ 2.536
EXTRAÇÃO	R\$ 2.362	R\$ 2.632	R\$ 2.362
TRANSPORTE PRINCIPAL	R\$ 10.062	R\$ 11.136	R\$ 11.136
TOTAL	R\$ 14.960	R\$ 16.606	R\$ 16.034

Nas simulações 4A e 4B a distância média de transporte principal foi alterada para 60 km e 240 km, respectivamente, ambas na condição de operação 100% verticalizada.

Quando a distância empregada é 60 km, o número de caminhões passa a ser 50 unidades e 180 motoristas. Há uma redução de $R\$3.197 \times 10^3$ (21,4%) em relação à simulação 1 (100% verticalizada).

A simulação 4B, com distância média de 240 km, é a segunda maior alteração comparado ao valor de referência: o custo aumenta em $R\$6.626 \times 10^3$; 44,3% em relação à simulação 1. Neste caso, o transporte principal representa 77% do montante total de $R\$21.586 \times 10^3$ com 125 veículos e 450 motoristas.

Os resultados das simulações 4A e 4B, apresentados na tabela 16, mostram a importância da distância de transporte principal na definição da localização das áreas de plantio.

Tabela 16 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 4A e 4B em $R\$ \times 10^3$ /mês.

	SIMULAÇÃO 4 A	SIMULAÇÃO 4 B
CORTE	R\$ 2.536	R\$ 2.536
EXTRAÇÃO	R\$ 2.362	R\$ 2.362
TRANSPORTE PRINCIPAL	R\$ 6.865	R\$ 16.688
TOTAL	R\$ 11.763	R\$ 21.586

Com cenários similares aos dois anteriores, as simulações 5A e 5B, processo com transporte principal terceirizado com influência da distância média, tem seus custos totais alterados em relação à simulação de referência em 21,9 e 45,5%, respectivamente, sendo que o segundo representa o valor de $R\$7.289 \times 10^3$ (Tabela 17).

Tabela 17 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 5A e 5B em $R\$ \times 10^3$ /mês.

	SIMULAÇÃO 5 A	SIMULAÇÃO 5 B
CORTE	R\$ 2.536	R\$ 2.536
EXTRAÇÃO	R\$ 2.362	R\$ 2.362
TRANSPORTE PRINCIPAL	R\$ 7.620	R\$ 18.425
TOTAL	R\$ 12.518	R\$ 23.323

Na simulação 5A há uma redução de $R\$3.517 \times 10^3$ em relação à simulação 3 e as operações de corte e extração, juntas, totalizam 39% do custo.

Ao dobrar a distância média, terceirizando somente o transporte principal, tem-se a maior alteração dos custos, o que mostra que, dentre os cenários gerados, esse é o parâmetro

que mais influencia o custo total, aumentando seu valor na ordem de 40%. O transporte principal, nesta situação (simulação 5B), representa 79% do custo total das operações.

As simulações 6A e 6B contemplam o impacto da redução da mão de obra de supervisores. É importante que sejam realizadas auditorias periódicas, como mencionado no capítulo anterior, mas, com o objetivo de reduzir custos, muitas vezes as empresas fazem corte em suas equipes.

No processo 100% terceirizado a tomadora pode reduzir sua equipe de auditoria (simulação 6A). Ao cortar os oito supervisores do processo há uma redução de R\$121 x 10³ por mês em relação ao referencial, o que significa uma economia de 0,7%.

Na simulação 6B, corte dos supervisores da prestadora, é gerada uma situação na qual a tomadora mantém sua equipe para realização de vistorias, mas a prestadora, objetivando redução de custos, administra o serviço prestado com apenas um gerente geral. A economia para a tomadora é de 1,9% representados por R\$319 x 10³ por mês. A redução na simulação 6B é maior do que na anterior devido à parcela reduzida sobre o valor do lucro (Tabela 18).

Tabela 18 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 6A e 6B em R\$ x 10³/mês.

	SIMULAÇÃO 6 A	SIMULAÇÃO 6 B
CORTE	R\$ 2.790	R\$ 2.599
EXTRAÇÃO	R\$ 2.599	R\$ 2.595
TRANSPORTE PRINCIPAL	R\$ 11.068	R\$ 11.061
TOTAL	R\$ 16.457	R\$ 16.255

Portanto, pode-se inferir a partir das simulações 6A e 6B que, ao realizar um corte nas equipes de auditoria, seja da tomadora ou da prestadora, a redução no custo total da contratante é mínima. Por outro lado, as consequências relacionadas à qualidade e cumprimento dos prazos dos serviços prestados podem ser significativas. A garantia da correta execução das operações e cumprimento das responsabilidades sociais e trabalhistas, obtidas a partir das vistorias de uma equipe, no caso da tomadora, e da administração cuidadosa, no caso da prestadora, pode justificar a manutenção desses empregados na empresa.

A simulação 7 contempla a configuração 100% terceirizada, porém, neste caso, o salário dos empregados da prestadora do serviço foi reduzido em 30% (tabela 19) a fim de simular uma situação comum em diversos setores: os funcionários da empresa contratada não são igualmente remunerados aos da empresa contratante.

Tabela 19 – Valores dos salários, por operação, inicial e após a redução de 30%.

		SALÁRIO	
		INICIAL	REDUZIDO
CORTE			
OPERADORES	R\$/mês	R\$ 2.234,40	R\$ 1.564,08
SUPERVISORES	R\$/h	R\$ 13,54	R\$ 9,48
GERENTES	R\$/mês	R\$ 14.000,00	R\$ 9.800,00
EXTRAÇÃO			
OPERADORES	R\$/mês	R\$ 1.793,40	R\$ 1.255,38
SUPERVISORES	R\$/h	R\$ 13,54	R\$ 9,48
GERENTES	R\$/mês	R\$ 14.000,00	R\$ 9.800,00
TRANSPORTE PRINCIPAL			
MOTORISTAS	R\$/mês	R\$ 2.234,40	R\$ 1.564,08
OPERADORES/CARREGADORAS	R\$/mês	R\$ 1.793,40	R\$ 1.255,38
ANOTADORES DE CAMPO	R\$/h	R\$ 3,58	R\$ 2,51
SUPERVISORES	R\$/h	R\$ 13,54	R\$ 9,48
GERENTES	R\$/mês	R\$ 14.000,00	R\$ 9.800,00

Neste caso, há uma redução de $R\$999 \times 10^3$, ou seja, ao pagar salários 30% inferiores ao que a empresa contratante pagaria aos seus empregados na gestão 100% verticalizada, a empresa terceirizada reduz o custo total da sua operação em 6%.

Há uma economia, por parte da contratante, no valor de $R\$764 \times 10^3$ com salários e respectivos encargos sociais e trabalhistas dos empregados da empresa terceirizada. Porém, deve-se lembrar, conforme mencionado no capítulo 5, que a má remuneração associada à baixa ou nula perspectiva de crescimento por parte desses empregados oferece riscos quanto à qualidade e cumprimento dos prazos estipulados em contrato. Somente na operação de transporte principal a redução é de $R\$468 \times 10^3$, o que explica a tendência de terceirização integral dessa etapa do processo.

A simulação 7 totalizou $R\$15.607 \times 10^3$, como representado na tabela 20, montante 4% superior ao da operação 100% verticalizada.

Tabela 20 – Custo total, por operação, gerados na simulação 7 em R\$ x 10^3 /mês.

SIMULAÇÃO 7	
CORTE	R\$ 2.616
EXTRAÇÃO	R\$ 2.461
TRANSPORTE PRINCIPAL	R\$ 10.530
TOTAL	R\$ 15.607

As duas últimas simulações, 8 e 9, contemplam as gestões 100% verticalizada e com terceirização somente do transporte principal, respectivamente, com alteração da tecnologia

do veículo de transporte de Tritrem de nove eixos para Bi Trem de sete eixos. Logo, valores e parâmetros de entrada do programa de simulação foram alterados, como apresentado na Tabela 21.

Tabela 21 – Valores e parâmetros empregados para Tritrem de nove eixos e Bi Trem de sete eixos no transporte principal da madeira.

	TRITREM	BI TREM
Valor de aquisição (R\$ $\times 10^3$)	R\$ 550	R\$ 500
Peso útil (t)	47,3	37
Consumo médio (km/l)	1,3	1,7
Número de pneus rebocados	24	16
Velocidade média (km/h)	60	70
Tempo de carr/descarr (h)	2	1,5

Devido às alterações no peso útil, velocidade média e tempo médio de carregamento e descarregamento, a quantidade de veículos necessários para cumprir a demanda passa a ser 79 contra 75 unidades no caso da operação com Tritrens de nove eixos.

Em relação aos valores referenciais, há uma redução de, aproximadamente, 1%, valor este que, mesmo sendo um percentual baixo, totaliza R\$169 $\times 10^3$ e R\$186 $\times 10^3$ para as simulações 8 e 9, respectivamente. Os menores valores de aquisição e consumos de combustível e pneus reduzem os custos com depreciação, juros sobre o capital, seguros e taxas, combustível, lubrificantes, pneus e manutenção e reparos. Como também existe um ganho de velocidade média no percurso e redução nos tempos de carregamento e descarregamento, o modelo de custo unitário de transporte conduz a um resultado da mesma ordem de grandeza para as duas tecnologias investigadas.

É possível perceber, portanto, que não há vantagem econômica, conforme o modelo desenvolvido nesta pesquisa, ao utilizar CVC's mais longas e pesadas no setor florestal, ou seja, pode-se concluir que a definição da tecnologia do veículo de transporte principal é indiferente. Entretanto, deve haver outro fator competitivo, o qual não é quantificado no programa, que justifique o contínuo crescimento dessas CVC's no setor agroindustrial brasileiro.

Desta forma, as referidas simulações totalizam R\$14.790 $\times 10^3$ e R\$15.848 $\times 10^3$, nesta ordem, como demonstrado na Tabela 22.

