

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CAMPUS DOIS VIZINHOS

ANDERSON WILIAM KLEIN

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO MANEJO DE *Hovenia dulcis* Thunb.  
NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ, BRASIL.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

**ANDERSON WILIAM KLEIN**

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO MANEJO DE *Hovenia dulcis* Thunb.  
NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientadora: Prof. Dra. Elisabete Vuaden

Co-orientador: Prof. Dr. Mauricio Romero Gorenstein

**DOIS VIZINHOS**

**2015**

|      |  |
|------|--|
| K64v | <p>Klein, Anderson Wiliam.<br/> Viabilidade econômica do manejo de <i>Hovenia dulcis</i> Thunb. na região sudoeste do Paraná, Brasil. / Anderson Wiliam Klein - Dois Vizinhos :[s.n], 2015. 63f.:il.</p> <p>Orientadora: Elisabete Vuaden<br/> Co-orientador: Mauricio Romero Gorestein<br/> Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2015.<br/> Bibliografia p.55-59</p> <p>I.Economia florestal. 2.Florestas- administração<br/> 3.Plantas invasoras I.Vuaden, Elisabete, orient.<br/> II.Gorestein, Mauricio Romero, co-orient. III.<br/> Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Dois Vizinhos.IV.Título</p> <p style="text-align: right;">CDD: 634.9</p> |
|------|--|

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

VIABILIDADE ECONÔMICA DO MANEJO DE *Hovenia dulcis* Thunb. NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ, BRASIL.

por

ANDERSON WILIAM KLEIN

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 05 de fevereiro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Elisabete Vuaden  
Orientadora

---

Prof. Dr. Eleandro José Brun  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Claudio Thomas  
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho a minha família.  
Base inabalável, merecedores do meu esforço.

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade de cursar o ensino superior e por toda a força que me proporcionou durante a graduação.

Agradeço ao meu pai André Ramiro Klein que não mediu esforços para realizar esse sonho, estando sempre ao meu lado, apoiando no que fosse necessário, um exemplo de pessoa ao qual sigo e me orgulho. Minha querida mãe Maria Olinda Klein agradeço e me desculpo por ter passando tanto tempo longe de casa e fazendo você chorar de saudade, mas o seu apoio foi fundamental para eu concluir essa etapa da minha vida. A minha irmã Evelyn Michele Klein por compreender os momentos ausentes e ser um motivo de grande orgulho. Pai, muito obrigado. Mãe, muito Obrigado.

Gostaria de dedicar meus agradecimentos a minha orientadora Elisabete Vuaden, pelo esforço e energia dedicada ao longo deste trabalho, proporcionando a oportunidade de aprendizagem e crescimento profissional. Assim como o professor Mauricio Romero Gorenstein que não mediu esforços em prestar ajuda e compartilhar seus conhecimentos.

Agradeço imensamente a Universidade Tecnológica Federal do Paraná que me proporcionou ensino gratuito e de qualidade, além da oportunidade de vivenciar momentos únicos. Agradeço também a Família PET – Agricultura Familiar, que durante a graduação sempre esteve presente em vários momentos, sendo os responsáveis por grande parte do meu crescimento pessoal e intelectual. Aproveito ainda para agradecer ao Professor Américo Wagner Junior pela amizade e pelo exemplo de ser humano.

Aos amigos que estiverem presente durante essa jornada, em especial Lívia Maria Lemos Hoepers agradeço imensamente pela amizade e apoio incansável. Oiliam C. Stolarski pela amizade ao longo da graduação e auxílio na coleta de dados. Agradeço também ao Italo Maike por ser um grande amigo e companheiro, ainda estendo meus agradecimentos ao Cleverson de Medeiros e Andressa Gasperini.

Aos colegas de sala de aula e todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Sua sabedoria determina a sua força.  
Sua força determina a sua resistência.  
Sua resistência determina seu sucesso.  
(Mike Murdock)

## RESUMO

KLEIN, Anderson Wiliam. **Viabilidade econômica do manejo de *Hovenia dulcis* Thunb. na região Sudoeste do Paraná, Brasil.** 2014. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

O Código Florestal Brasileiro possui entre seus objetivos a conservação das florestas e proteção da biodiversidade. Apesar do efeito positivo deste, a biodiversidade começou a ser ameaçada por outros fatores, não antrópicos, mas ambientais, como a invasão de espécies exóticas em ambientes naturais, o que ao longo do tempo acarretou em enormes prejuízos tanto econômicos quanto ambientais ao planeta. No Brasil, entre as inúmeras espécies invasoras florestais pode-se destacar *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão) como sendo um problema quando ocorre em áreas naturais, pois o táxon produz alterações químicas no solo (alelopatia) e alterações na dinâmica da floresta. Apesar do potencial invasor da espécie e dos prejuízos causados quando esta se encontra dentro de uma Reserva Legal ou Área de Preservação Permanente, se for realizado o manejo, pode inverter-se o cenário, pois sua madeira é bastante valorizada na indústria moveleira. Assim, efetuar a extração da uva-do-japão da Reserva Legal na pequena propriedade, o que é amparado pelo Código Florestal Brasileiro, pode ser uma alternativa para que o produtor obtenha uma renda extra, além de estar retirando uma espécie exótica invasora e com isso proporcionando condições para o desenvolvimento das espécies nativas. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto na extração da *Hovenia dulcis* em uma Reserva Legal no município de Dois Vizinhos – Paraná, realizar um levantamento nos custos envolvidos na extração da espécie, além de efetuar um levantamento e análise de mercado em madeira da *Hovenia dulcis* em três municípios comparando com *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp., para com isso poder realizar a análise da viabilidade da extração da uva-do-japão. O estudo foi realizado em uma área da Reserva Legal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, município de Dois Vizinhos. Foram selecionados 10 indivíduos da espécie *Hovenia dulcis*, com DAP > 20 cm, que estavam próximos à trilha de exploração. Posteriormente estes indivíduos foram abatidos e realizada avaliação do impacto oriundo da colheita. Nestes mesmos indivíduos foi realizada cubagem rigorosa. Além disso efetuou-se uma pesquisa de mercado no município de Dois Vizinhos – PR, Realeza – PR e São José do Cedro – SC. O estudo de mercado demonstrou que a uva-do-japão é pouco utilizada pelas indústrias de Dois Vizinhos, contudo o preço do m<sup>3</sup> é semelhante ao pinus e eucalipto. A análise econômica apontou uma lucratividade de R\$ 95,25 · m<sup>-3</sup> colhido. O impacto à vegetação remanescente foi inevitável, porém torna-se aceitável uma vez que a colheita é uma medida de controle de uma espécie exótica e invasora.

**Palavras-chave:** Exótica. Invasora. Uva-do-japão. Cubagem. Análise econômica.



## ABSTRACT

KLEIN , Anderson Wiliam. **Economic viability of the management *Hovenia dulcis* Thunb. in the Southwest region of Paraná, Brazil.** 2014. 63 f. Completion of course work (Undergraduate degree in Forest Engineering) - Federal Technology of University - Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

The Brazilian Forest Code has among its objectives the conservation of forests and biodiversity protection. Despite the positive effect of this, biodiversity began to be threatened by other factors, not man-made, but environmental, as the invasion of exotic species in natural environments, which over time resulted in huge losses both economic and environmental to the planet. In Brazil, among the numerous forest invasive species can highlight *Hovenia dulcis* Thunb. (blueberry japan) as a problem when it occurs in natural areas because the taxon produces chemical changes in the soil (allelopathy) and changes in forest dynamics. Despite the invasive potential of the species and the damage caused when it is within a Legal Reserve or Permanent Preservation Areas, if the management is carried out, can reverse the scenario, because its wood is highly valued in the furniture industry. So, make the extraction of Blueberry japan Legal Reserve in the small property, which is supported by the Brazilian Forest Code, may be an alternative to the producer to obtain extra income, in addition to being removing an invasive alien species and that providing conditions for the development of native species. Thus, this study aimed to evaluate the impact on the extraction of *Hovenia dulcis* in a legal reserve in the municipality of Dois Vizinhos - Paraná, to survey the costs involved in the extraction of the species, and conduct a survey and market analysis Wood *Hovenia dulcis* in three cities compared to *Eucalyptus* spp. and *Pinnus* spp, stop it can perform the analysis of the feasibility of extraction Blueberry japan. The study was conducted in an area of Legal Reserve Federal Technological University of Paraná, municipality of Dois Vizinhos. A total of 10 individuals of the species *Hovenia dulcis*, with DAP > 20 cm, which were near trail exploration. Later these individuals were killed and performed assessment of the impact arising from the harvest. These same individuals was performed cubed. In addition we performed market research in the city of Dois Vizinhos - PR, Realeza - PR and São José do Cedro - SC. The market investigation has shown that blueberry japan is little used by industries Two neighbors, yet the price of m<sup>3</sup> is similar to pine and eucalyptus. The economic analysis pointed to a profit of R \$ 95.25 · m<sup>-3</sup> harvested. The impact to the remaining vegetation was inevitable, but becomes acceptable once the harvest is a measure of control of an alien species and invasive.

**Keywords:** Exotic. Invasive. Blueberry-japan. Cubing. Economic analysis.

## **LISTA DE FIGURAS**

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Câmpus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.....                     | 25 |
| Figura 2 - Metodologia empregada para mensurar a área de impacto causado pela copa. .... | 29 |

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

|   |    |
|---|----|
| Fotografia 1 - Motosserra Marca Stihl e modelo MS 381 .....       | 28 |
| Fotografia 2 - Trator New Holland TT 3840.....                    | 28 |
| Fotografia 3 - Processo de desgalhe da árvore ainda na mata. .... | 30 |
| Fotografia 4 - Medidas de diâmetros.....                          | 31 |
| Fotografia 5 - Trator dentro da mata realizando o baldeio.....    | 47 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1 - Capacidade da oferta de matéria-prima suprir a demanda das indústrias madeireiras entrevistadas em Dois Vizinhos – PR..... | 42 |
| Gráfico 2 - Capacidade da oferta de matéria-prima suprir a demanda das indústrias madeireiras entrevistadas em Realeza – PR.....       | 43 |
| Gráfico 3 - Capacidade da oferta de matéria-prima suprir a demanda das indústrias madeireiras entrevistadas em São José do Cedro.....  | 43 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Número de empresas participante da pesquisa em cada município .....  | 26 |
| Tabela 2 - Utilização de cada espécie nas indústrias madeireiras entrevistadas .....  | 38 |
| Tabela 3 - Valor médio do m <sup>3</sup> em tora e do m <sup>3</sup> serrada da madeira nos três municípios pesquisados ..... | 44 |
| Tabela 4 - Impacto ocasionado decorrente da colheita florestal .....  | 45 |
| Tabela 5 - Relação entre o volume colhido e tempo gasto .....   | 48 |
| Tabela 6 - Valores utilizados no cálculo do custo operacional da colheita .....   | 50 |
| Tabela 7 - Componentes do custo operacional da colheita .....   | 51 |

## LISTA DE SIGLAS

|      |   |
|------|---|
| CDB  | Convenção sobre Diversidade Biológica           |
| Cfa  | Clima subtropical úmido mesotérmico             |
| DAP  | Diâmetro à Altura do Peito                      |
| EIR  | Exploração de Impacto Reduzido                  |
| EC   | Exploração Convencional                         |
| IAP  | Instituto Ambiental do Paraná                   |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| MMA  | Ministério do Meio Ambiente                     |

## **LISTA DE ACRÔNIMOS**

|         |   |
|---------|---|
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| SISNAMA | Sistema Nacional do Meio Ambiente           |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>2 OBJETIVOS .....</b>   | <b>18</b> |
| 2.1 OBJETIVO GERAL.....  | 18        |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                  | 18        |
| <b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                               | <b>19</b> |
| 3.1 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE.....                                    | 19        |
| 3.2 LEGISLAÇÃO .....   | 20        |
| 3.3 EXTRAÇÃO DE BAIXO IMPACTO .....                              | 22        |
| 3.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....                                    | 23        |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODO .....</b>                                 | <b>25</b> |
| 4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....                             | 25        |
| 4.1.1 Avaliação do Impacto .....                                 | 25        |
| 4.1.2 Pesquisa de Mercado.....                                   | 26        |
| 4.2 METODOLOGIA EMPREGADA.....                                   | 27        |
| 4.2.1 Equipamentos utilizados .....                              | 27        |
| 4.2.2 Extração de impacto reduzido .....                         | 28        |
| 4.2.3 Cubagem rigorosa .....                                     | 30        |
| 4.2.4 Levantamento dos custos da colheita .....                  | 31        |
| 4.2.5 Custos operacionais.....                                   | 32        |
| 4.2.6 Estudo do tempo de colheita .....                          | 36        |
| 4.2.7 Estudo da viabilidade econômica.....                       | 36        |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                             | <b>38</b> |
| 5.1 PESQUISA DE MERCADO DA UVA-DO-JAPÃO .....                    | 38        |
| 5.1.1 Utilização da madeira pela indústria moveleira .....       | 38        |
| 5.1.2 Relação entre oferta e demanda .....                       | 41        |
| 5.1.3 Preço médio do m <sup>3</sup> das espécies estudadas ..... | 44        |
| 5.2 AVALIAÇÃO DO IMPACTO.....                                    | 45        |
| 5.3 ESTUDO DOS TEMPOS E MOVIMENTOS .....                         | 48        |
| 5.4 ANÁLISES DA VIABILIDADE ECONÔMICA.....                       | 50        |
| <b>6 CONCLUSÕES.....</b>   | <b>53</b> |
| <b>7 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS .....</b>                            | <b>54</b> |
| <b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                         | <b>55</b> |
| <b>APÊNDICE A .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>APÊNDICE B .....</b>  | <b>62</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

O atual Código Florestal, lei 12.651/2012, de 25 de maio de 2012, define no artigo 3º inciso II sobre a Área de Preservação Permanente (APP) como uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade. No inciso III do mesmo artigo, a Reserva Legal da propriedade rural, é definida como a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do artigo 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012).

