

**PEQUENOS OBJETOS DE MADEIRA DE EUCALIPTO:
POSSIBILIDADE DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUO**

RENATO DA SILVA VIEIRA

2006

RENATO DA SILVA VIEIRA

**PEQUENOS OBJETOS DE MADEIRA DE EUCALIPTO:
POSSIBILIDADE DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciência e Tecnologia da Madeira, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. PhD. José Tarcísio Lima

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2006

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Vieira, Renato

Pequenos Objetos de Madeira de Eucalyptus: Possibilidade de aproveitamento
de resíduo / Renato da SilvaVieira. -- Lavras: UFLA, 2006.

99 p. : il.

Orientador: José Tarcísio Lima.
Dissertação (Mestrado) – UFLA.
Bibliografia

1. Pequenos objetos. 2. Eucalipto. 3. Resíduo. 4. Madeira serrada. I.
Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.97342
-634.98

RENATO DA SILVA VIEIRA

**PEQUENOS OBJETOS DE MADEIRA DE EUCALIPTO:
POSSIBILIDADE DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciência e Tecnologia da Madeira, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 24 de fevereiro de 2006

Prof^ª DR^a Andréia Franco Pereira - UFMG

Prof. DR. José Reinaldo Moreira da Silva - UFLA

Prof. PhD. José Tarcísio Lima
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

AGRADECIMENTOS

À sociedade brasileira, a Universidade Federal de Lavras, ao Departamento de Ciências Florestais da UFLA, a FAPEMIG, ao PROCAD – UFLA/UFPR, a Universidade Federal da Paraná, a CAPES, a todos os colegas de laboratório, aos alunos de iniciação científica que participaram, direta ou indiretamente desde trabalho, aos funcionários da Universidade Federal de Lavras, a Associação Mineira de Silvicultura, ao Sindicato das indústrias de móveis e artefatos de madeira – SIDIMOV-MG, ao COMBEM, a Germadeiras Ltda, aos artesãos de Lavras e região, a Secretaria de desenvolvimento econômico do Estado de Minas Gerais, a CAF, aos meus companheiros de república, a meus parentes, a meus colegas de pós-graduação e a todos as professores que me apoiaram neste trabalho. Aos professores: José Tarcísio Lima pela orientação, atenção, amizade e dedicação; ao professor Paulo Fernando Trugilho pelo incentivo de cada dia; ao professor Lourival Marin Mendes pela grande amizade e palavras de incentivo e conforto nas horas difíceis, ao professor José Reinaldo Moreira da Silva pela bela contribuição na defesa deste trabalho.

DEDICO

À minha Mãe, meu Pai e meu Irmão e sua família dos quais recebi muito amor e compreensão, dos quais tirei forças e incentivos fundamentais para realizar este plano. Dedico também ao meu tio Dico pela ajuda, amizade nas horas difíceis e confiança a mim dedicada. Minha tia Adélia pelo apoio dado a mim nesta jornada.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO	05
2.1 O artesanato e os pequenos objetos de madeira: estudo da arte.....	05
2.1.1 Artesanato em madeira.....	09
2.1.2 Pequenos objetos de madeira.....	12
2.1.3 Experiências na utilização de resíduos de madeira.....	14
2.2 Resíduos.....	16
2.2.1 Rendimento.....	20
2.2.2 Uso múltiplo da madeira de <i>Eucalyptus</i>	21
2.2.3 Rendimento em madeira de <i>Eucalyptus</i>	23
2.3 Usinagem da madeira.....	27
2.3.1 Plaina desempenadeira.....	33
2.3.2 Plaina desengrossadeira.....	34
3 MATERIAL E MÉTODO.....	37
3.1 Organização da coleção básica de objetos de madeira.....	37
3.1.1 Organização da coleção.....	37
3.1.2 Conjunto de brinquedos pedagógicos do COMBEM.....	37
3.2 Confeção e avaliação dos objetos selecionados.....	38
3.2.1 Seleção dos objetos e produção dos protótipos com madeira de eucalipto.	38
3.2.2 Identificação de artesãos parceiros.....	38
3.2.3 Reprodução dos objetos de madeira de eucalipto.....	39
3.2.4 Avaliação da matéria-prima pelos artesãos.....	39
3.2.5 Exposições itinerantes e avaliação dos objetos pelos visitantes.....	40
3.3 Usinagem da madeira de eucalipto.....	40
3.3.1 Material estudado.....	40
3.3.2 Seleção de resíduos de madeira de eucalipto.....	41
3.3.3 Secagem das costaneiras.....	42
3.3.4 Aproveitamento de tábuas das costaneiras.....	42
3.4 Avaliação da usinagem da madeira.....	43