Tabela 22 – Custo total, por operação, gerados nas simulações 8 e 9 em R\$ x m³/mês.

	SIMULAÇÃO 8	SIMULAÇÃO 9
CORTE	R\$ 2.536	R\$ 2.536
EXTRAÇÃO	R\$ 2.362	R\$ 2.362
TRANSPORTE PRINCIPAL	R\$ 9.892	R\$ 10.950
TOTAL	R\$ 14.790	R\$ 15.848

A partir das simulações geradas, nota-se que o custo do transporte principal é o fator preponderante no custo total do processo e a variação da distância média nessa operação o parâmetro que mais interfere em seus valores, chegando a atingir o custo equivalente a 79% do montante final. O corte e a extração, juntos, nas simulações geradas, representam entre 21% e 42% do custo total de colheita e transporte de madeira (Figura 24).

Figura 24 – Proporção nos custos, por operação, nas nove simulações propostas.

Os menores montantes foram gerados nas simulações com redução da distância média de transporte principal para 60 km, no primeiro caso no regime 100 verticalizado (4A) e, no segundo, com terceirização somente da operação de transporte principal (5A).

Entre as simulações de referência: regime 100% verticalizado, 100% terceirizado e apenas o transporte principal terceirizado (1, 2 e 3, nesta ordem), a primeira foi a que apresentou menores custos, confirmando que a adoção do processo de terceirização com o objetivo de redução de custos não é viável se a contratada possui a mesma configuração que existiria se as atividades fossem executadas pela própria empresa – verticalmente – e, ainda, se ela cumpre as responsabilidades sociais e trabalhistas referentes aos seus empregados.

Contudo, o valor adicional a ser investido pela empresa tomadora mostra-se relativamente baixo (11% e 7,2% superiores ao totalmente verticalizado nos processos 100% terceirizado e com somente o transporte principal terceirizado, respectivamente) e pode se tornar viável no momento em que a parceria é consolidada nas condições abordadas nas considerações qualitativas do processo de terceirização (capítulo 5).

Os custos totais das operações, em R\$/mês e R\$/t, conforme a configuração de cada simulação, estão representados nas Figuras 25 e 26, respectivamente.

Figura 25 – Custos totais (R\$ x m³/mês), por simulação, de colheita e transporte de madeira.

Figura 26 – Custos unitários (R\$/t), por simulação, de colheita e transporte de madeira.

O número de parâmetros envolvidos nos custos totais das operações de colheita e transporte de madeira é elevado e, a partir das simulações geradas, é possível perceber que muitos deles afetam significativamente o montante final do processo. Neste sentido, é importante ressaltar que a estimativa dos custos, na prática, deve ser realizada com cautela, buscando obter valores realistas, principalmente para as empresas prestadoras do serviço que executam as atividades por um valor previamente acordado. Por isso, é interessante que a própria prestadora realize auditorias para vistoriar o desempenho operacional real de sua equipe para, desta forma, garantir a elaboração de orçamentos viáveis que mantenham a empresa no mercado.

Análise dos custos tributários

As simulações geradas nesta pesquisa contemplam valores dos parâmetros relacionados aos custos das operações compatíveis com organizações de maior porte. Por isso, as empresas simuladas no cenário empregado, entre os regimes de contribuição possíveis no programa desenvolvido, não se enquadram no simples nacional, uma vez que suas receitas brutas anuais ultrapassam o limite do referido regime.

O lucro real é o regime que exige maior burocracia em relação às comprovações fiscais. Os tributos incidem sobre valores reais, como o próprio nome diz, e são permitidas deduções de determinadas despesas.

No lucro presumido, os valores incidem sobre uma estimativa de lucro, que são porcentagens pré-fixadas, conforme o setor de atuação da empresa, sobre o valor da receita bruta mensal. Este regime pode acarretar em perdas econômicas devido ao valor estimado no qual incidem todos os tributos que, muitas vezes, pode gerar um montante tributário maior do que o associado ao lucro real da operação.

Ao comparar ambos os regimes, nota-se que, no lucro real, há despesas dedutíveis por lei nas quais não incidem os tributos. Porém, as taxas e impostos do lucro presumido são inferiores e podem, ou não, compensar as deduções que não ocorrem neste regime.

As despesas legalmente passíveis de dedução (na presente pesquisa: depreciação, juros sobre o capital, combustíveis e lubrificantes) totalizam R\$7.182 x 10³, sendo R\$1.173 x 10³ na operação de corte, R\$1.108 x 10³ na extração e R\$4.901 x 10³ no transporte principal. Sobre esses valores não incidem taxas e impostos no cálculo de custos com tributação para empresas optantes pelo lucro real.

Mais uma vez é importante ressaltar que, sobre os valores totais de tributação, há descontos, compensações e/ou isenções que incidem de maneira diferente, variando com a gestão (vertical ou terceirizada) e regime de contribuição das empresas, conforme a legislação. Por isso, é essencial que a empresa esteja inscrita no melhor regime, definido a partir de sua estrutura e setor de atuação, pois o enquadramento equivocado pode gerar custos significativos. Porém, por exigir um estudo específico e aprofundado, essas regras não foram tratadas na presente pesquisa.

O custo total sem tributos nas operações 100% verticalizadas é inferior ao gerado na gestão 100% terceirizada. A diferença de 11%, equivalente a $R\$1.646 \times 10^3$, para a configuração adotada, ocorre em função do lucro da empresa prestadora do serviço.

Ao gerar os tributos das empresas, considerando que ambas, tomadora e prestadora, são contribuintes pelo lucro real, o montante referente às taxas e impostos para a tomadora é, aproximadamente, o dobro do valor quando em gestão verticalizada. Deste modo, o custo total mensal das operações para a contratante, ao terceirizar o serviço, é onerado em cerca de 30%.

O custo por tonelada para a tomadora aumenta de R\$55,4 para R\$80,2 (acrécimo de R\$24,8/t). Já para a empresa, em gestão verticalizada, aumenta de R\$49,9/t para R\$61,1/t (acrécimo de R\$11,2/t).

Se as empresas passarem a contribuir pelo lucro presumido, as parcelas referentes aos tributos para a empresa operando verticalmente e para a tomadora, no caso da terceirização das atividades, são similares. A tomadora, neste caso, tem o custo dos tributos 11% superior ao do processo verticalizado na empresa.

O custo para a tomadora aumenta de R\$55,4/t para R\$65,7/t (acrécimo de R\$10,3/t) e, em gestão 100% verticalizada, aumenta de R\$49,9/t para R\$59,3/t (acrécimo de R\$9,4/t).

Nota-se, portanto, que a tributação é um fator importante na geração dos custos das operações, pois onera significativamente seus valores e, indiretamente, o custo total da tonelada de matéria prima. Neste contexto, o enquadramento da empresa no regime de contribuição mais conveniente é essencial, como anteriormente mencionado.

O custo total com mão de obra (salários + encargos sociais e trabalhistas) é $R\$2.546 \times 10^3$, valor sobre o qual incidem todos os tributos relativos ao regime de contribuição definido. Por representar um valor elevado no custo das operações, algumas empresas prestadoras de serviços, objetivando inferir um preço competitivo aos seus serviços, acabam pagando salários mais baixos e burlando as responsabilidades sociais e trabalhistas, o que é facilitado com a precarização dos sindicatos. Essa redução no custo torna o valor do

serviço prestado mais barato, porém, para a tomadora, essa situação oferece grande risco em relação à responsabilidade subsidiária.

Do ponto de vista da prestadora de serviço, o maior risco que os altos valores decorrentes da tributação oferecem está associado ao lucro almejado pela empresa. Ao calcular o custo cobrado pelo serviço prestado, a contratada deve inserir no lucro a parcela referente ao seu recolhimento de taxas e impostos, ou seja, após definido o lucro deve ser somada uma porcentagem extra para compensar o montante referente a tributos governamentais. Desta forma, ao encerrar os serviços e quitar todas as obrigações legais da empresa, haverá, de fato, o lucro pré-determinado.

Ao analisar os custos envolvidos nas operações de colheita e transporte de madeira, conclui-se que o processo de terceirização conduz, em princípio, a um custo mais elevado em relação a sua execução em gestão verticalizada para a base de dados empregada nas simulações anteriores. Do ponto de vista estritamente econômico, quando adicionados os valores referentes aos tributos governamentais, o processo terceirizado mostra-se menos atraente.

Pode existir uma economia da empresa contratante no momento em que a prestadora executa os serviços com a mesma qualidade e maior eficiência do que seriam realizados verticalmente. Este ganho ocorre, pois o maior rendimento, decorrente da especialização da prestadora, possibilita uma redução de máquinas e/ou veículos e sua respectiva mão de obra, obtendo assim menores custos na operação e, conseqüentemente, a redução nos custos da empresa que contrata os serviços. Portanto, a opção por terceirizar passa a ser uma possibilidade viável para a tomadora no momento em que ela acredita que a contratada tem condições de operar com maior eficiência. Esta hipótese é particularmente atraente no transporte principal, por representar, em média nesta pesquisa, 68% dos custos de colheita e transporte de madeira e ser uma atividade com elevada oferta de serviços no mercado. Nas operações de corte e extração, a premissa de ganho de eficiência possui uma probabilidade menor de se realizar, dado o elevado grau de especialização requerido nessas atividades que, por serem executadas nas áreas de plantio, exigem investimentos em treinamento dos operadores com o objetivo de garantir a qualidade do serviço prestado e, conseqüentemente, um menor risco relacionado à produtividade de ciclos futuros.

É importante enfatizar que o conceito de terceirização define que a empresa deve terceirizar suas atividades meio objetivando o enfoque em seu negócio principal. Neste sentido, não é interessante para a mesma se aperfeiçoar em operações que não sejam seu *core business*, deixando esta função para as prestadoras de serviços. Paralelamente, como

mencionado no capítulo 5, não há um conceito consolidado sobre o que é, ou não, negócio principal da empresa.