Segundo o artigo 12, inciso II do mesmo instrumento legal, a área da Reserva Legal no Estado do Paraná deve ser proporcional a 20% da área da propriedade. Por meio do artigo 17, § 1º é passível a exploração econômica da Reserva Legal, desde que previamente aprovada pelo órgão competente do Sisnama. O inciso III do artigo 22 estabelece a possibilidade de manejo de espécies exóticas desde que vise a regeneração de espécies nativas (BRASIL, 2012).

Conforme Decisão VI/23 da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, “espécie exótica” é toda espécie que está fora do seu ambiente natural de distribuição. Já as espécies exóticas e invasoras são aquelas que ameaçam outras espécies, ecossistemas e habitats. Estas espécies, por sua vez, quando não encontram competição colocam em risco a permanência de espécies nativas, sendo que além dos prejuízos aos ambientes naturais, também causam prejuízos econômicos e à saúde da população (MMA, 2000, p.12).

Há registros de mais de 120 mil espécies exóticas de plantas, animais e microrganismos em seis diferentes países, o que causou perdas econômicas anuais em culturas, pastagens e florestas, com valores em torno de 250 bilhões de dólares, sendo que as perdas ambientais ultrapassam 100 bilhões de dólares. Uma projeção mundial dessas cifras indica que as perdas globais anuais decorrentes do impacto dessas espécies ultrapassam US\$ 1,4 trilhões, aproximadamente 5 % do PIB mundial (MMA, 2000, p.03).

O Instituto Ambiental do Paraná (IAP), através da Portaria nº 125 de 07 de agosto de 2009, estabeleceu a lista oficial de espécies exóticas invasoras para o Estado do Paraná, designando normas de controle e outras providências. Nesta mesma portaria, no anexo 1, é

listado a *Hovenia dulcis*, conhecida popularmente como uva-do-japão (PARANÁ, 2009, p.07).

Segundo a Secretaria do Meio Ambiente (2013, p.13), a uva-do-japão produz alterações químicas no solo (alelopatia), além da competição por recursos em ambientes naturais. Contudo, a uva-do-japão tem uma ampla utilização para madeira serrada e roliça, considerada moderadamente pesada, com densidades que variam entre 0,50 a 0,72 g.cm<sup>-3</sup> (RIGATTO et al., 2001, p.01; LORENZI, 2002; CARVALHO, 1994, p.14), sendo destinada ainda para utilização na alimentação de animais. A espécie também tem uso medicinal, ornamental, apícola, forrageira entre outras finalidades.

A *Hovenia dulcis* apresenta rápido crescimento, não é exigente em relação às condições edafoclimáticas e é de fácil adaptação em diferentes regiões do país. Na Argentina, a espécie apresenta produção volumétrica de até 20 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, em sítios com boa fertilidade química, aos 10 anos. Já no Brasil, apresenta um crescimento bastante variável, podendo atingir até 30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (CARVALHO, 1994, p.15).

Visto o potencial econômico da uva-do-japão, a extração da mesma da Reserva Legal na pequena propriedade pode ser uma alternativa para que o produtor obtenha uma renda extra, além de estar retirando uma espécie exótica e invasora e desta forma proporcionando condições para o desenvolvimento das espécies nativas.

Para realizar o manejo de uma espécie na Reserva Legal de forma sustentável, os impactos ecológicos devem ser mitigados, neste contexto cita-se o Sistema de Exploração de Impacto Reduzido (EIR), o qual visa a conservação da floresta e proteção ambiental, através da diminuição dos impactos durante as operações de exploração. A EIR baseia-se em planejamento, treinamentos, desenvolvimento de mão-de-obra especializada e tecnologia adequada. Esta metodologia é amplamente difundida em florestas da Amazônia, contudo, também pode ser empregada em florestas da Mata Atlântica (CARIELO, 2008, p.03), o que possibilitaria uma extração de baixo impacto, permitindo então uma intervenção dentro da Reserva Legal para a retirada de espécies exóticas invasoras, como é o caso da *Hovenia dulcis*.

Apesar do potencial de utilização da uva-do-japão, os estudos referentes à importância econômica da madeira na indústria moveleira são praticamente inexistentes. Alguns estudos da espécie foram feitos em Dois Vizinhos, valendo citar o de Turra (2013, p.09) visando o seu controle e impacto da sua queda na regeneração, e ainda outro estudo referente à estrutura populacional da espécie, feito por Zulian (2014, p.37), que concluiu que a uva-do-japão apresenta uma população abundante e que, provavelmente, no futuro, a espécie

passa a dominar o componente arbóreo do remanescente florestal da UTFPR, Campus Dois Vizinhos.

Dessa forma, os estudos relacionados a extração da uva-do-japão em áreas de Reserva Legal e a comercialização da madeira são de suma importância para demonstrar o potencial econômico da espécie, viabilizando desta forma o seu manejo na região Sul do Brasil.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo teve por objetivo avaliar o potencial econômico da madeira da *Hovenia dulcis*, bem como avaliar o impacto na extração da espécie de uma Reserva Legal no município de Dois Vizinhos – Paraná.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentro deste âmbito, tem-se como objetivos específicos:

- Avaliar o impacto da derrubada da uva-do-japão dentro da floresta;
- Realizar um levantamento dos custos envolvidos na extração da uva-do-japão da Reserva Legal;
- Fazer um levantamento e análise do mercado da madeira da uva-do-japão em três municípios, comparando com outras espécies tradicionais do mercado;
- Analisar a viabilidade econômica da extração desta espécie.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

A uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.) é uma espécie florestal pertencente à família Rhamnaceae, e possui ocorrência natural na China, Japão e Coréia, entre as coordenadas 25° e 41° N e 100° e 142° L. Apresenta uma altura média de 10 a 15 m e DAP (diâmetro à altura do peito) de 0,20 a 0,40 m, podendo alcançar alturas de até 25 m e DAP de 0,50 m na região sul do Brasil. Possui altura de fuste de até 8 m e seu crescimento, bastante variável no Brasil, pode chegar a 30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (CARVALHO, 1994, p.09; RIGATTO et al., 2001, p.01).

A espécie é classificada como heliófila e possui hábito caducifólio, sua copa é globosa e ampla, apresentando casca externa lisa ou com fissuras suaves, de coloração pardo-escura a cinza-escura, e casca interna de coloração esbranquiçada. Suas folhas são simples, alternas, ovadas, glabras na face adaxial, possuindo ligeira pubescência na face abaxial. Apresenta flores hermafroditas, pequenas, de coloração branco-esverdeada a creme, em grande quantidade. Os frutos são pequenos, em forma de cápsula globosa seca com duas a quatro sementes, que quando recém-colhidas apresentam-se alaranjadas ou avermelhadas, sendo que, com o tempo, adquirem uma coloração de marrom a preta, com formato aproximadamente circular (CARVALHO, 1994, p.09).

A *Hovenia dulcis* possui rápido crescimento, exigindo poucas adversidades do meio para que ocorra a germinação, contudo apresenta dormência tegumentar variável, o que possibilita a formação de banco de plântulas. É considerada invasora em muitas regiões, pois apresenta hostilidade em seu desenvolvimento. É pouco exigente em relação ao tipo de solo em que se desenvolve, tendo dificuldades de instalação apenas em solos extremamente úmidos e também aqueles que apresentem baixa fertilidade química. Há relatos de sua ocorrência, como invasora, na maior parte das florestas naturais da região sul do Brasil, principalmente na Floresta Ombrófila Mista, e em lugares que apresentem algum tipo de degradação ou que possuam alguma árvore matriz em suas proximidades (NOERNBERG, 2009, p. 30; CARVALHO, 1994, p.14)

A folhagem e os frutos da árvore podem ser empregados na alimentação animal, além de sua floração, que pode servir para a produção apícola. A uva-do-japão apresenta uma madeira com excelentes características para uso industrial, sendo que a coloração do cerne varia de amarelo a castanho-escuro ou vermelho (SELLE, 2009, p.36).

De acordo com Carvalho (1994, p.10) a madeira da uva-do-japão apresenta excelentes características físico-mecânicas e fácil trabalhabilidade, possibilitando a sua utilização para diversos fins, como na construção civil, obras de marcenaria, forros, vigas, tábuas, assoalhos, moirões, utilizada também na fabricação de móveis e laminados. Podendo ser aproveitada ainda na indústria de celulose, papel e como fonte energética.

Amplamente cultivada na região sul do país, ao longo do Rio Uruguai, nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e na região sudoeste do Paraná em virtude das características ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento. Seu cultivo é feito em pequenos talhões ou de forma isolada. Além da utilização de seus frutos, tem-se aumentado o uso de sua madeira, a qual, segundo Carvalho (1994), possui características semelhantes às do louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Steud.).

### 3.2 LEGISLAÇÃO

Segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), conforme o artigo 17 § 1º é passível a exploração econômica da Reserva Legal na pequena propriedade, desde que seja realizado o manejo sustentável da mesma, o qual deve ser previamente aprovado pelo órgão competente do Sisnama, estando de acordo com as modalidades previstas no artigo 20. A exploração sustentável da vegetação florestal da Reserva Legal pode ocorrer em duas modalidades, sendo referente ao manejo sustentável para o consumo na propriedade ou ao manejo sustentável para exploração florestal com finalidade econômica (BRASIL, 2012, s/p).

A autorização necessária para a realização do manejo florestal sustentável da vegetação da Reserva Legal com finalidade comercial, dependerá do órgão competente, além de atender a algumas diretrizes e orientações do artigo 22 do Código Florestal Brasileiro. Dentre estas diretrizes destaca-se o inciso III, que prevê o manejo de espécies exóticas com a adoção de medidas que favoreçam a regeneração das espécies nativas (BRASIL, 2012, s/p).

Conforme exposto anteriormente é possível a exploração da Reserva Legal na pequena propriedade. A região sudoeste do Paraná é caracterizada pela agricultura familiar, onde, de acordo com a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006) artigo 3º, é considerado como agricultor familiar ou empreendedor familiar rural todo aquele que pratica atividades no meio rural, e atende aos requisitos do inciso I, II e III, sendo que o mesmo não detenha área maior do que quatro módulos fiscais, utilize mão-de-obra da sua própria família, além de ter um percentual mínimo de renda proveniente do seu próprio empreendimento rural (BRASIL, 2006, s/p).

Desta forma, a realização do manejo das espécies exóticas e invasoras em Reserva Legal é possível, além de ser amparada por lei. O Instituto Ambiental do Paraná (IAP) através da Portaria nº 125 de 07 de agosto de 2009, estabelece a lista oficial de espécies exóticas invasoras para o Estado do Paraná, instituindo normas de controle, bem como outras providências. Nesta mesma portaria, no anexo 1, é listada a *Hovenia dulcis*, objeto do presente estudo (PARANÁ, 2009, p.07).

Devido à uva-do-japão ser uma espécie exótica invasora, a sua extração da Reserva Legal de pequenas propriedades, é uma medida de controle visando o manejo integrado de pragas o qual é aplicado a plantas invasoras. Esta medida tem por objetivo controlar a disseminação da espécie, uma vez que a mesma produz alterações nos processos ecológicos naturais (MACEDO e BREDOW, 2004, p.17).

Ressalta-se ainda que intervenções realizadas dentro da Reserva Legal devem ter uma atenção especial, uma vez que a Lei da Mata Atlântica (nº 11.428 de 2006), entende que os remanescentes desse Bioma são patrimônio nacional, e devido a isso as ações devem estar voltadas para a sua conservação e proteção. Segundo o Art. 21 da mesma lei, o corte, supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica, serão apenas autorizados em caráter excepcional de acordo com inciso I, como no caso de práticas preservacionistas, que conforme o Art. 3º, inciso IV são elas imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tal como o controle de espécies exóticas e invasoras. Ressalta-se que os efeitos da Lei da Mata Atlântica é para o pequeno produtor rural, assim a atividade de extração da uva-do-japão da Reserva Legal, é amparada pela presente lei (BRASIL, 2006, s/p).

### 3.3 EXTRAÇÃO DE BAIXO IMPACTO

As intervenções realizadas dentro de uma floresta, principalmente as ligadas ao manejo e extração, dependendo da forma como são conduzidas, poderão gerar efeitos positivos ou negativos. No momento em que é aberta uma clareira na floresta pode-se ocasionar danos à vegetação remanescente em virtude da derrubada da árvore, pois durante a operação, esta geralmente atinge outros indivíduos, além de ocasionar alterações comportamentais nos indivíduos remanescentes (VIDAL et al., 2002, p.134).