3.5 Análise dos dados.....	44
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	45
4.1 Coleção básica de objetos de madeira.....	45
4.2 Protótipos de pequenos objetos de madeira de eucalipto produzidos pelo Laboratório de Usinagem da Madeira.....	47
4.3 Repercussão do projeto junto a empresas, instituições e artesãos.....	48
4.4 Conjunto e brinquedos pedagógicos.....	51
4.5 Seleção de objetos de madeira de eucalipto.....	52
4.5.1 Abridor de garrafas.....	52
4.5.2 Caminhão	53
4.5.3 Trator	55
4.5.4 Caixa para baralho.....	56
4.5.5 Porta chaves.....	58
4.5.6 Conjunto apoiador de panelas.....	59
4.5.7 Lixa de pé.....	60
4.5.8 Tábua de carnes	61
4.5.9 Colher de pau.....	62
4.5.10 Porta-quardanapos.....	64
4.6 Opinião sobre os pequenos objetos de madeira de eucalipto.....	65
4.7 Beneficiamento da madeira de costaneiras de toras de eucalipto para produção de pequenos objetos.....	70
4.7.1 Aproveitamento.....	70
4.7.2 Avaliação da madeira usinada.....	71
4.7.3 Avaliação da usinagem da madeira de eucalipto feita por artesãos e marceneiros parceiros.....	77
5 CONCLUSÕES	80
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	90
Anexo 1 Figura 1A	90
Anexo 2 Questionário aplicado aos marceneiros	92
Anexo 3 Questionário aplicado ao público	93
TABELA 1A Lista de eventos com seus respectivos locais, objetivos, público alvo e público catalogados.....	95

RESUMO

VIEIRA, Renato da Silva. **Pequenos objetos de madeira de Eucalipto: Possibilidade de aproveitamento de resíduo.** 2006. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

O processamento mecânico da madeira é uma atividade do setor florestal que gera enormes quantidades de resíduos. Pode-se dizer que entre 40 a 60 % do volume de uma tora constituem-se em resíduos durante o seu processamento. Na maioria dos casos, esses resíduos são descartados indiscriminadamente ou utilizados como fonte de energia como resultado de sua combustão. O presente trabalho teve por objetivo apresentar alternativas de utilização do resíduo da madeira de eucalipto produzida no Estado de Minas Gerais por meio da confecção de pequenos objetos de madeira. Resíduos gerados pelas serrarias, podem ser empregados para a produção de artefatos de madeira, de forma a contribuir para o atendimento de demandas da sociedade, para a geração de postos de trabalho e enriquecimento do Estado. Em parceria com associações de artesãos, marceneiros e o programa de treinamento para aprendizes de marceneiros da Prefeitura Municipal de Lavras (COMBEM), uma vasta coleção de pequenos objetos foi produzida apresentando resultados satisfatórios. Significativa parte dos POME's (pequenos objetos de madeira de eucalipto) confeccionados apresentou bom desempenho nos processos de usinagem, o que conferiu excelente acabamento aos artefatos. Os POMEs confeccionados foram avaliados por equipe de técnicos do Laboratório de Usinagem da Madeira da UFLA quanto à viabilidade técnica de produzi-los a partir de madeira de eucalipto. Em etapa subsequente, foram submetidos a exposições em feiras e em mostras de artesanato, onde obtiveram ótima aceitação do público presente. A excelente aceitação dos visitantes indicou haver possibilidades de aproveitar os resíduos de serrarias como matéria-prima para confecção de objetos a partir de resíduos de madeira de eucalipto.

* Comitê de orientação: José Tarcísio Lima – UFLA (Orientador); Paulo Fernando Trugilho – UFLA (Co-orientador), José Reinaldo Moreira da Silva – UFLA (Co-orientador).