Como as organizações produtoras de madeira necessitam investir na instalação industrial e nas áreas de produção da matéria prima em sucessivas fases de implantação e crescimento, é comum ocorrer uma condição cíclica de limitação da capacidade financeira da corporação demandando uma escolha em termos de prioridade de investimentos em estrutura própria de colheita e transporte de madeira. Neste contexto, é viável que ela busque atrair parcerias para financiar o empreendimento e que ofereça a estes parceiros uma parte das atividades do negócio, ainda que por um custo unitário mais elevado, ou seja, dependendo das condições de mercado, a empresa terceiriza atividades consideradas temporariamente secundárias para concentrar sua capacidade de investimento na atividade principal.

Capítulo 7 – Considerações finais

7.1 – Conclusões

- O programa de simulação contemplando custos fixos e variáveis das operações de colheita e transporte de madeira, incluindo as estimativas de encargos sociais e trabalhistas e tributação, é uma importante ferramenta no auxílio à tomada de decisão;
- Ao aplicar o programa, obtêm-se resultados numéricos que permitem avaliações econômicas consistentes com os objetivos estabelecidos para esta pesquisa;
- A gestão terceirizada, com cumprimento integral da legislação e níveis de remuneração de empregados iguais aos da empresa contratante, conduz, em princípio, a custos mais elevados, visto que a terceirização, além de incluir a margem de lucro da contratada, implica uma soma de tributos maiores do que na estrutura verticalizada;
- A distância média no transporte principal, dentre as alternativas de cenários geradas, é o parâmetro que mais afeta o custo final de colheita e transporte de madeira;
- A definição da tecnologia do veículo de transporte principal, conforme o modelo desenvolvido, não interfere significativamente no custo final;
- O impacto da estrutura de gestão da contratante é relativamente pequeno frente ao custo total das operações e eliminá-la, parcial ou totalmente, não compensa o risco associado às prováveis perdas de desempenho e à responsabilidade subsidiária;
- A redução de 30% nos salários pagos pela empresa terceirizada aos seus empregados implica em um custo unitário de ordem de grandeza similar à solução 100% verticalizada.

7.2 – Sugestões de continuidade da pesquisa

Recomenda-se que o método aplicado na presente pesquisa seja estendido a toda a cadeia produtiva com o objetivo de obter estimativas de custos para o processo e, principalmente, uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão para todas as atividades geridas pela empresa florestal.

As simulações foram geradas adotando-se a premissa de que as atividades, nas gestões verticalizada e terceirizada, são executadas com eficiências similares, o que pode não ocorrer. Propõe-se, portanto, uma avaliação da produtividade de máquinas e veículos em função do ambiente operacional empregado na organização.

Contrariamente ao resultado gerado nas simulações com alteração da tecnologia do veículo de transporte principal, há um aumento contínuo na utilização de CVC's mais longas e pesadas. Por isso, sugere-se uma investigação buscando justificativas para essa tendência no setor florestal.

Os custos envolvendo os tributos devidos ao governo mostraram-se significativos no montante final das gestões verticalizada e terceirizada. Porém, devido a sua complexidade e necessidade de aprofundamento no tema, não foram somados ao custo total. Neste contexto, é recomendado que seja realizado um estudo detalhado e inseridos os cálculos reais de taxas e impostos às estimativas de custo geradas no programa aumentando sua utilidade prática.

Por fim, propõe-se o aprimoramento do programa de simulação no sentido de facilitar seu uso no ambiente empresarial para o qual foi proposto.

Capítulo 8 – Referências

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2011 - Ano base 2010**. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>>. Acesso em: 06 jun. 2011.

ALVES, A. D. Terceirização. In: Seminário de Atualização em Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte Florestal, 14., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR: FUPEF, 2006.

ALVES, S.R. Tipos de tributos incidentes nas empresas prestadoras de serviços. In: V Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação *Lato Sensu* da PUC Goiás. 18 a 24 de outubro de 2010, Goiânia. Tema: Ciência para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/V%20MOSTRA%20de%20PRODUO%20CIENTIFICA/NEGOCIOS/9-pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

AMBIENTE BRASIL. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/exploracao_e_transporte/sistemas_de_colheita_de_madeira.html>. Acesso em: 10 set. 2012.

ÁVILA, A.V. Encargos Sociais e Trabalhistas. Disponível em: <http://pet.ecv.ufsc.br/site/downloads/apoio_did%Eltico/ECV5307%20-%20Encargos.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2011.

BERGER et al. Minimização de custos de transporte florestal com a utilização da programação linear. **Revista Floresta**, v.33, n. 1, p. 53-62. Jun/2003.

BIAVASCHI, M.B. et al. Relatório Científico Final referente à pesquisa: A terceirização e a justiça do trabalho, Projeto FAPESP n. 2007/55180-2, Programa CESIT/IE-FAPESP [1º novembro de 2007 a 31 de outubro de 2009].

BRACELPA. **Relatório Anual 2009/2010**. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/rel2009.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

BRACELPA. **Dados do Setor (2011)**. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/booklet.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

BRASIL, H.G. A empresa e a estratégia da terceirização. **Revista de Administração de Empresas**, v.33, n.2, p.6-11, 1993.

BRASIL. **Tribunal Superior do Trabalho (TST)**. Súmula 331. Contrato de prestação de serviços. Res. 174/2011, DEJT divulgado em 27, 30 e 31 de maio de 2011. Redação original: Súmula 256. Res. 23/1993, DJ 21, 28 de dezembro de 1993 e 04 de janeiro de 1994. Disponível em: <http://www3.tst.jus.br/jurisprudencia/Sumulas_com_indice/Sumula_Ind_301_350.html#SUM331>. Acesso em: 06 jun. 2011.

_____. **Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN)**. Resolução nº 211 de 13 de novembro de 2006. Publicação em: 22 de novembro de 2006. Regulamenta os requisitos necessários à circulação de CVC's, conforme artigos 97, 99 e 314 do Código de Trânsito

Brasileiro. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2012a.

_____. **Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN)**. Resolução nº 210 de 13 de novembro de 2006. Publicação em: 22 de novembro de 2006. Regulamenta os limites de peso e dimensões para veículos que transitam em vias terrestres. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2012b.

_____. **Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN)**. Portaria nº 86 de 20 de dezembro de 2006. Homologa os limites de comprimento, peso bruto total – PBT e peso bruto total combinado – PBTC dos veículos e combinações de veículos de transporte de cargas. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/port2006.htm>>. Acesso em: 07 fev. 2012c.

_____. **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)**. Quadro de fabricantes de veículos – Outubro de 2009. Informa aos usuários os limites de peso para peso bruto total (PBT) e peso bruto total combinado (PBTC) e capacidade máxima de tração (CMT) de acordo com o que foi estabelecido pelos fabricantes de cada veículo e homologado pelo INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/pesagem/01-qfv-2009.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2012d.

_____. **Código Tributário Nacional (CTN)**. Lei nº 5.172 de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/codtributnaci/ctn.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2012e.

_____. Lei nº 8.137 de 27 de dezembro de 1990. Vide Lei 9.249, de 1995, define os crimes contra ordem tributária, econômica e contra as relações de consumo, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/ecf/informacoes/lei8137.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2012f.

CABRAL, S. Terceirização de processos industriais sob a ótica da economia dos custos de transação. 2002. 98 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

CAPPO, P. Sucesso da terceirização depende do correto planejamento. **O Papel**, n.6, p.38-42, jun., 1996.

CAT. Disponível em: <<http://www.cat.com/>>. Acesso em: 07 fev. 2012.

CELULOSE ON LINE. Colheita com cabo aéreo ganha espaço. Publicado em 18 de fevereiro de 2009. Disponível em: <http://www.colheitademadeira.com.br/informativos/62/colheita-com-cabo-aereo-ganha-espaco.htm>. Acesso em: 07 fev. 2012.

COSTA, M. daS. Terceirização no Brasil os desafios de uma nova cultura de parceria e de relações jurídicas. **Revista de Administração de Empresas**, v.34, n.1., p.6-11, 1994.

DURATEX. Relatório de Sustentabilidade/2010. Disponível em: <http://www.duratex.com.br/RAO/2010/port/download/Duratex_2010.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2011.

ECIN Empresa Ltda. Legislação Federal: Comparativo tributário entre lucro real e lucro presumido para o exercício de 2007. Disponível em: <<http://www.ecin.com.br/realpresumido.html>>. Acesso em: 09 dez. 2011.

FERNANDES, M. E. R.; CARVALHO NETO, A. M. Gestão dos Múltiplos Vínculos Contratuais nas Grandes Empresas Brasileiras. Tese (Doutorado em Administração), São Paulo: USP, 2005.

FERNANDES, O. R.: Diretrizes estratégicas para a consolidação da terceirização no setor florestal brasileiro. In: Seminário de Atualização em Sistemas de colheita de madeira e transporte florestal, 12., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2002. p. 19-36.

FERRUZZI, M.A.; SACOMANO NETO, M.S.; SPERS, E.E. Um estudo sobre as razões da terceirização de serviços em empresas de médio e grande porte. In: XI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI. **Anais...** São Paulo: EAESP/FGV, 2008. v. 11. p. 1-21.

FIBRIA. Relatório de Sustentabilidade/2010. Disponível em: <<http://www.fibria.com.br/rs2010/pt/>>. Acesso em: 08 jun. 2011.

FISCONTEX. Alíquota interna do ICMS. Disponível em: <<http://www.fiscontex.com.br/legislacao/ICMS/aliquotainternaicms.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

FREITAS, L.; CERUTTI, A.; MARINO, A.; NONATO, C.B.; RIBEIRO, J. Terceirização de mão de obra. In: MBA - Gestão de Sistemas de Informação, 12p. Brasília: PUC, 2003.