A exploração florestal sem um manejo adequado pode danificar os remanescentes, provocando alterações biofísicas que diminuem o crescimento, conforme é relatado em um estudo realizado por Vidal et al. (2002, p.142) na Amazônia Oriental. Entre as atividades realizadas na floresta acredita-se que a colheita é uma das mais impactantes (PINTO et al., 2002, p.460).

A colheita florestal pode ser realizada por Extração Convencional (EC), onde os madeireiros selecionam as espécies de interesse econômico visando unicamente a retirada do indivíduo, sem se preocupar com os remanescentes e retornam às mesmas áreas em curtos períodos para novas extrações (CARIELLO, 2008, p.02), ou por meio de Extração de Impacto Reduzido (EIR), que está fundamentada em tecnologia adequada, planejamento, treinamento e desenvolvimento de mão-de-obra especializada (SABOGAL et al., 2000, p.07).

A exploração de impacto reduzido é amplamente difundida em Florestas Tropicais, e conforme Braz (2005, p.18), através deste manejo os impactos causados à floresta podem cair de 40% para valores de 6% a 15%. A exploração visando o menor impacto diminui os custos da atividade, sendo que atualmente existem várias ferramentas que auxiliam no planejamento da extração.

Essa exploração, apesar de mais conhecida no manejo de florestas da região Amazônica, também pode ser utilizada em outros biomas florestais, conforme é demonstrado por Bulf et al. (2008, p.365), em um estudo realizado na Argentina em uma Floresta Estacional Semidecidual, onde a EIR proporcionou menores percentagens de perdas do dossel, bem como menor abertura de clareiras em comparação com outros métodos.

A exploração de baixo impacto possibilita a recuperação da floresta até a próxima colheita (HIRAI et al., 2012, p.306), o que é explicado pela adoção do abate direcional das árvores exploradas, pela retirada da madeira por arraste com tração animal, e até mesmo o



beneficiamento da tora dentro da floresta, provocando um menor impacto à vegetação remanescente (BRAZ et al., 1998, p.06).

### 3.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

A economia abrange uma fração das ciências sociais, e a ela compete a função de estudar as ações econômicas do homem, abrangendo os processos de produção, a geração e a apropriação de renda, assim como o dispêndio e acumulação. Em virtude da semelhança que a economia tem com as demais áreas das ciências sociais, a mesma não pode ser fechada em torno de si, pois o estudo desta implica na abertura de fronteiras das demais áreas de estudos das ciências humanas (ROSSETTI, 2012, p. 31).

Definida como uma ciência social, a economia estuda como o indivíduo e a sociedade escolhe utilizar os recursos produtivos escassos na produção de bens e serviços que tem por objetivo atender as necessidades da humanidade (VANCONCELLOS e GARCIA, 2004, p.03). A economia busca dar explicações e previsões de fenômenos observados, o que permite às empresas realizar um planejamento tanto a curto como em longo prazo, baseando-se em dados econômicos como, por exemplo, a oferta de matérias-primas, o que é de suma importância no momento das tomadas de decisões como expandir a empresa ou ainda demitir funcionários (SILVA, JACOVINE e VALVERDE, 2005, p.10).

Assim como outros ramos das ciências sociais, a economia florestal enfatiza a utilização racional de recursos produtivos, a distribuição e o consumo de bens e serviços florestais. Ressalta-se ainda que a economia florestal busca solucionar os problemas econômicos do setor florestal, tanto o manejo da floresta, como a comercialização dos produtos gerados por ela. Para se alcançar um manejo florestal sustentável é necessário ter o conhecimento das forças econômicas, ecológicas, sociais e políticas, as quais são determinantes para a utilização racional dos recursos florestais (SILVA, JACOVINE e VALVERDE, 2005, p.91).

O sucesso de um plantio florestal dependerá em grande parte do planejamento, momento este que a análise econômica assume grande importância, pois os objetivos do projeto estarão direcionados, como o material a ser elaborado, a finalidade e a quantidade a ser produzida, gerando a possibilidade de, desta forma, prever os custos que serão envolvidos no projeto (REZENDE e OLIVEIRA, 2008, p. 149).

Em todo sistema de produção haverá custos fixos, custos variáveis e o custo total. Os custos fixos estão relacionados ao emprego dos fatores de produção fixos, que incluem impostos, aluguel de prédio, seguros, custos de conservação, depreciação entre outros, ou seja, são as despesas que a firma terá de incorrer, quer ela produza ou não, e serão sempre iguais, independentes do nível de produção. Já os custos variáveis estão relacionados ao volume de produção da empresa e inclui as despesas referentes à matéria-prima, energia elétrica, mão-de-obra, entre outras. O custo total é associado a cada possível nível de produto, e ele é obtido pela soma dos custos fixos e dos custos variáveis (PASSOS e NOGAMI, 2003, p. 243).

Os custos totais de uma firma podem ser definidos também com a receita total da firma e de acordo com Passo e Nogami (2003, p.291) a receita total de uma firma pode ser obtida através da multiplicação do preço cobrado pela quantidade vendida, podendo ser utilizada a seguinte fórmula:  $RT = P \times Q$ .

Nas atividades florestais vários custos estarão envolvidos, como o custo de implantação, o qual está relacionado com as operações realizadas até o primeiro ano do projeto, custo de manutenção, referente aos custos a partir do término do ano de implantação do projeto até iniciar as atividades de colheita final, momento este que irá incluir os custos de colheita, pertinente ao abate, limpeza da tora, extração, carregamento e transporte até a fábrica. Ainda relacionado às despesas na colheita florestal, tem-se o custo de reforma da área, associado ao de retirada de tocos, preparo de solo, plantio e replantio, além dos custos de administração, relativos a atividades gerenciais, contábeis e administrativas (SILVA, JACOVINE e VALVERDE, 2005, p.127).

O transporte e a colheita da madeira são, em conjunto, uma das etapas com maior demanda econômica, pela sua elevada participação no custo final do produto (MACHADO e LOPES, 2000, p. 235). A complexidade dos custos de colheita florestal é devido aos fatores como clima, topografia, nível tecnológico, condições sociais, entre outros. Esses fatores afetam diretamente os custos, já que os níveis de produção, produtividade e eficiência das operações são interferidos. Os custos de colheita ainda podem estar vinculados ao sistema adotado pelas empresas, que segue de acordo com suas conveniências, sendo assim a cada empresa a composição de seus custos de colheita diferenciada (MACHADO, 2008, p. 254).

## 4 MATERIAL E MÉTODO

### 4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

#### 4.1.1 Avaliação do Impacto

Para a avaliação do impacto ocasionado pela colheita e levantamento dos custos envolvidos na extração da uva-do-japão conduziu-se o estudo em uma área de Reserva Legal com 39,00 hectares, localizada no Campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, município de Dois Vizinhos (Figura 1), na região sudoeste do Paraná, entre as coordenadas geográficas  $25^{\circ} 44' 35''$  S e  $53^{\circ} 44' 35''$  W, com altitude média de 502 metros. A vegetação original da região é classificada como Floresta Ombrófila Mista com elementos da Floresta Estacional Semidecidual. O município está inserido no terceiro planalto paranaense, com vegetação originalmente Ombrófila Mista (IBGE, 2004). O solo da região é classificado, segundo EMBRAPA-CNPS (2006, p.171) como Latossolo Vermelho Distroférrico típico.

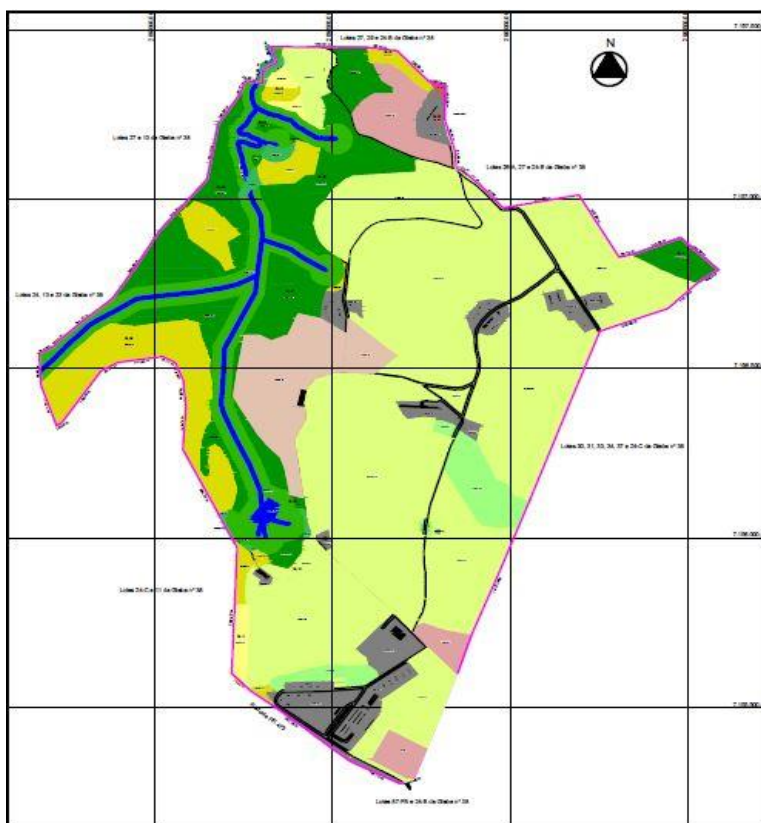


Figura 1 - Campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Fonte: BOTELHO, M. F. (2010).

De acordo com a classificação de Köppen a região possui clima Cfa, com temperaturas médias anuais entre 19 °C e 20 °C e uma precipitação média anual de 2000 a 2500 milímetros (IAPAR, 2014).

O Remanescente possui manchas do estágio inicial e médio da sucessão florestal, conforme classificação do Conama 2, 1994 (MOURA, 2014, p.16). A população de uva-do-japão é abundante e, conforme levantamento feito por Zulian (2014, p.50), o volume estimado da espécie é de 11,8 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> com uma população estimada no estágio adulto de 111 indivíduos por hectare, arvoretas 337 indivíduos por hectare e plantas jovens 1625 indivíduos por hectare.

#### 4.1.2 Pesquisa de Mercado

Para a pesquisa de mercado, procedeu-se a coleta de dados em três municípios: Dois Vizinhos – PR, Realeza – PR e São José do Cedro – SC, por meio da aplicação de um questionário aos proprietários de serrarias, marcenarias e fábricas de móveis, onde foram levantadas informações, referentes ao preço, oferta, demanda, bem como sua aceitação pelo mercado consumidor da madeira serrada da uva-do-japão, eucalipto e pinus. O questionário utilizado para realizar as entrevistas encontra-se na seção de apêndices.

Em seguida os dados obtidos pelas entrevistas foram tabulados, processados, analisados e elaborados gráficos e tabelas com auxílio de planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, sendo realizadas no mesmo programa as análises, a construção dos gráficos, e a elaboração das tabelas para demonstrar os resultados finais. O número de empresas participantes foi diferente em cada município, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Número de empresas participante da pesquisa em cada município**

| Município              | Número Total de empresas | Empresas pesquisadas | Porcentagem da Amostragem (%) |
|------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|
| Dois Vizinhos          | *19                      | 12                   | 63,15                         |
| Realeza-PR             | *8                       | 6                    | 75                            |
| São José do Cedro - SC | *10                      | 5                    | 50                            |

**Fonte: O autor (2014).**

\*Relação obtida com a Junta Comercial do Paraná; Prefeitura Municipal de Realeza; Prefeitura Municipal de São José do Cedro.

## 4.2 METODOLOGIA EMPREGADA

Para a realização do estudo de avaliação de impacto decorrente da colheita foram selecionados 10 indivíduos da espécie *Hovenia dulcis*, localizados em um dos fragmentos de Reserva Legal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Foram priorizados indivíduos com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) maior que 20 cm e que estavam próximos à trilha de exploração. Esses indivíduos foram demarcados inicialmente com giz e, em seguida, medido seu DAP com auxílio da Suta e altura comercial e altura total com auxílio do Vértex®. De acordo com Soares, Neto e Souza (2011, p.64) a altura total ou fuste comercial é a parte compreendida entre o toco e um diâmetro limite de utilização (diâmetro comercial) ou algum defeito do fuste, como uma bifurcação.

A retirada das árvores foi realizada buscando utilizar a estrada principal existente no local, evitando assim a necessidade de abertura de uma nova estrada, o que por sua vez causaria um grande impacto.

### 4.2.1 Equipamentos utilizados

A colheita do presente projeto foi realizada de forma semi-mecanizada com a utilização de motosserra para a derrubada e desgalhe das toras. O sistema de colheita adotado foi o de toras longas, onde estas foram derrubadas e desgalhadas na floresta, e posteriormente arrastadas até o pátio de estocagem.

Utilizou-se uma motosserra da marca Stihl e modelo MS 381 (Figura 1), que possui 72,2 cm<sup>3</sup> de cilindradas, 5,3 cv de potência e 6,6 kg de peso (sem combustível, sabre e corrente). A motosserra estava equipada com sabre de 60 cm de comprimento.