ABSTRACT

VIEIRA, Renato da Silva. **Small Eucalipt wooden objects: Possibility of waste utilization.** 2006. 99 p. Dissertation (Master in Forest Engineering/Wood Science and Technology) – Federal University of Lavras, Lavras, MG.*

The mechanical processing of wood is an activity of the forest sector that generates enormous amounts of residues. It can be said that between 40 and 60% of the log volume are constituted by residues during its processing. In most of the cases, such waste are discarded at random or used as source of energy as a result of their combustion. This work had as objective to present alternatives for use of the residue of the *Eucalyptus* wood produced in the State of Minas Gerais manufacturing small wooden objects. Through the use of the residues generated by sawmills, workmanships wood can be produced, in a way to contribute to attend demands of the consumers, for the generation of job positions and enrichment of the State. In partnership with artisans' associations, woodworker and COMBEM, a social program for poor children training in woodworking, a vast collection of small objects was produced presenting satisfactory results. Significant part of the manufactured POME (Eucalipts small wooden objects) presented good performance in the machining processes, which conferred excellent finishing to the artefact. The manufactured POMEs were assessed by the technicians of the Wood Workshop, in terms of the technical viability of producing them since from eucalyptus wood. In subsequent stage, they were submitted to fairs and artecraft exhibitions, obtaining great acceptance of the public. The excellent acceptance of the visitors indicated that there are possibilities of the use of the sawmills waste as raw material to produce small wooden objects from waste of Eucalipt.

* Advising Committee: José Tarcísio Lima - UFLA (Adviser), Paulo Fernando Trugilho – UFLA (Co-adviser), José Reinaldo Moreira da Silva - UFLA (Co-adviser)

1 INTRODUÇÃO

A madeira é uma matéria-prima versátil e muito apreciada pelo homem desde os primórdios da humanidade. Com a madeira eram produzidos de utensílios domésticos a armas para sua defesa.

Com o passar do tempo, a maneira de trabalhar a madeira foi evoluindo e novas utilizações para esta matéria-prima foram desenvolvidas. As construções em edificações, o artesanato e a utilização da madeira na fabricação do papel são exemplos dessa evolução.

O Brasil apresenta um alto potencial madeireiro, como prova a grande área de florestas tropicais existente em seu território. A posse desse recurso não impediu que o país também desenvolvesse uma respeitável tecnologia no cultivo de espécies exóticas como aquelas dos gêneros *Pinus*, *Eucalyptus* e *Corimbia*. Estes dois últimos gêneros são originários da Austrália e foram introduzidos no Brasil com o intuito de fornecer lenha como combustível para as locomotivas. Mais tarde esses gêneros passaram a ser utilizados para produção de celulose e carvão vegetal. Minas Gerais é um estado que representa bem a respeitável tecnologia de cultivo desses gêneros, prova disso é o Estado ter a maior área plantada do país.

Com as novas utilizações da madeira de reflorestamento, houve a necessidade de obter maiores produtividades para suprir a demanda do mercado. Também a necessidade de obtenção de matéria-prima de melhor qualidade para redução de custos por parte das empresas. Sendo assim, começaram a ser desenvolvidos híbridos para o cultivo. A partir daí as empresas adotaram a silvicultura clonal como a principal técnica de produção de madeira.

Nas últimas décadas têm-se estudado o desenvolvimento de alternativas para utilização da madeira dos gêneros *Eucalyptus* e *Corimbia* para produtos sólidos de madeira. Como exemplo desses produtos pode-se citar:

vigas para construção, móveis, peças para navios, artesanato e pequenos objetos de madeira.

Definem-se como pequenos objetos de madeira, pequenas peças confeccionadas de modo industrial ou artesanal que podem ser manuseadas ou conduzidas facilmente com as mãos.

Considerando os vários produtos feitos com madeira, destaca-se o artesanato e os pequenos objetos de madeira, por apresentarem uma maior flexibilidade em relação às dimensões das peças utilizadas na sua confecção. Esses dois produtos podem ser produzidos, a partir de pequenos pedaços, provenientes de resíduos, sejam eles, de serrarias, laminadoras, marcenarias ou fabricas de móveis.