GERONIMO, M.A. Opúsculo da terceirização do trabalho no Brasil. **Ciências Humanas e Sociais**, v. 3, n. 2, (2): p.59-65, abr., 1998.

GIOSA, L.A. O porquê da terceirização. **Estado de Minas**, n.19.834, 16 jun., 1996.

GIOSA, L. A. **Terceirização - Uma abordagem estratégica**. São Paulo: Editora Pioneira, 1997. 146 p.

GIOSA, L.A. **Terceirização - Uma abordagem estratégica**. 5. ed., São Paulo: Pioneira, 1999. 144p.

HILDEBRAND, E. Sistema de apropriação e análise de custos para a empresa florestal. 1995. 156p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

ITRADE MARKET. Disponível em: <<http://www.itrademarket.com/>>. Acesso em: 07 fev. 2012.

JACOVINE, L.A.G. et al. Avaliação da perda de madeira em cinco subsistemas de colheita florestal. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.25, n.4, p.463-470, 2001.

JACOVINE, L.A.G.; REZENDE, J.L.P.; SOUZA, A.P.; LEITE, H.G.; TRINDADE, C. descrição e uso de uma metodologia para avaliação dos custos da qualidade na colheita florestal semimecanizada. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 2, p. 143-160, 1999.

JM. STEGER. Disponível em: <<http://www.jm.steger.nom.br/>>. Acesso em: 07 fev. 2012.

JOHN DEERE. Disponível em: <<http://www.deere.com/>>. Acesso em: 07 fev. 2012.

KANEKO, F.H.; TARSITANO, M.A.A.; RAPASSI, R.M.A.; CHIODEROLI, C.A.; NAKAYAMA, F.T. Análise Econômica da produção de cana-de-açúcar considerando-se a terceirização das operações agrícolas: o caso de um produtor. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 266-270, Jul/set 2009.

KLABIN. Relatório de Sustentabilidade/2010. Disponível em: <<http://www.klabin.com.br/arquivo/document/relatorio-completo-portugues.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2011.

LEGISWEB. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/areadoassinante/bancodedados/?comentario=194>>. Acesso em: 09 dez. 2011.

LEITE, A.M.P. Análise da terceirização na colheita florestal no Brasil. 2002. 300p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

LEITE, A.M.P.; SOUZA, A.P.; MACHADO, C.C. Terceirização. In: MACHADO, C.C. (coord). **Colheita Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, p. 436-457.

LEITE, N. B. A terceirização no setor florestal - situação atual e perspectiva. **Revista Silvicultura**, v.19, n.78, p.36-42, 1999.

LIMA, J.S.S.; LEITE, A.M.P. Mecanização. In: MACHADO, C.C. (coord). **Colheita Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, p. 43-65.

LOPES, S.E. Análise técnica e econômica de um sistema de colheita florestal. 2007. 144p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

MACHADO , C.C.; LOPES, E.S.; BIRRO, M.H.B.; MACHADO, R.R. **Transporte Rodoviário Florestal**. 2 ed. Viçosa, 2009, 217p.

MACHADO, C.C.; MACHADO, R.R.; BURLA, E.R.; SILVA, E.N. Gestão integrada de máquinas florestais. In: MACHADO, C.C. (coord). **Colheita Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, p. 481-501.

MACHADO, C.C.; SILVA, E.N.; PEREIRA, R.S. O setor florestal brasileiro e a colheita florestal. In: MACHADO, C.C. (coord). **Colheita Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, p. 15-42.

MAGALHÃES, Y.T.; FERREIRA, A.M das.G.; SARAIVA, L.A.S.; BRASIL, E.R. Competências necessárias e competências exercidas na gestão de contratos de serviços terceirizados em uma empresa do setor de mineração de Minas Gerais. **Contextus Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 7, n. 2, p. 41-52, Jul/dez/2009.

MALINOVSKI, J. R. A importância do setor florestal terceirizado. In: Seminário de Atualização sobre Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte Florestal, 13., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR: FUPEF, 2004.

MALINOVSKI, J.R.; CAMARGO, C.M.S.; MALINOVSKI, R.A.; MALINOVSKI, R.A. Sistemas. In: MACHADO, C.C. (coord). **Colheita Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, p. 160-184.

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

MALINOVSKI, R.A. Modelo matemático para otimização dos custos operacionais de transporte de toras com base na qualidade de estradas. 2010. 180p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

MARCELINO, P.R.P. A logística da precarização. 2002. 240 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MENDES, C. J. Os avanços da terceirização de atividades florestais na Klabin Papéis – SC. In: Seminário de Atualização em Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte Florestal, 12., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR: FUPEF, 2002.

MINETTE et al. Análise técnica e econômica da colheita florestal mecanizada em Niquelândia, Goiás. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.6, p.659–665, 2008.

MORAIS FILHO, A.D. Análise da capacidade técnica e econômica dos prestadores de serviços no setor de colheita florestal. 2006. 103p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

MOREIRA, M.F. O desenvolvimento da mecanização na exploração sob a ótica dos custos. In: Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal, 7., 1992. Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1992. p. 161-170.

NASCIMENTO, A.M. **Iniciação ao direito do trabalho**. 25. ed., revisada e atual., SãoPaulo: LTr, 1999. 651p.

OBSERVA RH. Disponível em: <<http://www.observarh.org.br/nesp/projetos/rhsus/encargos.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

OLIVEIRA, R.C.M.; SANTOS, A.R. Planejamento tributário com ênfase em empresas optantes pelo lucro real. In: 18º Congresso Brasileiro de Contabilidade, 2008, Gramado. Contabilidade: Ciência a serviço do desenvolvimento, 2008.

PINTO, M.C.A. Terceirização de serviços – responsabilidade do tomador. **Revista do Tribunal Regional do Trabalho da 3ª Região**, Belo Horizonte, v.39, n.69, p.123-146, jan/jun.2004.

PESSOA, C. **Encargos Sociais e Trabalhistas no Brasil: manual de cálculos e legislação aplicada**. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2010, 128p.

PORTAL TRIBUTÁRIO. Tabela Simples Nacional 2012. Vigência a partir de 01.01.2012. Disponível em: <<http://www.portaltributario.com.br/legislacao/novatabelasimples.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

QUADROS, D.S. Análise econômica de empresas prestadoras de serviço florestal em duas regiões do estado de Santa Catarina. 2009. 115p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

QUINN, J. B.; DOORLEY, T. L.; PAQUETTE, P. C. Technology in Services: Rethinking Strategic Focus. *Sloan Management Review*, p. 79-87, vol. 31, iss. 2, Winter, 1990.

REZENDE, J.L.P.; PEREIRA, A.R.; OLIVEIRA, A.D. de. Espaçamento ótimo para a produção de madeira. **Revista Árvore**. Viçosa. MG, v.7, n.1, p.30-43, jan./jun., 1983.

RODRIGUES, L. O processo de terceirização e a presença de arranjos institucionais distintos na colheita da cana-de-açúcar. 2006. 120 p. Dissertação (Mestrado). – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

ROSTIROLLA, R.A.; TOTTI, J.A.; ALENCASTRO, G. de: Garantir a qualidade ambiental das operações florestais com a terceirização. In: **Seminário de Atualização em Sistemas de colheita de madeira e transporte florestal**, 10., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1998. P 183-196.

SANT'ANNA, C.M. Análise de fatores ergonômicos no corte de eucalipto com motosserra em região montanhosa. 1998. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

SANT'ANNA, C.M. Corte. In: MACHADO, C.C. (coord). **Colheita Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, p. 66-96.

SEIXAS, F.; CAMILO, D.R. **Colheita e transporte florestal: notas de aula**. Escola Superior de Agricultura “LUIZ DE QUEIROZ”, Piracicaba, 2008.

SEIXAS, F. Extração. In: MACHADO, C.C. (coord). **Colheita Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, p. 97-145.

SEIXAS, F. Aspectos atuais e perspectivas de desenvolvimento em exploração florestal. **IPEF**, n.25, p.5-6, 1983.

SEIXAS, F. Uma metodologia de seleção e dimensionamento da frota de veículos rodoviários para o transporte principal de madeira. 1992. 152 p. Teses (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 1992.

SILVA, M.L. da; MIRANDA, G. de M.; MINETTE, L.J. Avaliação ergonômica do Feller_Buncher utilizado na colheita de eucalipto. **Cerne**, Lavras, MG, v.9, n.1, p.109-118, 2003.

SOUZA, M.A.; PIRES, C.B. Colheita florestal: mensuração e análise dos custos incorridos na atividade mecanizada de extração. **Custos e @gronegocio on line**. V. 5, n. 2, p. 104-132, Mai/Ago/2009.

SOUZA, M.A.; PIRES, C.B.; SILVEIRA, F.C. Colheita florestal: mensuração e análise dos efeitos das variáveis controláveis e não controláveis no custo das atividades de corte e descasque mecanizado. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 3, n. 2, p. 73-99, Mai/Ago/2008.

STIHL. Disponível em: <<http://www.stihl.com.br>>. Acesso em: 07 fev. 2012.

STÖHR, G.W.D. Cálculo de custos de máquinas florestais. In: Curso de Atualização sobre Sistemas de Exploração e Transporte Florestal, 1., 1977. Curitiba: Curso de pós-graduação em Engenharia Florestal; Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná e Convênio Freiburgh, 1977.

STREIT, M.; OLIVEIRA, M. S. M.; HASELGRUBER, F. Exploração florestal. In: **Manual do técnico florestal**. Campo Largo: Ingra, 1986. v. 2, 479 p. Apostilas do Colégio Florestal de Iratí.

STRINGHINI, C. E.; STRINGHINI, A. Nossa experiência em terceirização florestal. In: Seminário de Atualização em Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte florestal, 11., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR: FUPEF, 2000. p. 213-224.