**Fotografia 1 - Motosserra Marca Stihl e modelo MS 381**  
**Fonte: O autor (2014).**

Após as toras serem abatidas e desganhadas, as mesmas foram arrastadas até o pátio de estocagem já existente no local. Para tanto, foi utilizado um trator da marca New Holland (Figura 2) modelo TT 3840, com potência, a 2.500 rpm, de 55cv (41 KW), torque de 202 Nm, possuindo 3 cilindros, turbo 2.931 cm<sup>3</sup> de cilindradas, bomba injetora do tipo rotativa, filtro de ar a seco e refrigeração por água (NEW HOLLAND, 2014). O trator estava equipado com um cabo de aço de ¾ mm, com 10 m de comprimento.



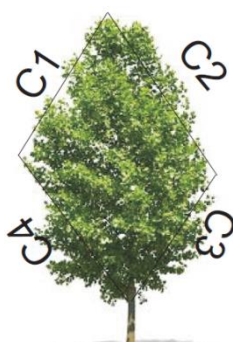
**Fotografia 2 - Trator New Holland TT 3840**  
**Fonte: O autor (2014).**

#### 4.2.2 Extração de impacto reduzido

Foi utilizado o sistema de colheita florestal que visa direcionar a queda da árvore, bem como a retirada da floresta através de tração mecânica, sendo baseado no sistema de

exploração de baixo impacto, que é amplamente utilizado em florestas tropicais (BRAZ e OLIVEIRA, 1997, p.10).

Para a obtenção dos dados referentes ao impacto causado pela queda das árvores, foram abatidos 10 indivíduos por um operador de motosserra capacitado. Para realizar o corte dos indivíduos selecionados, foi analisado em cada situação o sentido da queda da árvore que causaria o menor impacto possível à vegetação remanescente, ou seja, a queda foi direcionada. Após a queda de cada indivíduo foi realizada a mensuração da área impactada pela copa, a partir da utilização de uma trena métrica, sendo realizadas quatro medidas ao entorno da copa, como pode ser observado na Figura 02.



**Figura 2 - Metodologia empregada para mensurar a área de impacto causado pela copa.**  
**Fonte: O autor (2014).**

Os valores mensurados nas quatro laterais da copa foram utilizados para o cálculo do impacto ocasionado pela copa à vegetação remanescente, conforme pode ser visualizado na Equação 1.

$$AI = (C1 + C2).(C3 + C4) \div 4 \quad \dots(1)$$

Onde:

AI = Área impactada (m<sup>2</sup>)

C = Comprimento (m)

Após a avaliação da área de impacto, realizou-se o processo de desgalhe da árvore (Fotografia 3) e arraste para fora da mata, o que procedeu-se com o auxílio de um trator da marca New Holland, que por meio do engate de uma corrente na base da árvore fez o baldeio das toras, sendo que a ponta da tora encontrava-se totalmente apoiada no solo.

Posteriormente à retirada dos indivíduos do local que foram abatidos, verificou-se os remanescentes para avaliar o impacto ocasionado pela operação. Para realizar esta avaliação adaptou-se a metodologia utilizada por Silva et al. (2001, p.310), em que realizou-se o

registro do número de indivíduos atingidos com DAP maior que 5 cm e os danos causados pela queda da árvore. O quadro utilizado a campo para avaliar o impacto encontra-se na seção de apêndice.



**Fotografia 3 - Processo de desgalhe da árvore ainda na mata.  
Fonte: O autor (2014).**

Os danos aos remanescentes foram classificados em danos leves, quando menos de 50 % da copa havia sido danificada, ou tenha ocorrido uma remoção da casca no fuste menor que um metro. Já os danos foram classificados como severos, quando mais de 50% da copa havia sido danificada com a queda, ou a remoção da casca no fuste maior que um metro. Ainda foi mensurado o tamanho da abertura da trilha de arraste para retirada da madeira, e com esses valores calculado o impacto causado pela abertura da trilha, seguindo a metodologia utilizada por SILVA et al. (2001, p.310).

#### 4.2.3 Cubagem rigorosa

Para obter uma maior precisão na determinação do volume de uma árvore é realizada a cubagem rigorosa. Devido aos troncos das árvores não serem perfeitamente regulares, recomenda-se subdividi-los em seções por meio de demarcações ao longo do tronco nas posições de medição e cuba-los individualmente (FINGER, 1992, pág. 83).

No presente estudo foram efetuadas medições diamétricas, compreendidas como a mensuração de dois diâmetros, efetuados a partir do nível do solo nas posições: 0,10, 0,30, 1,30 m, e a partir daí, de 1,0 m em 1,0 m para cada seção até o fim da tora, ou seja, onde



começam as bifurcações e galhos, sendo considerado o comprimento comercial. Com o auxílio da Suta, foram realizadas as medições em cada ponto demarcado, coletando-se os dados referentes ao diâmetro de cada secção (Fotografia 4). Com os valores obtidos foi possível calcular o volume de cada árvore, através da utilização da expressão matemática de *Smalian*, no qual o volume de cada secção é calculado em função do comprimento e das áreas obtidas nas extremidades (FINGER, 1992, pág. 83).



**Fotografia 4 - Medidas de diâmetros.**  
**Fonte: MEDEIROS, C. (2014).**

#### 4.2.4 Levantamento dos custos da colheita

As atividades relacionadas à colheita são as mais significativas em relação aos custos totais do investimento, sendo que podem contribuir consideravelmente no preço final da madeira. Neste sentido, técnicas que visam aumentar a produtividade devem ser levadas em consideração, bem como um planejamento detalhado que permita escolher o melhor modal de colheita que se adapte à realidade de cada situação e do tamanho da produção (ANDREON, 2011, p.2).

Assim, torna-se importante a análise dos custos operacionais para a escolha dos equipamentos a serem utilizados na colheita. As pequenas empresas de base florestal ou produtores rurais com produção de baixa escala tem optado pela colheita semi-mecanizada, com utilização de motosserra, uma vez que o equipamento tem um baixo valor de aquisição, e permite a colheita em áreas declivosas, além de executar todas as operações de corte (MAGALHÃES e KATAZ, 2010, p.10).

No presente estudo utilizou-se o modal composto por motosserra juntamente com um trator agrícola, trabalhando no sistema de toras longas, ou seja, não foi realizado o

seccionamento da tora no local da derrubada. A obtenção dos dados ocorreu através de medições a campo e coleta de informações *in loco*. Os dados foram tabulados e avaliados no programa computacional *Microsoft Excel*® (versão 2010).

#### 4.2.5 Custos operacionais

Os custos operacionais considerados para o presente trabalho foram os custos fixos (depreciação e juros) e os variáveis (mão-de-obra, manutenção, combustíveis e lubrificante), conforme definido por Magalhães e Katz (2010) e Braz et al., (2010).

##### 4.2.5.1 Custos fixos relacionados ao trator

###### 4.2.5.1.1 Juros

Os juros foram calculados pela aplicação de uma taxa de juros ao investimento, conforme Equação 2.

$$J = ((V_i + V_f) \cdot i) \div 2 \cdot n \quad \dots(2)$$

Onde:

J = juros (%);

V<sub>i</sub> = valor inicial (R\$);

V<sub>f</sub> = valor final (R\$);

i = taxa de juros (%);

n = horas de trabalho no ano.

#### 4.2.5.1.2 Depreciação

Para o cálculo da depreciação, utilizou-se o método de depreciação linear, no qual para obter o valor depreciável foi subtraído o valor residual da máquina do seu valor de aquisição. Por meio da divisão do valor depreciável pela vida útil estimada, obteve-se a quota de depreciação a ser deduzida anualmente, conforme a Equação 3.

$$D = (Vi - Vf) \div N \quad \dots(3)$$

Onde:

D = depreciação (%);

Vi = valor inicial (R\$);

Vf = valor final (R\$);

N = total de horas trabalhada da máquina.

Para efeito de cálculo, considerou-se o seguinte valor:

*Vf = 20% do Vi ao ano*

#### 4.2.5.1.3 Alojamento e seguro (AS)

Para efeito de cálculo, considerou-se 1% do valor inicial, conforme Equação 4.

$$AS = (1\% \cdot Vi) \div n \quad \dots(4)$$

Onde:

Vi = valor inicial (R\$);

n = horas de trabalho no ano.

#### 4.2.5.2 Custos variáveis relacionados ao trator

##### 4.2.5.2.1 Combustível

O custo com combustível foi estimado baseando-se na média do consumo de óleo diesel do trator agrícola, expresso pela Equação 5. O custo foi calculado multiplicando-se o consumo médio por hora de trabalho da máquina pelo atual preço de mercado do diesel.

$$C = Cmm \cdot \text{Preço do combustível (R\$)} \quad \dots(5)$$

Onde:

C = combustível (L);

Cmm = consumo médio por hora de trabalho da máquina (L)

##### 4.2.5.2.2 Lubrificante

Para o cálculo do lubrificante foi considerado 20% do custo do combustível, conforme Equação 6.

$$L = C \cdot 20\% \quad \dots(6)$$

Onde:

L = lubrificante (R\$);

C = custo com combustível (R\$).

#### 4.2.5.2.3 Reparo e manutenção

Esses custos são decorrentes do uso em condições normais ou em consequência de desgaste dos componentes, ou deterioração natural da máquina, representado pela Equação 7.

$$RM = (f \cdot Vi) \div N \quad \dots(7)$$

Onde:

RM = reparo e manutenção (R\$);

f = coeficiente para gastos totais com reparo e manutenção;

Vi = valor inicial (R\$);

N = total de horas trabalhadas.

#### 4.2.5.2.4 Salário do tratorista

Nos custos de mão-de-obra, estão inclusos os salários diretos e indiretos (encargos e benefícios) que os operadores recebem, expresso na Equação 8.

$$\begin{aligned} \text{Salário mensal} &= (1,5 \cdot \text{salário regional}) + \text{encargos} \\ \text{Salário anual} &= (1,5 \cdot 724,00) \times 13 \end{aligned} \quad \dots(8)$$

Onde:

13 = doze meses do ano mais o décimo terceiro salário.

#### 4.2.5.2.5 Custo total operacional do trator

Para o cálculo do custo total operacional do trator foi realizada a somatória de todos os custos envolvidos, conforme Equação 9.

$$\text{Custo total} = D + J + AS + C + L + RM + ST \quad \dots(9)$$

#### 4.2.5.3 Custo Operacional da Motosserra

Para o cálculo do custo operacional da motosserra, utilizou-se custos fixos (depreciação, juros, alojamento e seguro) e custos variáveis (combustível, lubrificante, reparo e manutenção, salário do operador de motosserra), sendo que as equações empregadas para cada item foram as mesmas demonstradas na metodologia de cálculo dos custos do trator.

#### 4.2.6 Estudo do tempo de colheita

As atividades de corte, desgalhe e baldeio das 10 árvores de uva-do-japão foram cronometradas, para posterior somatório e obtenção do tempo total de colheita por árvore. A partir disso, efetuou-se o cálculo da média do tempo de colheita por árvore, como demonstrado pela Equação 10, onde realizou-se a divisão entre a soma do tempo de colheita das árvores pelo número de árvores colhidas.

$$TMC = STC \div NA \quad \dots(10)$$

Onde:

TMC = Tempo médio de colheita (h)

STC = Somatório do tempo de colheita

NA = Número de árvores

#### 4.2.7 Estudo da viabilidade econômica

Para obter o custo do metro cúbico colhido, foi realizada a divisão entre o valor do custo operacional por hora de trabalho (soma do custo operacional do trator mais a motosserra) pela quantidade de madeira colhida por hora, sendo expresso pela Equação 11.

$$C_c R\$ . m^3 = R\$ . h^{-1} \div m^3 . h^{-1} \quad \dots(11)$$

Onde:

$C_c$  = custo de colheita (R\$.m<sup>-3</sup>)

$h$  = hora

Com o valor do custo de colheita por m<sup>3</sup>, foi possível realizar o cálculo da viabilidade econômica da extração da uva-do-japão, uma vez que para saber a lucratividade foi feito a diferença entre o valor gasto para colher um m<sup>3</sup> pelo valor do m<sup>3</sup> em tora comercializado no município de Dois Vizinhos, representando pela Equação 12.

$$L = V_c - C_c \quad \dots(12)$$

Onde:

$L$  = lucro (R\$.m<sup>-3</sup>)

$V_c$  = valor do m<sup>3</sup> comercializado (R\$.m<sup>-3</sup>)

$C_c$  = Custo de colheita (R\$.m<sup>-3</sup>)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 PESQUISA DE MERCADO DA UVA-DO-JAPÃO

#### 5.1.1 Utilização da madeira pela indústria moveleira

A partir da realização das entrevistas nas empresas ligadas ao ramo madeireiro nos três municípios em estudo, foi possível obter uma visão do mercado e abrangência da espécie pesquisada, (uva-do-japão), como também das demais espécies tradicionais do mercado (pinus e eucalipto), conforme pode ser visualizado na Tabela 2:

**Tabela 2 - Utilização de cada espécie nas indústrias madeireiras entrevistadas**

| Município         | Número de empresas entrevistadas | Número de empresas que trabalham com Uva-do-japão | Número de empresas que trabalham com Eucalipto | Número de empresas que trabalham com Pinus |
|-------------------|----------------------------------|---|--|--|
| Dois Vizinhos     | 12                               | 2   | 7  | 9  |
| Realeza           | 6                                | 5   | 6  | 3  |
| São José do Cedro | 5                                | 5   | 5  | 4  |

Fonte: O autor (2014).