A partir do desenvolvimento de técnicas para utilização da madeira dos gêneros *Eucalyptus* e *Corimbia* para uso sólido, começaram a surgir problemas tecnológicos da madeira que causam desperdício no seu processamento. Atualmente as técnicas estão mais adequadas do que há algumas décadas, mas o desperdício desses gêneros na indústria madeireira ainda é considerável.

Dentre os vários produtos obtidos utilizando a madeira, mostra que o setor florestal brasileiro não aproveita a madeira adequadamente. Isso porque, o rendimento máximo no desdobro muitas das vezes encontra-se inferior a 50%.

É importante ressaltar que o resíduo sólido da indústria madeireira apresenta um grave problema ambiental e econômico. As pressões sociais pela deposição adequada dos resíduos florestais são crescentes. Isso se deve, ao desrespeito de muitas das empresas que utilizam a madeira no seu processo produtivo e que não tratam seus resíduos de maneira consciente, causando vários problemas ambientais.

O considerável desperdício da indústria madeireira, de matéria-prima, associado às questões sociais identificou-se a necessidade de desenvolver

técnicas de aproveitamento de resíduos sólidos de madeira de reflorestamento, na produção de objetos de madeira.

Associada a melhoria ambiental do aproveitamento de resíduo de madeira de reflorestamento está a questão social e também a imagem do gênero *Eucalyptus* perante a sociedade. Na maioria das vezes as populações no entorno dos plantios de eucalipto são famílias de baixa renda e com pouca instrução. Quase sempre os plantios de eucalipto são destinados para um único fim, deixando assim a região onde este está implantado sem outro tipo de alternativa de atividade produtiva tanto de uso da terra quanto de outras atividades para mão-de-obra.

No entanto o aproveitamento desse recurso pode trazer vantagens na esfera social. Essas vantagens podem ser refletidas na geração de novas atividades, gerando renda e inserindo as comunidades do entorno dos plantios.

Uma atividade como a de confecção de pequenos objetos de madeira utilizando resíduo desses plantios, pode ser uma alternativa para diversificar o uso da floresta mesmo não sendo o objeto de madeira o produto principal.

Com a cultura do eucalipto criou-se alguns conflitos na esfera social, isso decorrente de algumas ações incorretas realizadas no passado, que hoje em conseqüências das pressões sociais vem a cada dia diminuindo, como por exemplo, o trabalho infantil em carvoarias. Por causa dessas atitudes do passado é importante realizar trabalhos socialmente corretos com a madeira de eucalipto de modo a suavizar a imagem desses gêneros perante a sociedade, pois ainda hoje demonstra um considerado preconceito com sua madeira. Pesquisas recentes indicam que essa madeira possui potencial para ser utilizada em diversos segmentos seja na indústria de móveis, estruturas para construção civil ou em pequenos objetos de madeira.

Este trabalho utilizou resíduos de madeira de eucalipto de serraria e teve como objetivos: i) apresentar alternativas para utilização da madeira de eucalipto

produzida no Estado de Minas Gerais na confecção de pequenos objetos de madeira, por meio do aproveitamento dos resíduos gerados pelas serrarias, de forma a contribuir para o atendimento de demandas da sociedade, para a geração de postos de trabalho e enriquecimento do Estado; *ii*) avaliar a adequação da utilização de resíduos sólidos de serraria para produção artesanal e industrial de pequenos objetos de madeira; *iii*) a partir de modelos propor e desenvolver tipos de pequenos objetos de madeira para serem produzidos industrialmente e/ou artesanalmente no Estado de Minas Gerais; *iv*) avaliar a usinagem da madeira de resíduo de eucalipto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O artesanato e os pequenos objetos de madeira: estudo da arte

O conceito de arte popular não é necessariamente baseado nos conceitos gerais de arte. Qualquer forma de expressão se enquadra neste conceito, pois segundo Araújo (1978), a estética é funcional e não filosófica. O artesão não deixa de ser um artista porque recria um molde predeterminado. Muitas vezes esses moldes são conseqüências do contato com outras culturas ou da própria herança artesanal. Então ele produz em série, a criação do artista. Sendo assim, a distância que separa o artesão do artista, muitas vezes se torna difícil de estabelecer, pois não se consegue determinar até onde o artesanato passa a ser arte e vice-versa.