SUZANO. Relatório de Sustentabilidade/2009. Disponível em: <http://www.suzano.com.br/portal/sites/relatorio_sustentabilidade_swf/default.htm>. Acesso em: 08 jun. 2011.

VIEIRA, D. B. M. C. Terceirização. In: Seminário de Atualização em Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte Florestal, 14., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR: FUPEF, 2006.

ANEXOS

ANEXO A

Tabela com tributos incidentes para empresas optantes pelo regime simples nacional com vigência a partir de 01.01.2012.

Receita Bruta em 12 meses (em R\$)	Alíquota	IRPJ	CSLL	Cofins	PIS/Pasep	ISS
Até 180.000,00	4,50%	0,00%	1,22%	1,28%	0,00%	2,00%
De 180.000,01 a 360.000,00	6,54%	0,00%	1,84%	1,91%	0,00%	2,79%
De 360.000,01 a 540.000,00	7,70%	0,16%	1,85%	1,95%	0,24%	3,50%
De 540.000,01 a 720.000,00	8,49%	0,52%	1,87%	1,99%	0,27%	3,84%
De 720.000,01 a 900.000,00	8,97%	0,89%	1,89%	2,03%	0,29%	3,87%
De 900.000,01 a 1.080.000,00	9,78%	1,25%	1,91%	2,07%	0,32%	4,23%
De 1.080.000,01 a 1.260.000,00	10,26%	1,62%	1,93%	2,11%	0,34%	4,26%
De 1.260.000,01 a 1.440.000,00	10,76%	2,00%	1,95%	2,15%	0,35%	4,31%
De 1.440.000,01 a 1.620.000,00	11,51%	2,37%	1,97%	2,19%	0,37%	4,61%
De 1.620.000,01 a 1.800.000,00	12,00%	2,74%	2,00%	2,23%	0,38%	4,65%
De 1.800.000,01 a 1.980.000,00	12,80%	3,12%	2,01%	2,27%	0,40%	5,00%
De 1.980.000,01 a 2.160.000,00	13,25%	3,49%	2,03%	2,31%	0,42%	5,00%
De 2.160.000,01 a 2.340.000,00	13,70%	3,86%	2,05%	2,35%	0,44%	5,00%
De 2.340.000,01 a 2.520.000,00	14,15%	4,23%	2,07%	2,39%	0,46%	5,00%
De 2.520.000,01 a 2.700.000,00	14,60%	4,60%	2,10%	2,43%	0,47%	5,00%
De 2.700.000,01 a 2.880.000,00	15,05%	4,90%	2,19%	2,47%	0,49%	5,00%
De 2.880.000,01 a 3.060.000,00	15,50%	5,21%	2,27%	2,51%	0,51%	5,00%
De 3.060.000,01 a 3.240.000,00	15,95%	5,51%	2,36%	2,55%	0,53%	5,00%
De 3.240.000,01 a 3.420.000,00	16,40%	5,81%	2,45%	2,59%	0,55%	5,00%
De 3.420.000,01 a 3.600.000,00	16,85%	6,12%	2,53%	2,63%	0,57%	5,00%

Fonte: PORTAL TRIBUTÁRIO, 2012.

ANEXO B

Tabela de alíquotas internas e externas do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS).

Alíquota interna do ICMS	D E S T I N O																										
	AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA	PB	PR	PE	PI	RN	RS	RJ	RO	RR	SC	SP	SE	TO
O R I G E M	AC	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	AL	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	AM	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	AP	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	BA	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	CE	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	DF	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	ES	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	GO	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	MA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	MT	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	MS	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	MG	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	18	7	7	12	7	7	7	12	12	7	7	12	12	7	7
	PA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	PB	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	PR	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	12	7	7	18	7	7	7	12	12	7	7	12	12	7	7
	PE	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	PI	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	RN	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12	12	12
	RS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	12	7	7	12	7	7	7	17	12	7	7	12	12	7	7
	RJ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	12	7	7	12	7	7	7	12	19	7	7	12	12	7	7
	RO	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12	12
	RR	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12	12
	SC	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	12	7	7	12	7	7	7	12	12	7	7	17	12	7	7
	SP	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	12	7	7	12	7	7	7	12	12	7	7	12	18	7	7
	SE	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	12
	TO	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17

Fonte: FISCONTEX, 2012

APÊNDICES

APÊNDICE A

Inventário das leis a cerca da terceirização na América latina.

PAÍS	OBJETO DA TERCEIRIZAÇÃO	EXCEÇÃO A RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA	PROTEÇÃO	REPRESENTAÇÃO SINDICAL
		RESPONSABILIDADE SUBSIDIÁRIA SE		
Uruguai	Subcontratação, intermediação e fornecedores de mão-de-obra	A empresa principal exigir da terceira a realização de certos controles	Seguridade social, Trabalhista (acidente de trabalho), saúde profissional e recuperação do Banco de Seguros do Estado	Conselho de salários – formação de novos sindicatos em áreas que não existiam e estímulo ao aumento do número de membros
Argentina	Empresas de trabalho temporário ou serviços eventuais, agências lucrativas de colocação de trabalhadores permanentes ou que estabeleçam, por meio de contratos comerciais, como de convenção ou fabricação de produtos, partes ou acessórios, distribuição, franquia ou “franchising”	A empresa principal controlar a terceira quanto ao cumprimento dos direitos dos terceirizados e nos seguintes casos: substituição de trabalhador ausente, suspensão por licença, aumento ocasional ou extraordinário da atividade da empresa, organização de congressos, conferências, férias, exposições, trabalhos urgentes para prevenir acidentes ou perigos que não podem ser atendidos por pessoal permanente, e em geral, para a atenção de necessidades extraordinárias ou transitórias que demandem a execução de tarefas alheias ao habitual da empresa usuária	Trabalhista e seguridade social	Tipos de associações sindicais previstas na lei: trabalhadores de uma mesma atividade ou atividades afins, trabalhadores de um mesmo ofício, profissão ou categoria, ainda que em distintas funções; trabalhadores que prestam serviços dentro da mesma empresa

Chile	Empresas subcontratadas que, em razão de um acordo contratual, encarregam-se de executar obras e serviços com trabalhadores sob sua dependência, para uma empresa tomadora	A tomadora se informar sobre o cumprimento das obrigações trabalhistas (certificados emitidos pela Inspeção do Trabalho)	Trabalhista e seguridade social	<i>Sindicato de empresa:</i> agrupa os trabalhadores de uma mesma empresa
				<i>Sindicato inter-empresa:</i> trabalhadores dos mais variados empregadores
				<i>Sindicato de trabalhadores independentes:</i> trabalhadores da mesma entidade patronal
				<i>Sindicato de trabalhadores da temporais:</i> trabalhadores que realizam exercem atividades em períodos, ciclos e tempos
Peru	Empresas de serviços temporários, complementares, especializados, cooperativas de trabalho temporário e cooperativas fomento ao emprego (contratos de gerência e de obras, processos de terceirização externa, contratos em que os terceiros assumem parte integral do processo produtivo)	As cooperativas somente podem prestar serviços temporários ou especializados, sendo proibido desenvolver simultaneamente ambas as atividades	Trabalhista e seguridade social Carta de fiança bancária - garantia do cumprimento das obrigações, que se estende por um ano, a partir da finalização do contrato	As terceiras tem a obrigação de informar, por escrito, às organizações sindicais, a identidade da empresa principal, as atividades que são objeto do contrato e o local de execução das atividades

Paraguai	Intermediário	Transfere para o intermediário a obrigação de declarar a sua qualidade e identificar o tomador, sob pena de responder solidariamente	Trabalhista	-
Equador	<i>Intermediação laboral</i> (atividade que consiste em contratar trabalhadores com o objetivo de disponibilizá-los à empresa tomadora que determina suas tarefas). <i>Intermediação de serviços complementares</i> (pessoa jurídica constituída em conformidade com a Lei das Companhias, para executar serviços complementares ao processo produtivo de outra empresa)	-	Trabalhista	-
Venezuela	Empresas intermediárias registradas no Ministério do Trabalho	-	Trabalhista	-
México	Empresa que executa obras ou serviços, em forma exclusiva ou principal para outra e não dispõe de elementos próprios ou suficientes para cumprir com as obrigações trabalhistas	-	Trabalhista	-

Colômbia	Intermediários (pessoas que contratam serviços de outras empresas para executar trabalhos em benefício ou por conta exclusiva de um empregador) devem declarar a qualidade e manifestar a razão social do empregador que responderá solidariamente	-	Trabalhista	-
Guatemala	Intermediário (pessoa jurídica que contrata em nome próprio os serviços de trabalhadores em benefício de outro patrão)	-	Trabalhista	-

Fonte: BIAVASCHI et al., 2009 – adaptado.

APÊNDICE B

Tabela de encargos sociais e trabalhistas para cálculo de empregados contratados em regime mensalista.

EMPREGADO MENSALISTA		
GRUPO A	RECOLHIMENTO SOBRE A FOLHA DE PAGAMENTO	
A1	PREVIDÊNCIA SOCIAL	20%
A2	FGTS	8%
A3	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,5%
A4	SEGURO CONTRA ACIDENTE DE TRABALHO (SAT)*	1%
A5	SESI/SESC/SEST	1,5%
A6	SENAI/SENAC/SENAT	1%
A7	SEBRAE	0,6%
A8	INCRA	0,2%
TOTAL DO GRUPO A		34,80%
GRUPO B	OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS PAGAS DIRETAMENTE AO EMPREGADO	
B1	FÉRIAS	0%
B2	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS	0%
B3	AVISO PRÉVIO	8,33%
B4	AUXÍLIO DOENÇA E FALTAS ABONADAS	0%
B5	FERIADOS	0%
B6	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	0%
B7	13º SALÁRIO	9,02%
TOTAL DO GRUPO B		17,35%
GRUPO C	OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS QUE NÃO INCIDEM SOBRE OUTROS GRUPOS	
C1	MULTA POR RESCISÃO CONTRATUAL	4,69%
C2	FÉRIAS INDENIZADAS	9,02%
C3	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS INDENIZADAS	3,01%
TOTAL DO GRUPO C		16,72%
GRUPO D	INCIDÊNCIAS CUMULATIVAS	
D1	GRUPO A X GRUPO B	6,04%
TOTAL DO GRUPO D		6,04%
TOTAL GERAL		74,90%

* O encargo relacionado ao Seguro contra Acidente de Trabalho (SAT) pode variar de 1 a 3% de acordo com o risco da função exercida pelo empregado (mínimo, médio e máximo; respectivamente).