Observada a Tabela 2 é possível identificar que no município de Dois Vizinhos – PR, das 12 empresas entrevistadas, apenas 16% delas utilizam a uva-do-japão para comercialização ou mesmo para a produção de móveis, sendo esta a de menor utilização. Em contrapartida a espécie que possui maior abrangência no mercado é o pinus, pois das 12 empresas entrevistadas, 75% delas utilizam a espécie, seguida pelo eucalipto com 58% de utilização pelas empresas.

Com base nas informações levantadas durante as entrevistas, pode-se identificar os fatores que contribuem para a maior procura do pinus. Segundo os entrevistados esta espécie é a mais procurada pelos consumidores devido à tradição do uso na construção civil, ou seja, é uma espécie que vem sendo utilizada ao longo dos anos neste ramo.

De acordo com Junior (2010, p.1) o uso desenfreado da madeira, levou à quase exaustão das florestas nativas e com isso o atendimento do mercado da construção civil por madeira serrada, passou a ser substituído pelo gênero do pinus, destacando-se principalmente



na região Sul e Sudoeste do país, pois o gênero adaptou-se muito bem às condições edafoclimáticas da região.

Além disso, o pinus acabou ganhando grande mercado, uma vez que o valor do metro cúbico é inferior em relação a outras espécies que eram amplamente utilizadas na construção civil, a exemplo da *Araucaria angustifolia*. Outra vantagem do pinus é o fato de apresentar propriedades físicas da madeira semelhantes às propriedades da *Araucaria angustifolia*, conforme demonstrado por Junior (2008, p.242), onde o autor realizou testes físicos no pinus e araucária.

Como já mencionado, a utilização do pinus vem sendo impulsionada pela grande procura no ramo da construção civil, setor que se encontra altamente aquecido, e de acordo com a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos o setor cresceu de forma positiva nos últimos meses, apresentando um percentual de crescimento de 24 % entre os meses de janeiro a setembro de 2014.

Já a uva-do-japão apresenta um baixo percentual de utilização no município de Dois Vizinhos, apesar de ser recomendado o emprego da madeira da espécie em obra de construção civil para a confecção de vigas, caibros, forros e assoalhos (RIGATO et al., 2001, p.1), não ocorre essa aplicabilidade no município. Uma das possíveis explicações do desinteresse ao uso relaciona-se ao fato de que os madeireiros possuem um baixo ou quase nulo conhecimento sobre as características da madeira, e outros por sua vez possuem um “pré-conceito” alegando que a madeira não apresenta características físicas que permitem a sua utilização na construção civil.

A indústria moveleira de Dois Vizinhos seria outro segmento que poderia estar utilizando a uva-do-japão para a produção de móveis, entretanto isso não ocorre. As fábricas de móveis entrevistadas caracterizam-se pela produção de suas peças a partir da utilização de Medium Density Fiberboard (MDF), e de acordo com os entrevistados ocorreu esta mudança no setor devido à falta de matéria-prima (madeira serrada), mão-de-obra qualificada, e ainda pela maior praticidade e rapidez em produzir um móvel com MDF em vez de madeira serrada, como era realizado antigamente pelas indústrias.

Outro fato interessante levantado durante as entrevistas relaciona-se à ideologia de alguns entrevistados acreditarem que não poderiam estar utilizando a uva-do-japão, uma vez que estariam sujeitos a sofrer multas de órgãos ambientais. Momento em que ficou nítida a falta de conhecimento sobre a espécie, o que, por sua vez, justifica a baixa utilização no município.

Diferentemente dos resultados obtidos para Dois Vizinhos - PR, o município de Realeza - PR apresentou um mercado mais promissor para a uva-do-japão. Conforme um estudo realizado pela Prefeitura Municipal de Realeza, o setor madeireiro do município é caracterizado por marcenarias, ou seja, profissionais que produzem móveis utilizando como fonte de matéria-prima a madeira de uma forma artesanal. Conforme pode ser visualizado na Tabela 2, entre as seis empresas entrevistadas, 83,33% delas trabalham com a uva-do-japão, utilizando para a produção de móveis rústicos, móveis funcionais, aberturas de portas e janelas e até mesmo para mesas de jogos. Este resultado vai ao encontro do que é apresentado no estudo de Rigato et al. (2001, p.1), no qual os autores mencionam a empregabilidade da espécie em obras de marcenaria e carpintaria.

Apesar da boa aceitação do mercado pela espécie, foi mencionado pelos entrevistados que a mesma apresenta alguns problemas, como por exemplo, um índice elevado de empenamento, rachaduras e problemas no momento de realizar o acabamento final do móvel. Estas informações apesar de serem obtidas através do conhecimento empírico, porém de pessoas que trabalham há vários anos no ramo, apresentam-se de grande importância para impulsionar estudos sobre os processos de secagem e beneficiamento da madeira da uva-do-japão.

Informação importante obtida também por meio das entrevistas foi sobre a utilização da madeira da uva-do-japão, pois para contornar o problema de empenamento, os marceneiros utilizam peças de menores dimensões na produção dos móveis, ou seja, as peças são cortadas em pequenas dimensões e depois coladas novamente, diminuindo assim os problemas.

Quanto à utilização do eucalipto no município de Realeza, todas as empresas entrevistadas trabalham com a espécie na comercialização e de acordo com os marceneiros isso se deve ao fato da grande disponibilidade de matéria-prima na região. Assim, o pinus apresentou o menor percentual de utilização, pois das empresas entrevistadas, apenas três trabalham com o pinus.

O município de São José do Cedro – SC, apresentou resultados semelhantes aos do município de Realeza – PR, onde das cinco empresas entrevistadas 100% delas trabalham com a uva-do-japão, tanto na serraria como na fabricação de móveis, ocorrendo o mesmo percentual para o eucalipto. Já para o pinus a percentagem de utilização é menor em relação às demais espécies sendo de 66%.

A indústria moveleira de São José do Cedro – SC é caracterizada principalmente pela fabricação de móveis com madeira serrada, tendo como seus principais produtos cama, beliche, mesa e cadeiras. A alta utilização da uva-do-japão e do eucalipto no município

justifica-se uma vez que das seis empresas entrevistadas, 50% delas possuem as duas espécies como carro-chefe na linha de produção, além de que, segundo os entrevistados, existe uma alta disponibilidade de matéria-prima na região.

Analisando as informações coletadas por meio das entrevistas realizadas no município de São José do Cedro, constatou-se que os móveis produzidos com a uva-do-japão, chegam a obter um valor de 20% a mais que os produzidos com eucalipto, pois segundo os fabricantes a qualidade do móvel é superior, além de possibilitar um melhor acabamento. Alguns fabricantes comentaram que se tivesse matéria-prima disponível suficiente, usariam apenas a uva-do-japão na produção dos móveis.

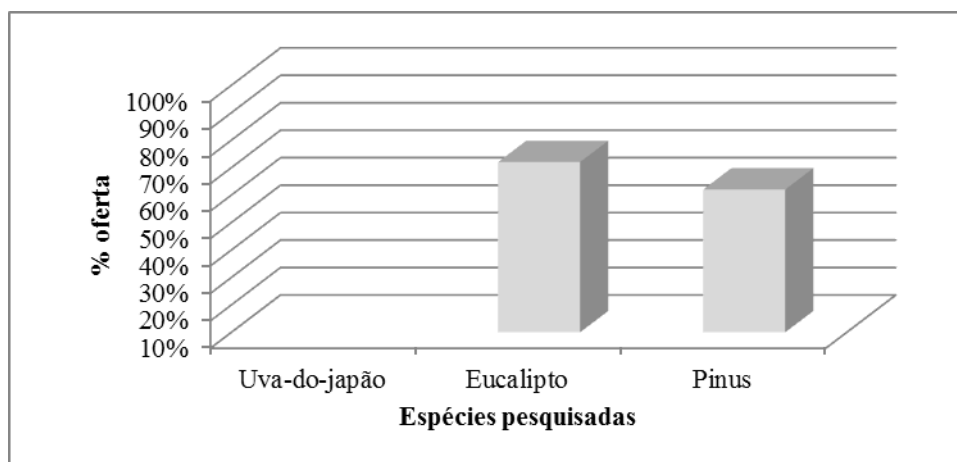
A partir de um panorama geral sobre os municípios entrevistados, são perceptíveis as diferenças sobre o conhecimento da uva-do-japão, assim como a tecnologia empregada por cada município no processo de beneficiamento da mesma, o que aponta para a necessidade de maiores estudos sobre as tecnologias que devem ser empregadas no beneficiamento da espécie.

### 5.1.2 Relação entre oferta e demanda

A oferta de uva-do-japão no município de Dois Vizinhos, conforme pode ser visualizado no Gráfico 1, não está suprindo a demanda, pois das empresas que trabalham com a espécie, em 100% delas está ocorrendo a falta de matéria-prima. Diferentemente do eucalipto e pinus, pois das empresas que utilizam a espécie em seus processos industriais, a oferta do eucalipto consegue atender a demanda em 72%, sendo o resultado semelhante ao do pinus, que atende a demanda em 62 %.

Este resultado pode ser explicado em virtude da baixa utilização da uva-do-japão no município, ou ainda pode-se dizer, da não aceitação da espécie pelos madeireiros e indústrias produtoras de móveis. Assim, plantios puros da espécie não são realizados, e em locais de ocorrência natural não ocorre extração, pois os produtores acreditam que não haverá comercialização da mesma. Realidade completamente diferente para o pinus e o eucalipto, que apesar de serem também espécies exóticas existe, uma grande tradição no uso, a exemplo o eucalipto utilizado amplamente para energia na região (BICHEL, 2014, p.42), ou ainda por silo de armazenamento de grãos. Já o pinus possui uma ampla utilização na construção civil, o

que serve de estímulo aos produtores a plantar estas espécies, pois possuem certeza do mercado, da comercialização e, conseqüentemente, da renda.

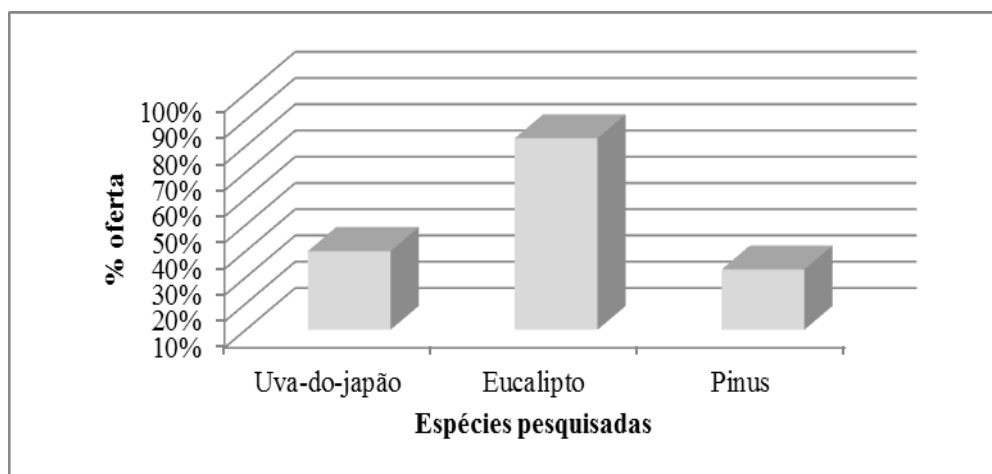


**Gráfico 1 - Capacidade da oferta de matéria-prima suprir a demanda das indústrias madeireiras entrevistadas em Dois Vizinhos – PR**

**Fonte: O Autor (2014).**

Analisando o Gráfico 2, nota-se que a relação entre oferta e demanda das espécies pesquisadas no município de Realeza-PR é diferente de Dois Vizinhos, fato interessante, pois os municípios são relativamente próximos (55 km de distância). O mercado para uva-do-japão em Realeza – PR é mais promissor, sendo que das empresas entrevistadas que utilizam a espécie, em 40 % delas a oferta de matéria-prima vem atendendo a demanda, porém em 60% das empresas não atende a demanda, o que é um claro indicativo de que ocorre a falta de matéria-prima da espécie. Situação semelhante ocorre com o pinus, pois a oferta está conseguindo atender apenas 33 % em relação à demanda, com uma lacuna de 67% de matéria-prima. A espécie com maior oferta é o eucalipto com 83% em relação à demanda.