Os conceitos de artesanato estão muito próximos de arte, ou seja, um plano que une o trabalho de artesanato ao trabalho de criatividade (FUNARTE, 1980).

Araújo (1978) menciona que o artesanato tem muito da arte no seu conceito tradicional, não só pela confecção manual de peças em série a partir do molde inicial produzido, mas pelo material a ser utilizado. A matéria-prima utilizada vai influenciar nos instrumentos de trabalho e na forma como ela será trabalhada, fazendo com que cada nova peça receba um toque pessoal do artesão no decorrer da sua confecção.

O artista e o artesão se distinguem no aspecto da originalidade. O artista tem uma cobrança de originalidade, pois além de ser artista ele também deve ser artesão para criar o molde. Já o artesão, ele é livre da originalidade, podendo reproduzir peças que tem como molde. A partir do momento que o artesão começa a fazer algo que seja sua própria invenção, ele passa a ser artista (FUNARTE, 1980).

A palavra artesanato teve início da sua concepção no século XV na Itália. O italiano criou a palavra “*artigiano*”, que significa artesão; no século XIX, de “*artigiano*” fizeram “*artigianato*” para indicar o regime de trabalho dos artesãos (BARSA, 2004). No século XVI, chegou ao francês, sob forma de “*artisan*”; e no começo do século XIX “*artisanat*”. Do francês originou-se a palavra em português na segunda metade do século XIX com *artesanato* e *artesanato* (Neto, 1979). No sentido restrito da palavra, artesanato é qualquer tipo de trabalho realizado manualmente, em oposição aos executados por meios mecânicos (BARSA, 2004).

A atividade artesanal é estimada em aproximadamente meio milhão de anos; o homem de Pequim já conhecia o uso do fogo e sabia fabricar instrumentos de quartzo e de grés, argila arenosa, (NETO, 1979). O artesão pré-histórico imitava a natureza, começando por formas de animais e evoluindo para formas vegetais. Formas geométricas e figuras abstratas só apareceram muito depois em grupos de artesãos de nível cultural mais elevado. O homem, no manuseio de matérias-primas de ocorrência ao seu redor, produzia objetos para sua necessidade (Neto, 1979).

Nos séculos XI, XII e XIII, que foram essencialmente agrícolas, ocorreram transformações decisivas. Com a saída de camponeses para a cidade houve um excesso de mão-de-obra nas mesmas e por conseqüência, a necessidade do renascimento do artesanato como fonte de renda. Por causa deste novo quadro, de desemprego e mão-de-obra abundante, durante os séculos XII e XIII houve uma necessidade de melhoria nas técnicas da produção artesanal, para que fosse possível atender ao mercado tradicionalmente exigente que era o oriente médio (Wolff & Mauro, 1965).

No início da colonização do Brasil houve a necessidade de confecção de objetos úteis, o que estimulou a instalação de oficinas artesanais, que se espalharam e se multiplicaram por toda a colônia (Neto, 1979).

Atualmente, no Brasil, por meio do Ministério da Cultura estão sendo desenvolvidos vários projetos para o desenvolvimento da atividade artesanal. Levantamento realizado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) indica que 8,5 milhões de brasileiros envolvem-se em atividades artesanais e que o setor movimenta, anualmente cerca de R\$ 28 bilhões, representando quase 2,8% do Produto Interno Bruto (PIB) (Lira, 2005). Este autor também cita alguns projetos em execução como o programa SEBRAE de artesanato com a associação das bordadeiras da cidade satélite de Taguatinga, Grupo de Produção Flor do Cerrado.