O valor total geral de 74,90% se refere ao grau mínimo de risco. Para os graus médio e máximo esses valores passam a ser 76,08% e 77,25%, nessa ordem.

APÊNDICE C

Tabela de encargos sociais e trabalhistas para cálculo de empregados contratados em regime horista.

EMPREGADO HORISTA		
GRUPO A	RECOLHIMENTO SOBRE A FOLHA DE PAGAMENTO	
A1	PREVIDÊNCIA SOCIAL	20%
A2	FGTS	8%
A3	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,5%
A4	SEGURO CONTRA ACIDENTE DE TRABALHO (SAT)*	1%
A5	SESI/SESC/SEST	1,5%
A6	SENAI/SENAC/SENAT	1%
A7	SEBRAE	0,6%
A8	INCRA	0,2%
TOTAL DO GRUPO A		34,80%
GRUPO B	OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS PAGAS DIRETAMENTE AO EMPREGADO	
B1	FÉRIAS	0%
B2	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS	0%
B3	AVISO PRÉVIO	11,06%
B4	AUXÍLIO DOENÇA E FALTAS ABONADAS	1,82%
B5	FERIADOS	4,36%
B6	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,45%
B7	13° SALÁRIO	11,98%
TOTAL DO GRUPO B		46,67%
GRUPO C	OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS QUE NÃO INCIDEM SOBRE OUTROS GRUPOS	
C1	MULTA POR RESCISÃO CONTRATUAL	5,73%
C2	FÉRIAS INDENIZADAS	11,98%
C3	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS INDENIZADAS	3,99%
TOTAL DO GRUPO C		21,70%
GRUPO D	INCIDÊNCIAS CUMULATIVAS	
D1	GRUPO A X GRUPO B	16,24%
TOTAL DO GRUPO D		16,24%
TOTAL GERAL		119,41%

* O encargo relacionado ao Seguro contra Acidente de Trabalho (SAT) pode variar de 1 a 3% de acordo com o risco da função exercida pelo empregado (mínimo, médio e máximo; respectivamente).

O valor total geral de 119,41% se refere ao grau mínimo de risco. Para os graus médio e máximo esses valores passam a ser 120,88% e 122,35%, nessa ordem.

APÊNDICE D

Tabela de encargos sociais e trabalhistas para cálculo de empregados contratados em regime de turnos ininterruptos de revezamento.

EMPREGADO EM REGIME DE TURNOS ININTERRUPTOS DE REVEZAMENTO

GRUPO A RECOLHIMENTO SOBRE A FOLHA DE PAGAMENTO		
A1	PREVIDÊNCIA SOCIAL	20%
A2	FGTS	8%
A3	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,5%
A4	SEGURO CONTRA ACIDENTE DE TRABALHO (SAT)*	3%
A5	SESI/SESC/SEST	1,5%
A6	SENAI/SENAC/SENAT	1%
A7	SEBRAE	0,6%
A8	INCRA	0,2%
TOTAL DO GRUPO A		36,80%
GRUPO B OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS PAGAS DIRETAMENTE AO EMPREGADO		
B1	FÉRIAS	0%
B2	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS	0%
B3	AVISO PRÉVIO	8,33%
B4	AUXÍLIO DOENÇA E FALTAS ABONADAS	1,46%
B5	FERIADOS	5,42%
B6	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	13,3%
B7	13° SALÁRIO	9,02%
TOTAL DO GRUPO B		37,53%
GRUPO C OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS QUE NÃO INCIDEM SOBRE OUTROS GRUPOS		
C1	MULTA POR RESCISÃO CONTRATUAL	5,50%
C2	FÉRIAS INDENIZADAS	9,03%
C3	ACRÉSCIMO CONSTITUCIONAL DE FÉRIAS INDENIZADAS	3,01%
TOTAL DO GRUPO C		17,54%
GRUPO D INCIDÊNCIAS CUMULATIVAS		
D1	GRUPO A X GRUPO B	13,81%
TOTAL DO GRUPO D		13,81%
TOTAL GERAL		105,68%

* O encargo relacionado ao Seguro contra Acidente de Trabalho (SAT), quando na contratação em turnos ininterruptos de revezamento, é sempre 3%, pois este regime é considerado de risco máximo em qualquer circunstância, conforme Pessoa (2010).

APÊNDICE E

Comparativo tributário entre os regimes lucro real e lucro presumido para empresas durante o exercício de 2007.

LUCRO REAL		LUCRO PRESUMIDO	
IMPOSTO DE RENDA - IRPJ	15% sobre o LUCRO LÍQUIDO	IMPOSTO DE RENDA - IRPJ	15% sobre o LUCRO PRESUMIDO
PIS/PASEP	1,65% sobre o FATURAMENTO TOTAL	PIS/PASEP	0,65% sobre o FATURAMENTO TOTAL
COFINS	7,6% sobre o FATURAMENTO TOTAL	COFINS	3% sobre o FATURAMENTO TOTAL
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL - CSLL	9% sobre o LUCRO LÍQUIDO	CONTRIBUIÇÃO SOCIAL - CSLL	1,08% sobre o FATURAMENTO DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA 2,88% sobre o FATURAMENTO DA PRESTADORA DE SERVIÇO*
IMPOSTO DE RENDA ADICIONAL	10% aplicado sobre a diferença quando o LUCRO LÍQUIDO ultrapassar R\$60 mil no trimestre	IMPOSTO DE RENDA ADICIONAL	10% aplicado sobre a diferença quando o LUCRO PRESUMIDO ultrapassar R\$60 mil no trimestre

LUCRO LÍQUIDO = Total das receitas - Total das despesas dedutíveis permitidas

FATURAMENTO TOTAL = Vendas + serviços + receitas financeiras, etc

LUCRO PRESUMIDO = 8% para a Indústria, 16% para Transportes e 32% para prestadoras de serviços

* exceto Transporte de Cargas

Fonte: ECIN EMPRESARIAL Ltda, 2011 – adaptado.

APÊNDICE F

Tela inicial do programa de simulação desenvolvido.

APÊNDICE G

Formulário associado ao botão ESTRUTURA DAS EMPRESAS no programa de simulação desenvolvido.

ESTRUTURA DAS EMPRESAS

Empresa tomadora do serviço:

Regime de tributação:

Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS):

Empresa prestadora do serviço:

Regime de tributação:

Receita Bruta Anual: **R\$/ano**

Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN):

% de lucro empregada: **%**

APÊNDICE H

Formulário associado ao botão ESTRUTURA DA COLHEITA no programa de simulação desenvolvido, neste caso, para a operação de corte, porém similar para extração, transporte primário e transporte principal – Aba DADOS GERAIS.

The image shows a software window titled "OPERAÇÃO DE CORTE" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). Inside the window, there are three tabs: "DADOS GERAIS", "MÃO DE OBRA PRÓPRIA", and "MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA". The "DADOS GERAIS" tab is currently selected. Below the tabs, there are five input fields, each with a label, a text box, and a unit:

- Meta mensal da colheita: 300000 t/mês
- Densidade da espécie plantada: 900 kg/m3
- Definição da máquina: Harvester (dropdown menu)
- Capacidade nominal da máquina: 42 m3/h
- Coefficiente de produção efetiva: 58 %

At the bottom of the window, there are two buttons: "OK" and "CANCELAR".

APÊNDICE I

Formulário associado ao botão ESTRUTURA DA COLHEITA no programa de simulação desenvolvido, neste caso, para a operação de corte, porém similar para extração, transporte primário e transporte principal – Aba MÃO DE OBRA PRÓPRIA.

The image shows a software window titled "OPERAÇÃO DE CORTE" with a close button (X) in the top right corner. It has three tabs: "DADOS GERAIS", "MÃO DE OBRA PRÓPRIA" (which is selected), and "MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA".

Under the "MÃO DE OBRA PRÓPRIA" tab, there is a section titled "OPERAÇÃO VERTICALIZADA" containing three sub-sections for different roles: Operadores, Supervisores, and Gerentes. Each sub-section has a table of input fields.

Operadores		
Quantidade:	Salário:	2234,4 R\$/mês
3,6	Número de horas:	
Regime de contratação:	Valor da hora:	R\$/h
Revezamento de turnos	Número de turnos:	3 Turnos/dia
Risco na função:	Duração do turno:	8 h/turno
Máximo		

Supervisores		
Quantidade:	Salário:	R\$/mês
2,4	Número de horas:	420
Regime de contratação:	Valor da hora:	13,54 R\$/h
Horista	Número de turnos:	Turnos/dia
Risco na função:	Duração do turno:	h/turno
Mínimo		

Gerentes		
Quantidade:	Salário:	14000 R\$/mês
0,4	Número de horas:	
Regime de contratação:	Valor da hora:	R\$/h
Mensalista	Número de turnos:	Turnos/dia
Risco na função:	Duração do turno:	h/turno
Mínimo		

At the bottom of the window are two buttons: "OK" and "CANCELAR".

APÊNDICE J

Formulário associado ao botão ESTRUTURA DA COLHEITA no programa de simulação desenvolvido, neste caso, para a operação de corte, porém similar para extração, transporte primário e transporte principal – Aba MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA: TOMADORA.