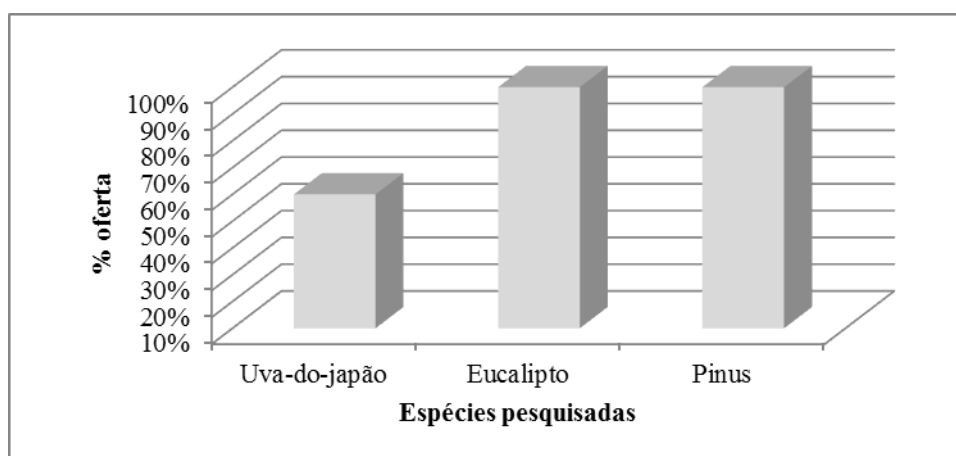
Em relação às três espécies pesquisadas, a maior oferta de matéria-prima está ocorrendo pelo eucalipto, contudo esta oferta ainda não está sendo capaz de atender totalmente a demanda, o que é um claro indicativo da falta de madeira no mercado no município de Realeza.



**Gráfico 2 - Capacidade da oferta de matéria-prima suprir a demanda das indústrias madeireiras entrevistadas em Realeza – PR**

Fonte: O Autor (2014).

Realidade totalmente diferente dos dois municípios pesquisados no Estado do Paraná ocorre no município de São José do Cedro em Santa Catarina. A oferta da uva-do-japão consegue suprir a demanda em 60% das empresas que trabalham com a espécie, e dados mais positivos do que este são encontrados para o eucalipto e para o pinus, pois a oferta está suprimindo em 100% a demanda, conforme pode ser visualizado no Gráfico 3:



**Gráfico 3 - Capacidade da oferta de matéria-prima suprir a demanda das indústrias madeireiras entrevistadas em São José do Cedro**

Fonte: O Autor (2014).

Nos municípios pesquisados constatou-se que a principal fonte de matéria-prima é oriunda de produtores rurais que possuem plantios florestais, sendo que os madeireiros ou marceneiros desses municípios não compram de empresas florestais, pois em muitos casos não tem acesso.

### 5.1.3 Preço médio do m<sup>3</sup> das espécies estudadas

A partir da pesquisa de mercado foi possível realizar um levantamento do valor médio do metro cúbico (m<sup>3</sup>) em tora de cada uma das espécies, assim como o valor do m<sup>3</sup> serrado, ou seja, o valor de comercialização, conforme pode ser visualizado na Tabela 3.

**Tabela 3 - Valor médio do m<sup>3</sup> em tora e do m<sup>3</sup> serrada da madeira nos três municípios pesquisados**

| Município                    | Valor do m <sup>3</sup> em tora (R\$) |           |        | Valor do m <sup>3</sup> serrado (R\$) |           |        |
|------------------------------|---------------------------------------|-----------|--------|---------------------------------------|-----------|--------|
|                              | Uva-do-japão                          | Eucalipto | Pinus  | Uva-do-japão                          | Eucalipto | Pinus  |
| <b>Dois Vizinhos - PR</b>    | 130,00                                | 120,00    | 130,00 | 500,00                                | 500,00    | 580,00 |
| <b>Realeza -PR</b>           | 140,00                                | 150,00    | 175,00 | 525,00                                | 590,00    | 700,00 |
| <b>São José do Cedro -SC</b> | 100,00                                | 90,00     | 80,00  | 430,00                                | 380,00    | 400,00 |

Fonte: O autor (2014).

Analisando a tabela, nota-se que para o município de Dois Vizinhos não houve uma grande variação no preço do m<sup>3</sup> em tora entre as três espécies pesquisadas nas diferentes cidades, pois a uva-do-japão e o pinus encontram-se com o mesmo valor, e o eucalipto com um valor menor. Quanto ao valor do m<sup>3</sup> de madeira serrada, o valor médio tanto para a uva-do-japão quanto para o eucalipto é o mesmo, porém neste caso, o pinus possui um valor um pouco maior em relação às outras duas espécies. Apesar do baixo percentual de utilização da espécie da uva-do-japão em Dois Vizinhos, esses resultados demonstram a sua importância econômica, uma vez que a mesma possui um valor semelhante a outras espécies de maior importância e tradição de uso no mercado.

No que diz respeito ao município de Realeza – PR, o valor do m<sup>3</sup> serrado para o pinus é maior em relação as demais espécies. Fato que pode ser explicado, uma vez que a oferta do pinus não está sendo capaz de suprir a demanda no município, com uma falta de 67% de matéria-prima, o que em contrapartida faz com que o preço se eleve. Já para a madeira serrada o preço teve bastante variação entre as espécies, e o maior valor novamente é do pinus, seguido pelo eucalipto e depois pela uva-do-japão.

Em relação a São José do Cedro – SC, o preço mais elevado do m<sup>3</sup> em tora é encontrado para a uva-do-japão e o menor preço é do m<sup>3</sup> do pinus. Para a madeira serrada novamente a uva-do-japão apresenta-se com o maior valor por m<sup>3</sup>, seguido pelo pinus, sendo assim o menor valor atribuído para o eucalipto.

Evidencia-se que o preço tanto do m<sup>3</sup> em tora, quanto do m<sup>3</sup> da madeira serrada das três espécies pesquisadas é inferior no município de São José do Cedro – SC em relação a Dois Vizinhos – PR e Realeza – PR. Este fator deve-se possivelmente a existência de maior

oferta de matéria-prima em São José do Cedro, pois a oferta de eucalipto e pinus consegue suprir em 100 % a demanda e já a uva-do-japão está suprimindo em 60% a demanda, diferentemente dos outros dois municípios do Paraná que estão com uma maior carência de matéria-prima no mercado.

Atualmente não existem estudos que caracterizem a cadeia produtiva do setor florestal em São José do Cedro, e desta forma não pode-se afirmar com certeza o motivo da alta oferta de matéria-prima.

## 5.2 AVALIAÇÃO DO IMPACTO

De acordo com Pinto et al. (2002, p.460), a colheita florestal, quando não planejada, torna-se uma das atividades mais impactantes à floresta, podendo promover danos irreversíveis na vegetação remanescente. Assim, torna-se fundamental a adoção de técnicas que tem por objetivo diminuir esses impactos, como por exemplo, a Exploração de Impacto Reduzido (EIR), a qual é difundida na Floresta Tropical (BRAZ e D'OLIVEIRA, 1997, p.6). A colheita dos indivíduos de uva-do-japão para o presente estudo seguiu a técnica de exploração de baixo impacto, e os danos ocasionados decorrentes da colheita, podem ser visualizados na Tabela 4.

**Tabela 4 - Impacto ocasionado decorrente da colheita florestal**

| Indivíduo | Área m <sup>2</sup> |                               | Número de árvores com danos |               |
|-----------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|
|           | Abertura da copa    | Abertura da trilha de arraste | Danos leves                 | Danos severos |
| Árvore 1  | 38,43               | 120,70                        | 1                           | 0             |
| Árvore 2  | 19,00               | 84,00                         | 1                           | 0             |
| Árvore 3  | 16,80               | 92,20                         | 1                           | 0             |
| Árvore 4  | 36,99               | 79,20                         | 0                           | 14            |
| Árvore 5  | 43,90               | 56,80                         | 0                           | 10            |
| Árvore 6  | 61,76               | 55,44                         | 1                           | 1             |
| Árvore 7  | 25,01               | 55,00                         | 2                           | 6             |
| Árvore 8  | 37,40               | 108,00                        | 0                           | 20            |
| Árvore 9  | 48,95               | 100,00                        | 2                           | 3             |
| Árvore 10 | 44,44               | 74,12                         | 4                           | 2             |
| TOTAL     | 372,68              | 825,46                        | 12                          | 56            |
| MÉDIA     | 37,27               | 82,55                         | 1,20                        | 5,60          |

**Fonte: O autor (2014).**

Houve uma área total impactada de 1198 m<sup>2</sup>, em virtude da colheita, a qual envolveu a atividade de derrubada do indivíduo e arraste para fora da mata. Ao se observar a Tabela 5, evidencia-se que a maior área impactada foi decorrente da abertura da trilha de arraste, sendo esta, responsável por 69% de abertura em relação ao total. Resultado semelhante foi encontrado em estudo realizado por Silva et al. (2001, p.317) onde os autores realizaram a comparação entre a exploração planejada e a exploração convencional, e obtiveram como resultado a maior porcentagem de área aberta em virtude das trilhas de arraste, tanto na exploração convencional quanto na planejada.

Holmes (2004 p. 27), comparando os impactos causados em área de exploração de impacto reduzido e de extração convencional, observou que as árvores remanescentes de interesse comercial sofreram 50% menos danos na área de EIR do que na área com extração convencional. Além da área afetada pelo maquinário pesado, a qual, na EIR foi 37% menor que a convencional, o que indica que a extração de impacto reduzido pode proporcionar maiores benefícios futuros às florestas remanescentes.

Fatores que podem explicar o maior impacto na abertura da trilha de arraste, relacionam-se à utilização de um cabo de aço curto, o que tornou necessário o deslocamento do trator até próximo da tora, o que, por sua vez, ocasionou uma maior abertura de área. Ainda associa-se à baixa tecnologia empregada, pois a tora foi arrastada totalmente apoiada no chão, o que ocasionou um maior impacto na vegetação remanescente.

A área média impactada por árvore foi de 120 m<sup>2</sup>, contudo esse valor poderia ter sido menor, caso fossem empregadas tecnologias mais adequadas, como por exemplo, a realização do beneficiamento da tora dentro da mata, que pode gerar notável redução nos danos causados aos indivíduos remanescentes nas trilhas de arraste, conforme observado por Miranda e Araújo (1998 p. 2), em estudo onde a madeira foi desdobrada e retirada da mata na forma de pranchões, utilizando-se tração animal, e os danos foram considerados insignificantes, com esse procedimento, evitou-se a entrada do trator, o qual, para o presente estudo, foi o responsável por ocasionar um grande impacto, como pode ser visualizado na Fotografia 5.





**Fotografia 5 - Trator dentro da mata realizando o baldeio.**  
**Fonte: O autor (2014).**

Zulian (2014, p.50) em estudo realizado na mesma área, aponta o risco da *Hovenia dulcis* estar dominando a área, uma vez que a mesma apresenta o maior número de indivíduos de plantas jovens por hectare, o que, por sua vez, ameaçaria a permanência das espécies nativas no local.

Todo e qualquer processo de colheita florestal, vai ocasionar algum impacto à vegetação remanescente, porém tratando-se de uma Reserva Legal, esses impactos devem ser os menores possíveis, como buscou-se ressaltar no presente estudo. Associando-se ao fato que neste estudo foi realizado a extração de uma espécie exótica e invasora, é totalmente aceitável o dano ocasionado, pois pode-se considerar a atividade de colheita da *Hovenia dulcis* como um manejo integrado de pragas, sendo esta uma medida mitigatória de futuros prejuízos ambientais.

Outra variável que pode ser observada na tabela 5, diz respeito aos danos ocasionados a vegetação remanescente devido ao abate das árvores. Percebe-se que houve um total de 68 indivíduos atingidos e danificados, e desse total, 82% sofreram danos severos, o que acarretará em prejuízos para o desenvolvimento e crescimento destes indivíduos.

Observando a tabela 5, nota-se que as árvores 4, 5 e 8 foram as responsáveis por atingir o maior número de indivíduos e ocasionar os danos severos. Isso deve-se ao fato que estes indivíduos não caíram no local desejado, ou seja, a queda do tronco não foi conforme o planejado, devido a copa estar pendida e conseqüentemente o trator teve que entrar na mata para realizar o baldeio das toras e com isso, muitas arboretas tiveram que ser cortadas para entrar permitir a entrada do trator.

### 5.3 ESTUDO DOS TEMPOS E MOVIMENTOS

A cubagem rigorosa permitiu obter o volume de cada indivíduo, assim como o volume total colhido, sendo que o processo de colheita, desde o abate, desgalhe e baldeio, foi cronometrado, o que possibilitou coletar dados referentes ao tempo médio gasto de colheita para cada árvore, conforme pode ser visualizado na Tabela 6.

**Tabela 5 - Relação entre o volume colhido e tempo gasto**

| <b>Indivíduo</b> | <b>m<sup>3</sup> colhido</b> | <b>Tempo gasto</b> |
|------------------|------------------------------|--------------------|
| Árvore 1         | 0,404                        | 00:05:40           |
| Árvore 2         | 0,323                        | 00:04:11           |
| Árvore 3         | 0,326                        | 00:20:13           |
| Árvore 4         | 0,298                        | 00:04:48           |
| Árvore 5         | 0,497                        | 00:06:37           |
| Árvore 6         | 0,830                        | 00:10:00           |
| Árvore 7         | 0,526                        | 00:06:08           |
| Árvore 8         | 1,278                        | 00:31:25           |
| Árvore 9         | 0,414                        | 00:02:38           |
| Árvore 10        | 0,299                        | 00:03:20           |
| <b>Média</b>     | <b>0,5199</b>                | <b>00:10:00</b>    |

Fonte: O autor (2014).

A partir do volume médio colhido (0,51 m<sup>3</sup>) e o tempo total gasto na atividade de abate, desgalhe e baldeio, foi possível determinar a produtividade da equipe de trabalho, sendo esta de 3,13 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Considerando uma jornada de trabalho efetivo de 6 horas, seria possível alcançar uma produtividade de 18,78 m<sup>3</sup> por dia de trabalho.