O artesanato pode também ser classificado, como qualquer outro produto, quanto a sua finalidade. Em pesquisas realizadas para mapeamento do artesanato paraense foi proposta a seguinte classificação (Paraná, 1994):

Arte popular

A obra feita à mão, baseada em motivos tradicionais e que se transmite, de geração a geração, com a utilização da matéria-prima regional;

Artesanato artístico

Expressa de alguma maneira o sentimento estético individual de um autor com forte presença do imaginário e do caráter utilitário;

Artesanato utilitário

Produz artigos sem caracterização artística especial, de uso cotidiano na comunidade;

Trabalhos manuais

Objetos confeccionados a partir de materiais diversos. Geralmente obedecem a receita ou molde e são facilmente copiados. Podem ser utilitários ou decorativos;

Industrianato

Objetos cuja matéria-prima é industrializada e sua produção é feita em série, utilizando, na maioria das vezes moldes, formas ou máquinas. A criação pode ser direcionada por onda temporária de consumo. Sua cópia pode ser praticada, por não possuir identidade que garanta sua originalidade. Podem ser utilitários ou decorativos.

Existem inúmeros materiais utilizados na produção artesanal por todo o mundo. Como exemplos destes materiais podem-se citar a madeira e as cerâmicas usadas em esculturas, o couro e o algodão usados em bolsas e em tapeçaria e o metal mostrado pelos utensílios domésticos e decorativos (FUNDAÇÃO MOVIMENTO DE ALFABETIZAÇÃO, 1980).

A cerâmica é utilizada na confecção de louças com funções tanto utilitárias quanto decorativas. No Brasil há registro de artesanato em cerâmica na região do baixo Rio Amazonas, no baixo São Francisco entre outras regiões onde há argila de boa qualidade (BRASIL, 1980). A cerâmica em argila é também comum forma de manifestação artesanal no vale do Jequitinhonha em Minas Gerais. Também podem ser citadas as famosas cerâmicas portuguesas que apesar de ser produzida industrialmente teve seu início na atividade artesanal (FUNARTE, 1980). A cerâmica paraense tem maior foco no litoral, onde são confeccionadas peças como:oringas, alguidares, panelas e bonecos (Neto, 1979).

O algodão é uma matéria-prima utilizada para produção artesanal. A partir da renda e de fios para produção de bordados. O bordado é principalmente produzido por artesãs e tem uma manifestação mais efetiva no nordeste e no sul do Brasil predominantemente em comunidades do litoral (FUNARTE, 1980).

Existe também uma enorme variedade de produção artesanal em metal espalhada por todo o Brasil. Os metais utilizados são principalmente o cobre, o

estanho, latão entre outros. A produção artesanal em metal na sua maioria utensílios decorativos e acessórios para construção civil (FUNARTE, 1980). Na cidade de São João Del Rei/MG, destaca-se a produção artesanal em estanho, que valoriza o metal transformando-o em requintados objetos de mesa (CIDADES HISTÓRICAS BRASILEIRAS, 2005).

Cestos, chapéus e bolsas são alguns dos utensílios que podem ser produzidos artesanalmente. A técnica que é utilizada para a confecção dessas peças é o trançado de fibras. O trançado de fibras tem ocorrência na região Norte do Brasil (FUNARTE, 1980), mas essa técnica artesanal pode ser também encontrada em outras regiões do país. As fibras mais utilizadas são a palha de milho, o Piri, cascas de árvores e outras fibras (Neto, 1979).

A cidade de Lavras/MG apresenta diferentes tipos de artesanato. Dentre os materiais utilizados listam-se a madeira, o algodão, o bambu e metal. O artesanato lavrense dispõe desde utensílios domésticos a brinquedos pedagógicos de madeira.

2.1.1 Artesanato em madeira

A madeira acompanha o homem desde seu nascimento na construção de berços e casas, nos implementos agropastoris, na pesca e caça através dos mais diversos utensílios (Lody & Souza, 1988). A madeira é usada para a criação de objetos desde épocas remotas, quando os povos primitivos passaram a confeccionar peças para sua defesa pessoal e para uso doméstico. Com o tempo, a arte de lavar, cinzelar e entalhar diversos tipos de madeira se tornou comum.

A madeira foi responsável pelo primeiro ciclo econômico do Brasil colônia. Tendo em vista esse contexto, foi largamente utilizada para diversos fins, dentre eles inclui-se o artesanato. Prova disto é o artesanato em madeira ser uma arte secular no país. O Brasil tem na madeira uma rica manifestação

cultural. Como por exemplo, a cultura indígena tinha na madeira, talvez, o seu maior suporte (FUNARTE, 1980).