OPERAÇÃO DE CORTE

DADOS GERAIS | MÃO DE OBRA PRÓPRIA | MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA

TOMADORA | PRESTADORA

OPERAÇÃO TERCEIRIZADA - TOMADORA

Operadores

Quantidade: Salário: R\$/mês

Regime de contratação: Número de horas: R\$/h

Risco na função: Valor da hora: Turnos/dia

Duração do turno: h/turno

Supervisores

Quantidade: Salário: R\$/mês

Regime de contratação: Número de horas: R\$/h

Risco na função: Valor da hora: Turnos/dia

Duração do turno: h/turno

Gerentes

Quantidade: Salário: R\$/mês

Regime de contratação: Número de horas: R\$/h

Risco na função: Valor da hora: Turnos/dia

Duração do turno: h/turno

OK CANCELAR

APÊNDICE K

Formulário associado ao botão ESTRUTURA DA COLHEITA no programa de simulação desenvolvido, neste caso, para a operação de corte, porém similar para extração, transporte primário e transporte principal – Aba MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA: PRESTADORA.

OPERAÇÃO DE CORTE

DADOS GERAIS | MÃO DE OBRA PRÓPRIA | MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA

TOMADORA | **PRESTADORA**

OPERAÇÃO TERCEIRIZADA - PRESTADORA

Operadores

Quantidade: Salário: **R\$/mês**

Regime de contratação: Número de horas: **R\$/h**

Risco na função: Valor da hora: **R\$/h**

Número de turnos: **Turnos/dia**

Duração do turno: **h/turno**

Supervisores

Quantidade: Salário: **R\$/mês**

Regime de contratação: Número de horas: **R\$/h**

Risco na função: Valor da hora: **R\$/h**

Número de turnos: **Turnos/dia**

Duração do turno: **h/turno**

Gerentes

Quantidade: Salário: **R\$/mês**

Regime de contratação: Número de horas: **R\$/h**

Risco na função: Valor da hora: **R\$/h**

Número de turnos: **Turnos/dia**

Duração do turno: **h/turno**

OK CANCELAR

APÊNDICE L

Formulário associado ao botão CUSTO DE MÁQUINAS E VEÍCULOS no programa de simulação desenvolvido, neste caso, para a operação de transporte principal, porém similar para corte, extração e transporte primário.

CUSTO DE MÁQUINAS E VEÍCULOS							
OPERAÇÃO DE CORTE		OPERAÇÃO DE EXTRAÇÃO		OPERAÇÃO DE TRANSPORTE PRIMÁRIO		OPERAÇÃO DE TRANSPORTE PRINCIPAL	
CUSTOS FIXOS							
	Veículo:	Carregadora					
Depreciação							
Valor de aquisição:	550000	740000	R\$				
Valor residual:	30	10	%				
Vida útil:	5	5	Anos				
Juros sobre o capital							
Taxa de juros:	10	10	% aa				
Dias corridos de uso:	365		Dias/ano				
Seguros e taxas							
Custo com seguros:	2	2	%/ano				
Custo com taxas:	2	2	%/ano				
CUSTOS VARIÁVEIS							
	Veículo:	Carregadora					
Combustível							
Valor do litro de combustível:	1,9	1,9	R\$/l				
Consumo médio:	1,3	25	km/l ou l/h				
Velocidade média:	60		km/h				
Distância média:	120		km				
Tempo médio de carr./descarr.:	2		h				
Lubrificantes							
% incidente no custo de combustível:	5	20	%				
Pneus e esteiras							
Tipo de rodados:	Pneus			Tipo de rodados:	Pneus		
Preço do rodado tracionado:	1520	R\$/rodado		Número de rodados:	8		
Número de rodados tracionados:	8			Preço do rodado:	14000	R\$/rodado	
Preço do rodado dianteiro:	1460	R\$/rodado		Durabilidade:	25000	h	
Número de rodados dianteiros:	2			Fator de perda:	40	%	
Preço do rodado rebocado:	1460	R\$/rodado					
Número de rodados rebocados:	24						
Preço da reforma:	500	R\$/reforma					
Durabilidade (rodado novo):	40000	km					
Durabilidade (rodado reformado):	30000	km					
Manutenção e reparos							
% incidente na depreciação:	2	%			10	%	
Despesas extras							
% incidente no custo de transporte principal:	3	%					
Setor administrativo							
% incidente no custo de transporte principal:	15	%					

OK CANCELAR

APÊNDICE M

Tabela associada ao botão RESULTADOS com valores totais desagregados.

COMPARATIVO DE REGIMES DE OPERAÇÃO					
SISTEMA VERTICALIZADO			SISTEMA TERCEIRIZADO		
			TOMADORA		PRESTADORA
CORTE					
CUSTOS FIXOS	R\$	1.182.972,61	R\$	40.141,40	R\$ 1.182.972,61
CUSTOS VARIÁVEIS	R\$	1.353.010,17	R\$	8.028,28	R\$ 1.353.010,17
SETOR ADMINISTRATIVO	R\$	316.997,85	R\$	6.021,21	R\$ 316.997,85
SALÁRIOS	R\$	268.607,36	R\$	19.248,32	R\$ 268.607,36
ENCARGOS	R\$	290.748,58	R\$	20.893,08	R\$ 290.748,58
TRIBUTAÇÃO	R\$	453.192,15	R\$	927.535,70	R\$ 987.511,69
% LUCRO		-		-	R\$ 253.598,28
VALOR DA NOTA FISCAL		-	R\$	2.789.581,05	-
TOTAL	R\$	2.535.982,78	R\$	2.837.750,74	R\$ 2.535.982,78
EXTRAÇÃO					
CUSTOS FIXOS	R\$	1.069.871,84	R\$	27.577,16	R\$ 1.069.871,84
CUSTOS VARIÁVEIS	R\$	1.292.417,25	R\$	5.515,43	R\$ 1.292.417,25
SETOR ADMINISTRATIVO	R\$	295.286,14	R\$	4.136,57	R\$ 295.286,14
SALÁRIOS	R\$	206.986,08	R\$	13.298,88	R\$ 206.986,08
ENCARGOS	R\$	223.885,76	R\$	14.278,28	R\$ 223.885,76
TRIBUTAÇÃO	R\$	416.971,85	R\$	864.007,23	R\$ 919.875,37
% LUCRO		-		-	R\$ 236.228,91
VALOR DA NOTA FISCAL		-	R\$	2.598.517,99	-
TOTAL	R\$	2.362.289,08	R\$	2.631.610,58	R\$ 2.362.289,08
TRANSPORTE PRIMÁRIO					
CUSTOS FIXOS	R\$	-	R\$	-	R\$ -
CUSTOS VARIÁVEIS	R\$	-	R\$	-	R\$ -
SETOR ADMINISTRATIVO	R\$	-	R\$	-	R\$ -
SALÁRIOS	R\$	-	R\$	-	R\$ -
ENCARGOS	R\$	-	R\$	-	R\$ -
TRIBUTAÇÃO	R\$	-	R\$	-	R\$ -
% LUCRO		-		-	R\$ -
VALOR DA NOTA FISCAL		-	R\$	-	-
TOTAL	R\$	-	R\$	-	R\$ -
TRANSPORTE PRINCIPAL					
CUSTOS FIXOS	R\$	2.684.804,09	R\$	57.923,91	R\$ 2.684.804,09
CUSTOS VARIÁVEIS	R\$	7.376.823,29	R\$	10.426,30	R\$ 7.376.823,29
SETOR ADMINISTRATIVO	R\$	1.279.020,43	R\$	8.688,59	R\$ 1.279.020,43
SALÁRIOS	R\$	745.122,00	R\$	26.947,20	R\$ 745.122,00
ENCARGOS	R\$	810.732,09	R\$	30.976,71	R\$ 810.732,09
TRIBUTAÇÃO	R\$	2.644.576,26	R\$	5.672.242,44	R\$ 4.565.463,42
% LUCRO		-		-	R\$ 1.006.162,74
VALOR DA NOTA FISCAL		-	R\$	11.067.790,12	-
TOTAL	R\$	10.061.627,38	R\$	11.136.140,33	R\$ 10.061.627,38
TOTAL GERAL	R\$	14.959.899,24	R\$	16.605.501,65	R\$ 14.959.899,24

APÊNDICE N

Tela para definição da configuração das operações, custos totais gerados e representados em gráfico.

Configuração das operações

	VERTICALIZADO	TERCEIRIZADO
CORTE	☒	☐
EXTRAÇÃO	☒	☐
TRANSPORTE PRIMÁRIO	☐	☐
TRANSPORTE PRINCIPAL	☒	☐

GERAR RELATÓRIO

SALVAR SIMULAÇÃO

VOLTAR

	VALOR DA OPERAÇÃO	
CORTE	R\$	2.535.982,78
EXTRAÇÃO	R\$	2.362.289,08
TRANSPORTE PRIMÁRIO	R\$	-
TRANSPORTE PRINCIPAL	R\$	10.061.627,38
CUSTO TOTAL	R\$	14.959.899,24

OPERAÇÕES DE COLHEITA E TRANSPORTE DE MADEIRA EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL

APÊNDICE O

Relatório gerado pelo programa de simulação contendo dados e resultados de um cenário específico.