Em estudos realizados por Leite et al. (2013, p.90) em floresta homogênea utilizando motosserras para a colheita florestal, a produtividade média alcançada foi de 37,56 m<sup>3</sup>.dia<sup>-1</sup> ou 5,19 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Já Magalhães e Katz (2010, p.13) trabalhando com sistemas comparativos de colheita semi-mecanizada e mecanizada, obtiveram valores de produtividade madeireira semelhantes ao trabalho de Leite et al. (2013, p.90), alcançando valores de 5,35 m<sup>3</sup> por hora e 35,07 m<sup>3</sup> por dia.

A baixa produtividade alcançada no presente trabalho pode ser justificada pela baixa tecnológica da motosserras utilizadas durante a colheita, equipe de trabalho com baixa eficiência operacional e treinamento inadequado ou ainda pelos diferentes fatores associados

ao ambiente como declividade do local, diâmetro à altura do peito (DAP) dos indivíduos colhidos.

Em florestas plantadas de eucalipto, é possível obter uma maior produtividade, conforme encontrado por Gonçalves (2011, p.18) onde a produtividade alcançada em sistema semimecanizado foi de  $33,75 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , contudo em floresta homogênea sempre haverá um maior rendimento.

Observando a Tabela 6, é possível identificar que o tempo gasto para a realização do corte de cada indivíduo relacionou-se com o volume do mesmo, o que é explicado pelo fato de um indivíduo de maior volume apresentar um maior diâmetro, necessitando assim de maior gasto de tempo e energia para realizar o corte. Em estudo realizado por Burla (2008, p.12) a autora cita que os principais fatores responsáveis pela ineficiência operacional de corte em sistemas semimecanizados relacionam-se ao volume médio e variabilidade das dimensões das árvores, declividade da área, comprimento de seccionamento das toras e a eficiência do operador.

Analisando a Tabela 6 percebe-se que os indivíduos 3, 4 e 9, não tiveram o mesmo padrão de relação de volume com o tempo gasto para colheita. Para a colheita do indivíduo 3 foi necessário um tempo de 20 minutos, isso ocorreu devido ao fato do tronco estar preso a um cipó, o que exigiu um maior trabalho na colheita para evitar a derrubada de outras árvores que estavam em torno. A árvore 8 também gastou um grande tempo para a colheita sendo aproximadamente 31 minutos, fato que pode ser explicado devido a queda ter ocorrido em direção oposta da planejada, fazendo necessário o trator adentrar vários metros na mata para o baldeio do indivíduo.

No presente estudo observou-se uma baixa produtividade operacional em comparação a estudos de colheita semimecanizado em florestas plantadas, porém, este estudo objetiva simular a atividade que será realizada pelo produtor rural em sua propriedade, onde o mesmo geralmente não possui nenhum treinamento de corte ou colheita. Desta forma os dados obtidos mostram-se de grande importância uma vez que apresentam-se como um estudo de caso, servindo para simular a produtividade de colheita em propriedades rurais.

#### 5.4 ANÁLISES DA VIABILIDADE ECONÔMICA

Para a análise da viabilidade econômica da extração da uva-do-japão, primeiramente foram levantados os custos operacionais de colheita. Os valores expressos para cada item de custo podem ser visualizados na Tabela 7, sendo que os mesmos foram calculados com a utilização de equações anteriormente descritas na metodologia.

**Tabela 6 - Valores utilizados no cálculo do custo operacional da colheita**

| <b>Equipamentos</b> | <b>Itens</b>                          | <b>Unidade</b>           | <b>Valores</b> |
|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------------|
| <b>Trator</b>       | Valor inicial                         | R\$                      | 45.000,00      |
|                     | Valor final                           | R\$                      | 9.000,00       |
|                     | Total de horas trabalhadas da máquina | Horas                    | 11000          |
|                     | Horas de trabalho · ano <sup>-1</sup> | Horas                    | 800            |
|                     | Juros                                 | %                        | 4,50           |
|                     | Alojamento e seguros                  | R\$ . hora <sup>-1</sup> | 0,56           |
|                     | Combustível                           | Litros                   | 2,30           |
|                     | Reparo e manutenção                   | R\$ . hora <sup>-1</sup> | 4,09           |
|                     | Lubrificante                          | Litros                   | 0,46           |
|                     | Salário Tratorista                    | R\$                      | 1086,00        |
| <b>Motosserra</b>   | Valor inicial                         | R\$                      | 2.500,00       |
|                     | Valor final                           | R\$                      | 500,00         |
|                     | Total de horas trabalhadas da máquina | Horas                    | 3000           |
|                     | Horas de trabalho · ano <sup>-1</sup> | Horas                    | 1440           |
|                     | Juros                                 | %                        | 4,50           |
|                     | Alojamento e seguros                  | R\$ . hora <sup>-1</sup> | 0,017          |
|                     | Combustível                           | Litros                   | 3,00           |
|                     | Reparo e manutenção                   | R\$ . hora <sup>-1</sup> | 0,83           |
|                     | Lubrificante                          | Litros                   | 0,60           |
|                     | Salário Motosserrista                 | R\$                      | 1086,00        |

Fonte: O autor (2014).

A fim de possibilitar a análise da viabilidade econômica da extração da madeira de uva-do-japão, foram utilizados os valores de cada item necessário para o uso das máquinas (Tabela 7) no cálculo do custo operacional da colheita e baldeio das árvores.

Através dos valores anteriormente citados (Tabela 7) foram determinadas as médias de cada componente do custo operacional da colheita, de acordo com a metodologia proposta, os quais são apresentados na Tabela 8. Os custos operacionais totais da colheita são expressos em R\$ · hora<sup>-1</sup>, estando divididos para o trator e para a motosserra, maquinário utilizado no presente estudo.

Os valores totais encontrados, para o trator e a motosserra, foram de R\$ 84,11 e R\$ 26,76 por cada hora trabalhada, respectivamente, sendo que os custos fixos representaram a menor percentagem do total nos dois casos.

**Tabela 7 - Componentes do custo operacional da colheita**

| <b>Equipamentos</b>                          | <b>Componentes de custo</b>                            | <b>Custo unitário (R\$)</b> | <b>%</b>      |
|--|--|-----------------------------|---------------|
| <b>Trator</b>                                | Depreciação  | 3,27                        | 3,89          |
|  | Juros  | 1,39                        | 1,65          |
|  | Alojamento e seguros                                   | 0,56                        | 0,67          |
|  | <b>Soma - Custos Fixos</b>                             | <b>5,22</b>                 | <b>6,21</b>   |
|  | Combustível  | 33,25                       | 39,53         |
|  | Lubrificante   | 6,25                        | 7,43          |
|  | Reparo e manutenção                                    | 4,09                        | 4,86          |
|  | <b>Soma - Custos variáveis</b>                         | <b>43,59</b>                | <b>51,82</b>  |
|  | Salário Tratorista                                     | 35,30                       | 41,97         |
|  | <b>Soma - custo de mão-de-obra</b>                     | <b>35,30</b>                | <b>41,97</b>  |
|  | <b>Custo Total do Trator (R\$ . hora<sup>-1</sup>)</b> | <b>84,11</b>                | <b>100,00</b> |
| <b>Motosserra</b>                            | Depreciação  | 0,66                        | 2,47          |
|  | Juros  | 0,87                        | 3,25          |
|  | Alojamento e seguros                                   | 0,017                       | 0,06          |
|  | <b>Soma - Custos Fixos</b>                             | <b>1,55</b>                 | <b>5,78</b>   |
|  | Combustível  | 3,98                        | 14,87         |
|  | Lubrificante   | 0,8                         | 2,99          |
|  | Reparo e manutenção                                    | 0,83                        | 3,10          |
|  | <b>Soma - Custos variáveis</b>                         | <b>5,61</b>                 | <b>20,97</b>  |
|  | Salário Tratorista                                     | 19,6                        | 73,25         |
|  | <b>Soma - custo de mão-de-obra</b>                     | <b>19,6</b>                 | <b>73,25</b>  |
| <b>Custo Total (R\$ . hora<sup>-1</sup>)</b> | <b>26,76</b>   | <b>100,00</b>               |               |

Fonte: O autor (2014).

A partir da observação e análise da percentagem dos custos totais (Tabela 8) que representam custos fixos e variáveis adicionados aos gastos com mão-de-obra para cada uma das máquinas empregadas, nota-se que, no caso do trator, os custos variáveis (combustível, lubrificante, reparo e manutenção) excederam as despesas com mão-de-obra, sendo encontrados valores de 51,82% e 41,97% (Tabela 8), respectivamente.

Essa proximidade nos valores despendidos com tais gastos deve-se, principalmente, às necessidades que a máquina possui para que se obtenha o melhor rendimento a campo possível, o qual vai depender de inúmeros fatores como condições da máquina, condições do terreno, velocidade de trabalho, tempo de trabalho da máquina, entre outros citados por Pacheco (2000, p. 9).

No caso da motosserra, observa-se uma grande diferença entre a soma dos custos referente a combustível, lubrificante e reparos em relação aos custos de mão-de-obra, sendo que as despesas com mão-de-obra totalizaram 73,25% do custo total determinado para a máquina, e os custos com combustível, lubrificante, reparo e manutenção, representando apenas 20,97% do valor total de custos com este equipamento (Tabela 8). Valores semelhante aos encontrados por Leite et al. (2013 p. 91), onde o fator mão-de-obra totalizou 78% do total de despesas do sistema semimecanizado, sendo este, o valor de maior representatividade em relação aos custos.

O alto custo com mão-de-obra destinado a operação da motosserra, deve-se ao fato da mesma ser um instrumento portátil, que despende grande esforço humano, além de qualificação necessária do profissional que o manejar, o qual deve possuir registro para uso do equipamento (SANT'ANNA e MALINOVSKI, 2002 p. 116).

A partir do produto do resultado da soma do custo operacional da motosserra e do trator agrícola (R\$/h) e valores da produtividade média ( $m^3/h$ ), foi possível obter o custo de colheita por  $m^3$  de madeira, sendo o montante de R\$ 35,42 .  $m^{-3}$ . O preço médio pago, por metro cúbico em tora, de uva-do-japão no município de Dois Vizinhos é de R\$ 130,00 (Tabela 3). Subtraindo-se deste valor o observado para custo de colheita, obtém-se uma lucratividade de R\$ 94,57. $m^{-3}$ . Cabe ressaltar que para esta lucratividade foi desconsiderado os custos de transporte da madeira, ficando a cargo do comprando da mesma.

Conforme exposto anteriormente, é economicamente viável a extração da *Hovenia dulcis* da Reserva Legal no município de Dois Vizinhos, atividade esta que pode gerar benefícios tanto econômicos quanto ambientais, pois o produtor estará obtendo uma rentabilidade com a colheita e comercialização da madeira, aliado a isso, estará beneficiando a dinâmica da floresta, uma vez que a retirada da *Hovenia dulcis* da mesma, proporcionará maior liberação de espaço para desenvolvimento das espécies nativas, diminuindo assim, o nível de competição com esta espécie exótica.

## 6 CONCLUSÕES

O trabalho em questão permitiu concluir que a *Hovenia dulcis* possui um valor de R\$ 500,00.m<sup>-3</sup> serrado no município de Dois Vizinhos, sendo semelhante ao do eucalipto e pinus. Entretanto constatou-se ainda que uva-do-japão possui uma baixa utilização no município.

A extração da *Hovenia dulcis* da Reserva Legal, ocasionou um impacto a vegetação remanescente, porém considerando a vantagem de estar extraindo uma espécie exótica o dano torna-se justificável. Desde que seja empregado um manejo e controle da regeneração da uva-do-japão em curto período de tempo a floresta estará se recuperando e podendo desenvolver-se livre da competição de uma espécie exótica e invasora.

A partir da análise econômica conclui-se que é economicamente viável a extração da *Hovenia dulcis* da Reserva Legal, gerando um lucro de R\$ 94,57.m<sup>-3</sup>.colhido, e que o seu manejo apresenta-se como uma forma de controlar a invasão da espécie e ainda uma possibilidade de fonte de renda a produtores rurais possuidores de Reserva Legal.

A falta de matéria-prima para suprir o mercado madeireiro no município de Dois Vizinhos, deixa claro a necessidade e a possibilidade da inserção de novas espécies no mercado. Assim, apresenta-se a uva-do-japão como uma alternativa economicamente viável para estar suprindo esta lacuna.

## 7 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Acredita-se que o impacto ocasionado à Reserva Legal em virtude da colheita da *Hovenia dulcis* poderia ter sido minimizado desde que fosse empregado um maior nível tecnológico, como por exemplo, o beneficiamento dentro da mata a partir da utilização de uma serraria móvel de pequeno porte. O processo de baldeio também poderia ser diferente, como por exemplo, a utilização de tração animal, pois apesar do baixo rendimento ocasiona um menor impacto em relação ao trator agrícola.

Recomenda-se que estudos referentes à secagem e beneficiamento da espécie sejam realizados e divulgados as empresas e indústrias da região, sendo de suma importância para estimular a utilização da espécie. Os municípios de Realeza e São José do Cedro apresentam uma maior percentual de utilização da *Hovenia dulcis* em relação a Dois Vizinhos, o que aponta para a necessidade de trabalhos no município que visem divulgar a possibilidade do uso da espécie, em virtude de suas qualidades físicas e mecânicas.