RELATÓRIO DE SIMULAÇÃO**ESTRUTURA DAS EMPRESAS**

Empresa tomadora:

Regime de contribuição: Lucro Real

Imposto sobre Circulação de Mercadorias – ICMS: 18 %

Empresa prestadora:

Regime de contribuição: Lucro Real

Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza - ISSQN: 2 %

% de lucro empregada: 10 %

DADOS GERAIS - OPERAÇÃO DE CORTE

Meta mensal de colheita: 300000 t

Densidade da espécie: 500 kg/m³

Máquina empregada: Harvester

Número de máquinas: 31

Capacidade nominal da máquina: 42 m³/h

Coefficiente de produção efetiva da máquina: 65 %

Valor de aquisição: 850000 R\$

Valor residual: 10 % sobre o custo de aquisição

Vida útil: 5 ANOS

Taxa de juros: 10 % aa

Dias corridos de uso: 365 DIAS/ANO

Custo com seguros: 2 % sobre o custo de aquisição

Custo com taxas: 2 % sobre o custo de aquisição

Valor do litro de combustível: 1,9 R\$/l

Consumo médio: 19 l/h

Lubrificantes: 20 % sobre o custo com combustível

Tipo rodados: Esteiras

Preço rodado: 20000 R\$/RODADO

Número de rodados: 2

Durabilidade: 10000 h

Fator de perda: 20 %

Manutenção e reparos: 10 % sobre a depreciação

Despesas extras: 5 % sobre o custo total da operação

Setor administrativo: 10 % sobre o custo total da operação

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE CORTE VERTICALIZADA

Operadores da máquina

Quantidade/máquina: 3,6

Regime de contratação: Revezamento de turnos

Risco na função exercida: Máximo

Salário: 2234,4 R\$/MÊS

Número de turnos: 3

Duração do turno: 8 h

Supervisores

Quantidade: 2,4

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,4

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE CORTE TERCEIRIZADA/TOMADORA

Operadores da máquina

Quantidade/máquina: 0

Supervisores

Quantidade: 2,4

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,4

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE CORTE TERCEIRIZADA/PRESTADORA

Operadores da máquina

Quantidade/máquina: 3,6

Regime de contratação: Revezamento de turnos

Risco na função exercida: Máximo

Salário: 2234,4 R\$/MÊS

Número de turnos: 3

Duração do turno: 8 h

Supervisores

Quantidade: 2,4

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,4

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

DADOS GERAIS - OPERAÇÃO DE EXTRAÇÃO

Máquina empregada: Forwarder

Número de máquinas: 30

Capacidade nominal da máquina: 40 m³/h

Coefficiente de produção efetiva da máquina: 70 %

Valor de aquisição: 900000 R\$
Valor residual: 10 % sobre o custo de aquisição
Vida útil: 5 ANOS
Taxa de juros: 10 % aa
Dias corridos de uso: 365 DIAS/ANO
Custo com seguros: 2 % sobre o custo de aquisição
Custo com taxas: 2 % sobre o custo de aquisição
Valor do litro de combustível: 1,9 R\$/l
Consumo médio: 16 l/h
Velocidade média: 8 km/h
Distância média: 0,2 km
Tempo médio de paradas: 0,5 h
Lubrificantes: 20 % sobre o custo com combustível
Tipo rodados: Pneus
Preço rodado: 14000 R\$/RODADO
Número de rodados: 8
Durabilidade: 25000 h
Fator de perda: 40 %
Manutenção e reparos: 10 % sobre a depreciação
Despesas extras: 5 % sobre o custo total da operação
Setor administrativo: 15 % sobre o custo total da operação

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE EXTRAÇÃO VERTICALIZADA

Operadores da máquina

Quantidade/máquina: 3,6
Regime de contratação: Revezamento de turnos
Risco na função exercida: Máximo
Salário: 1793,4 R\$/MÊS
Número de turnos: 3
Duração do turno: 8 h

Supervisores

Quantidade: 1,6
Regime de contratação: Horista
Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,3

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE EXTRAÇÃO TERCEIRIZADA/TOMADORA

Operadores da máquina

Quantidade/máquina: 0

Supervisores

Quantidade: 1,6

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,3

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE EXTRAÇÃO TERCEIRIZADA/PRESTADORA

Operadores da máquina

Quantidade/máquina: 3,6

Regime de contratação: Revezamento de turnos

Risco na função exercida: Máximo

Salário: 1793,4 R\$/MÊS

Número de turnos: 3

Duração do turno: 8 h

Supervisores

Quantidade: 1,6

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,3

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

DADOS GERAIS - OPERAÇÃO DE TRANSPORTE PRIMÁRIO

Existência do transporte primário: NÃO

DADOS GERAIS - OPERAÇÃO DE TRANSPORTE PRINCIPAL

Meta mensal da indústria: 300000 t

Densidade das toras a serem transportadas: 400 kg/m³

Custo com balanças móveis: 0 R\$

Veículo empregado: Tritrem de 9 eixos

Número de veículos: 75

Peso útil: 47,3 t

Coeficiente de produção efetiva da máquina: 70 %

Valor de aquisição: 550000 R\$

Valor residual: 30 % sobre o custo de aquisição

Vida útil: 5 ANOS

Taxa de juros: 10 % aa

Dias corridos de uso: 365 DIAS/ANO

Custo com seguros: 2 % sobre o custo de aquisição

Custo com taxas: 2 % sobre o custo de aquisição

Valor do litro de combustível: 1,9 R\$/l

Consumo médio: 1,3 km/l

Velocidade média: 60 km/h

Distância média: 120 km

Tempo médio de carregamento/descarregamento: 2 h

Lubrificantes: 5 % sobre o custo com combustível

Tipo rodados: Pneus

Preço pneu - tração: 1520 R\$/RODADO

Número de pneus - tração: 8

Preço pneu - dianteiro: 1460 R\$/RODADO

Número de pneus - dianteiros: 2

Preço pneu - rebocado: 1460 R\$/RODADO

Número de pneus - rebocados: 24

Valor da reforma: 500 R\$/REFORMA

Durabilidade - pneu novo: 40000 km

Durabilidade - pneu reformado: 30000 km

Manutenção e reparos: 2 % sobre a depreciação

Despesas extras: 3 % sobre o custo total da operação

Setor administrativo: 15 % sobre o custo total da operação

Carregadora:

Número de máquinas: 15

Capacidade nominal da máquina: 105 m³/h

Coefficiente de produção efetiva da máquina: 67 %

Valor de aquisição: 740000 R\$

Valor residual: 10 % sobre o custo de aquisição

Vida útil: 5 ANOS

Taxa de juros: 10 % aa

Custo com seguros: 2 % sobre o custo de aquisição

Custo com taxas: 2 % sobre o custo de aquisição

Valor do litro de combustível: 1,9 R\$/l

Consumo médio: 25 l/h

Lubrificantes: 20 % sobre o custo com combustível

Tipo rodados: Pneus

Preço rodado: 14000 R\$/RODADO

Número de rodados: 8

Durabilidade: 25000 h

Fator de perda: 40 %

Manutenção e reparos: 10 % sobre a depreciação

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE TRANSPORTE PRINCIPAL VERTICALIZADA

Motoristas

Quantidade/veículo: 3,6
Regime de contratação: Revezamento de turnos
Risco na função exercida: Máximo
Salário: 2234,4 R\$/MÊS
Número de turnos: 3
Duração do turno: 8 h

Operadores da carregadora

Quantidade/máquina: 3,6
Regime de contratação: Revezamento de turnos
Risco na função exercida: Máximo
Salário: 1793,4 R\$/MÊS
Número de turnos: 3
Duração do turno: 8 h

Anotadores de campo

Quantidade: 12
Regime de contratação: Horista
Risco na função exercida: Máximo
Número de horas: 420 h
Valor da hora: 3,58 R\$/h

Supervisores

Quantidade: 4
Regime de contratação: Horista
Risco na função exercida: Máximo
Número de horas: 420 h
Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,3
Regime de contratação: Mensalista
Risco na função exercida: Mínimo
Salário: 14000 R\$/MÊS

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE TRANSPORTE PRINCIPAL TERCEIRIZADA/TOMADORA

Motoristas

Quantidade/veículo: 0

Operadores da carregadora

Quantidade/máquina: 0

Anotadores de campo

Quantidade: 0

Supervisores

Quantidade: 4

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Gerentes

Quantidade: 0,3

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE - OPERAÇÃO DE TRANSPORTE PRINCIPAL TERCEIRIZADA/PRESTADORA

Motoristas

Quantidade/veículo: 3,6

Regime de contratação: Revezamento de turnos

Risco na função exercida: Máximo

Salário: 2234,4 R\$/MÊS

Número de turnos: 3

Duração do turno: 8 h

Operadores da carregadora

Quantidade/máquina: 3,6

Regime de contratação: Revezamento de turnos

Risco na função exercida: Máximo

Salário: 1793,4 R\$/MÊS

Número de turnos: 3

Duração do turno: 8 h

Anotadores de campo

Quantidade: 12

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 3,58 R\$/h

Supervisores

Quantidade: 4

Regime de contratação: Horista

Risco na função exercida: Máximo

Número de horas: 420 h

Valor da hora: 13,54 R\$/h

Quantidade: 0,3

Regime de contratação: Mensalista

Risco na função exercida: Mínimo

Salário: 14000 R\$/MÊS

RESULTADOS

Comparativo de regimes de operação:

Custos totais para a operação de CORTE:

Gestão vertical: 2535982,78 R\$/mês

Gestão terceirizada - tomadora: 2837750,74 R\$/mês

Gestão terceirizada - prestadora: 2535982,78 R\$/mês

Custos totais para a operação de EXTRAÇÃO:

Gestão vertical: 2362289,08 R\$/mês

Gestão terceirizada - tomadora: 2631610,58 R\$/mês

Gestão terceirizada - prestadora: 2362289,08 R\$/mês

Custos totais para a operação de TRANSPORTE PRIMÁRIO:

Não há a operação de transporte primário.

Custos totais para a operação de TRANSPORTE PRINCIPAL:

Gestão vertical: 10061627,38 R\$/mês

Gestão terceirizada - tomadora: 11136140,33 R\$/mês

Gestão terceirizada - prestadora: 10061627,38 R\$/mês

SIMULAÇÃO

Operação de corte: verticalizada

Operação de extração: verticalizada

Não há a operação de transporte primário.

Operação de transporte principal: verticalizada

OPERAÇÕES DE COLHEITA E TRANSPORTE DE MADEIRA EM RELAÇÃO AO CUSTO TOTAL