É de suma importância que a esfera legislativa competente ao setor florestal seja estimulada pelos Engenheiros Florestais para a criação de políticas públicas que visem à retirada da *Hovenia dulcis* da Reserva Legal, uma vez que esta prática estará trazendo benefícios ambientais e gerando fonte de renda ao produtor rural.



## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREON, Camata Bruno. **Análise de custos do corte florestal semi mecanizado em região declivosas no sul do Espírito Santo**. 201. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro, 2011.

BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 2012.

BRAZ, Evaldo Muñoz; OLIVEIRA, Marcus Vinício Neves. **Abate de Árvores em Floresta Tropical**. EMBRAPA: Circular Técnica nº 16, Acre, 1997.

BRAZ, Evaldo Muñoz; OLIVEIRA, Marcus Vinício Neves; ARAÚJO, Henrique José Borges; MIRANDA, Elias Melo. **Plano de exploração sob critérios de manejo florestal de baixo impacto**. EMBRAPA: Circular Técnica nº 27, Acre, 1998.

BRAZ, Evaldo Muñoz. **Planejamento da Exploração em Florestas Naturais**. EMBRAPA, Documento nº118, Colombo, 2005.

BURLA, Everson Ramos. **Avaliação técnica e econômica do “harvester” na colheita do eucalipto**. Tese (Doutorado Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, 2008. Disponível em: <[http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc\\_avaliacao\\_eucalipto\\_29890.pdf](http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc_avaliacao_eucalipto_29890.pdf)>. Acesso em: 25 set. 2011.

BULF, Nardia Maria Luján; GALVÃO, Franklin; FIGUEIREDO FILHO, Afonso; DONAGH Patrício Mac. Efeitos da Exploração Convencional e de Impacto Reduzido em uma Floresta Estacional Semidecidual na Província De Misiones, Nordeste da Argentina. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 2, p. 365-379, 2009.

CARIELLO, Rafael V. **Considerações sobre a exploração florestal de impacto reduzido**. 2008. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho; **Ecologia, silvicultura e usos da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis* Thunberg)**. Colombo, EMBRAPA, Circular técnica nº 23, 1994.

CARMELLO-GUERREIRO, Sandra Maria; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 438 p.

ELEOTÉRIO, Jackson Roberto; PELLENS, Gabriel Corso; COMMANDULI Marcelo Jorge. Crescimento em diâmetro, altura e volume de *Hovenia dulcis* na Região Sul de Blumenau, SC. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 4, p. 733 - 740, 2012.

FRANCEZ, Luciana Maria Barros. **Impacto da exploração florestal na estrutura de uma área de floresta na região de Paragominas, PA, considerando duas intensidades de colheita de madeira**. 2006. 180 f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura e Manejo Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

GONÇALVES, Saulo Boldrini. **Análise técnica das atividades de colheita Semimecanizada em áreas declivosas no sul do Espírito Santo**. Trabalho de Conclusão de curso (Curso de Engenharia Florestal). Jêronimo Monteiro- ES. p 18. 2011.

HOLMES, T.P.; BLATE, G.M.; ZWEEDE, J.C.; PEREIRA JUNIOR, R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e benefícios financeiros da exploração de impacto reduzido em comparação à exploração florestal convencional na Amazônia Oriental**. Belém: Fundação Floresta Tropical, 66 p. 2ª edição. 2002.

HIRAI, Eliana Harumi ; CARVALHO, Cláudio José Reis; SILVA José Natalino Macedo; CARVALHO, João Olegário Pereira; QUEIROZ Waldenei Travassos. Efeito da exploração florestal de impacto reduzido sobre a regeneração natural em uma floresta densa de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **ScientiaForestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 95, p. 306-315, 2012.

LEITE, Elton da Silva.; FERNANDES, Haroldo Carlos.; GUEDES, Ilvâmio Luiz.; Júnior, Marconi Ribeiro Furtado.; Avaliação do estudo de tempo e movimentos, produtividade e custo de produção no processo de corte semimecanizado em plantios de eucalipto. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 25, n. 2, p. 84-93, abr./jun. 2013.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**, vol.1, 4 ed., Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MAACK, Reinhard. Geografia física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro, J. Olympio, 442p. 1981.

MACHADO, Sebastião do Amaral; RODRIGUES-DA-SILVA, Luís Cesar; JASKIU, Eldemar; CAVALHEIRO, Ricardo Comparação entre análise de tronco digital e convencional

em árvores de *Mimosa scabrella* Benth e *Pinus taeda* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.2, p.329-337, 2013.

MACHADO, Carlo Cardoso.; LOPES, E da S. Análise da influência do comprimento de toras de Eucalipto na produtividade e custo da colheita e transporte florestal. **CERNE**, v. 6, n. 2, p. 124-129, 2000.

MACHADO, Carlos Cardoso. **Colheita florestal**. Viçosa - MG, Ed. UFV, p.253 -256, 2008.

MAGALHÃES, Patrícia Amanda Domingues.; KATZ, Ieoshua. Estudo da viabilidade econômica da mecanização do processo de colheita florestal com *harvester* em uma indústria madeireira. **Tékhnē e Lógos**, Botucatu, SP, v.2, n,1, out. 2010.

MOURA, Amanda Pacheco Cardoso. **Estrutura da comunidade arbórea do remanescente florestal da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos**. 2014. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Curso Superior de Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014.

MIRANDA, E. M.; ARAÚJO, H. J. B. **Avaliação de danos de uma exploração florestal em uma área de Reserva Legal no Projeto de Colonização Pedro Peixoto-Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, p.1-4. 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. A Convenção Sobre Diversidade Biológica. **Série Biodiversidade**, nº 1. Brasília, DF, 2000. 30 p.

NOERNBERG, Sailon. **Avaliação e quantificação da regeneração de *Hovenia dulcis* em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista**. 2009. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Florestal. Universidade do Contestado, Canoinhas, 2009

NUTTO, Leif; MACHADO, Sebastião do Amaral; CAVALHEIRO, Ricardo; RODRIGUES-DA-SILVA, Luís César. Comparação de Metodologias para Medição de Anéis de Crescimento de *Mimosa scabrella* e *Pinus taeda*. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 135-144, 2012.

OLIVEIRA, Yeda Maria Malheiros; AHRENS, Sergio. **Curvas de índice de sítio para povoamentos de *Pinus elliottii* Var. *elliottii* Engelm. e *P. taeda* L. Estabelecidos no Sul e Sudeste do Brasil: resultados preliminares**. Colombo, EMBRAPA, Comunicado Técnico nº 14, Curitiba, 1987.

PACHECO, E.P. **Seleção e custo operacional de máquinas agrícolas**. Rio Branco: Embrapa-Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre - Documentos, 58). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/495355/1/doc58.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2014.

PARANÁ (Estado), Portaria nº 125, de 07 de agosto de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 25, 2009.

PASSOS, Carlos Roberto Martins; NOGAMI, Otto. **Princípios de economia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p.663, 2003.

PINTO, Alberto Carlos Martins; SOUZA, Agostinho Lopes; SOUZA, Amaury Paulo; MACHADO Carlos Cardoso; MINETTE Luciano José; VALE Antonio Bartolomeu. Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.4, p.459-466, 2002.

REZENDE, José Luiz Pereira de; OLIVEIRA, Antônio Donizette de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2 ed., p.386, 2008.

RIGATTO, Patrícia Aparecida; PEREIRA, José Carlos Duarte; MATTOS, Patrícia Povoá; SCHATZ, Erich Gomes; **Características Físicas, Químicas e Anatômicas da Madeira de *Hovenia dulcis***. EMBRAPA, Comunicado Técnico. Colombo, PR Novembro, 2001.

ROSSETTI, José, Paschoal. **Introdução à economia**. São Paulo: Atlas, 19. ed.,922 p. 2002.

SABOGAL, Cesar; SILVA, José Natalino Macedo; ZWEEDE Johann; JÚNIOR Rodrigo Pereira; BARRETO Paulo; GUERREIRO Carlos Alberto. **Diretrizes Técnicas para a Exploração de Impacto Reduzido em Operações Florestais de Terra Firme na Amazônia Brasileira**. EMBRAPA, Belém, 2012.

SANTANNA, C. M.; MALINOVSKI, J. R. Análise de fatores humanos e condições de trabalho de operadores de motosserra de Minas Gerais. **CERNE**, vol. 8, núm. 1, p. 115-121, Universidade Federal de Lavras – UFLA. 2002.

SILVA, Márcio Lopes da; JACOVINE, Laércio A. G; VALVERDE, Sebastião Renato. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2.ed., 178p. 2008.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Cadernos da Mata Ciliar: Espécies exóticas invasoras. Caderno nº 3**. São Paulo: SMA, 2009.

SELLE, Gerson Luiz. **Guias de densidade e índices de sítios para *Hovenia dulcis* Thunberg na região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2009. 96 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SILVA, José Antônio Aleixo; PAULA NETO, Francisco. **Princípios Básicos de Dendrometria.** Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, 1979.

SILVA, Márcio Lopes da; JACOVINE, Laércio A. G; VALVERDE, Sebastião Renato. **Economia florestal.** Viçosa: UFV, 2.ed., 178p. 2008.

TURRA, Márcia Martins. **Métodos de controle de indivíduos de uva-do-japão (*Hovenia dulcis*Thumb.) em Dois Vizinhos, PR.** 2013. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Florestal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; ENRIQUEZ GARCIA, Manuel. **Fundamentos de economia.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, p. 246, 2004.

ZULIAN, Daniele Fernanda. **Estrutura populacional de *Hovenia dulcis*Thunb. (uva-do-japão) no remanescente florestal da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, Paraná.** 2014. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Florestal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014.

**APÊNDICE A – Questionário Aplicado As Empresas**



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**Pesquisa de mercado referente a espécies florestais de interesse comercial**



Trabalho de Conclusão de Curso

Acadêmico: Anderson Wiliam Klein

Orientador (a): Dr. Elisabete Vuaden

| <b>Nome da empresa:</b>   |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
|---|---------------------------------------|---|--|----------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|-----------------------------|--|
| <b>Cidade da empresa:</b>   |                                       |   |  |                                  |                               |   | <b>Estado:</b>          |                             |  |
| <b>Número de Funcionários da empresa:</b>   |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
| <b>Produtos Comercializados / Principal:</b>  |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
| Espécie   | Valor m <sup>3</sup> em tora (compra) | m <sup>3</sup> consumido pela indústria | Valor m <sup>3</sup> serrado (venda ou compra) | Consumo mensal (m <sup>3</sup> ) | Disponibilidade matéria prima | A oferta está suprimindo a demanda (descritiva / %) ? | Origem da Matéria Prima | Maior procura do consumidor |  |
| Uva-do-japão  |                                       |   |  |                                  | 1 ( ) 2 ( ) 3 ( )             |   |                         |                             |  |
| Eucalipto   |                                       |   |  |                                  | 1 ( ) 2 ( ) 3 ( )             |   |                         |                             |  |
| Pinus   |                                       |   |  |                                  | 1 ( ) 2 ( ) 3 ( )             |   |                         |                             |  |
| Outras Espécies:  |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
| <b>Observações:</b>   |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
| <b>Onde:</b> 1 alta disponibilidade; 2 média disponibilidade; 3 baixa disponibilidade |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
| <b>Espécie de maior interesse indústria, por quê?</b>                                 |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
| <b>Espécie de maior interesse consumidor, por quê?</b>                                |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |
| <b>A quantidade de madeira serrada atende a procura do mercado ?</b>                  |                                       |   |  |                                  |                               |   |                         |                             |  |

**APÊNDICE B** – Planilhas Utilizadas Na Avaliação Do Impacto



| <b>Avaliação do Impacto</b>   |             |   |             |
|---|-------------|---|-------------|
| <b>Árvore 1</b>   | <b>Núm.</b> | <b>Árvore 5</b>   | <b>Núm.</b> |
| árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             | árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             |
| Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             | Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             |
| Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             | Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             |
| Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             | Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             |
| <b>Árvore 2</b>   | <b>Núm.</b> | <b>Árvore 6</b>   | <b>Núm.</b> |
| árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             | árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             |
| Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             | Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             |
| Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             | Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             |
| Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             | Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             |
| <b>Árvore 3</b>   | <b>Núm.</b> | <b>Árvore 7</b>   | <b>Núm.</b> |
| árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             | árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             |
| Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             | Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             |
| Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             | Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             |
| Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             | Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             |
| <b>Árvore 4</b>   | <b>Núm.</b> | <b>Árvore 8</b>   | <b>Núm.</b> |
| árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             | árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             |
| Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             | Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             |
| Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             | Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             |
| Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             | Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             |
| <b>Árvore 9</b>   | <b>Núm.</b> | <b>Árvore 10</b>  | <b>Núm.</b> |
| árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             | árvores atingidas com DAP > 5 cm  |             |
| Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             | Danos leve (< 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste menor que 1 metros)    |             |
| Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             | Danos severos (> 50 % da copa afetada, ou remoção da casca no fuste maior que 1 metros) |             |
| Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             | Tamanho da abertura da trilha de arraste  |             |