A madeira se adequa bem à atividade artesanal, pois é um material fácil de ser trabalhado com uso de ferramentas simples de corte e lixas, pode ser colado, pregado ou encaixado. Em termos do acabamento, o objeto pode ser apresentado de forma natural ou pode ser encerado, envernizado, pintado dentre outras operações de acabamento.

À medida que as prioridades para o bem-estar do homem foram evoluindo, a maneira de produzir artigos úteis também se modificou. A partir dessas modificações foram criadas múltiplas funções para os objetos produzidos com madeira, independentes do tamanho (Sternadt, 2002).

A grande quantidade e variedade de madeiras existentes possibilitam um artesanato bastante rico, pois objetos utilitários e decorativos mais diversos agregam-se a peças com elementos artísticos entalhados (BRASIL, 1980).

De forma geral a artesão trabalha com materiais típicos ou disponíveis naturalmente na região onde vive. A escassez do material, como a madeira, decorrente de pressão intensa ou desequilíbrio ambiental pode também levar ao fim da expressão artesanal.

Em estudos realizados em São Sebastião/SP com artesanato em caixeta, relata-se que a produção artesanal se dá no âmbito familiar. Seja nas operações de confecção ou na coleta de madeira na floresta, o artesanato faz parte da cultura material da população que retirava matéria-prima de seu local de moradia e transformava em bens de consumo e instrumentos de trabalho (Carvalho, 2001).

Segundo a Fundação Movimento Brasileiro de Alfabetização (1980), havia no período, em Minas Gerais, aproximadamente 150 cidades que utilizavam tradicionalmente a madeira no artesanato local. Ainda hoje, o estado apresenta um grande potencial na produção artesanal utilizando essa matéria-

prima. Minas Gerais é também um estado que detém 52% do total de florestas plantadas no Brasil (SBS, 2001).

Na Região do Rio São Francisco, são utilizados diversos tipos de madeira e até galhos e raízes de árvores e palitos de fósforos. Todo esse material pode ser, dependendo da imaginação dos artesãos, preocupados em retratar as tradições e costumes da sua vida sociocultural, transformando em móveis, santos em estilo barroco, animais, talhas, figuras populares, ex-votos, carrancas, barcos entre outros objetos (Designer..., 1999).

Em Lavras/MG é observado que diversos artesãos obtêm madeira para suas atividades mediante a reciclagem de caixotes, normalmente confeccionados com madeira de *Pinus*, e doados por empresários locais. Essa fonte de matéria-prima é empregada na formação de adolescentes marceneiros pelo Conselho Municipal do Bem Estar do Menor – COMBEM.

Segundo a ABIMICI - Associação das Indústrias de Madeira Processada Mecanicamente (2004), estima-se que existem no Brasil cerca de 7000 serrarias, laminadoras, fábricas de compensados e 11.000 indústrias de móveis. Apesar do elevado potencial exportador desse parque industrial, apenas recentemente os produtos brasileiros de madeira têm se colocado de forma mais sistematizada no mercado externo.

De acordo com Lira (2005) é imprescindível que os artesãos quebrem paradigmas como a impossibilidade de empreender o artesanato que contenha aspectos de suas bases culturais, para se obter uma comercialização bem sucedida do artesanato.

O escoamento e a comercialização dos produtos artesanais constituem as principais dificuldades para o desenvolvimento do setor. Uma das alternativas para minimizar essas dificuldades é a realização de rodada de negócios, que podem amenizar as dificuldades de comercialização com abertura de canais e a divulgação dos produtos. A rodada de negócios consiste em eventos de curta

duração desenvolvidos através de reuniões de negócios entre empresários que demandam e ofertam produtos e serviços. Esses eventos podem acontecer pela Internet, rodadas virtuais ou em locais determinados, rodadas físicas (SEBRAE, 2005).

Quando se trata da comercialização de artesanato em madeira, esse segmento vai de encontro à vertente dos pequenos objetos de madeira. A comercialização dos pequenos objetos de madeira representa um tema que, desde longa, data preocupa as autoridades governamentais e empresariais. Sternard (2000), citando Terezo (1983), afirma que a análise dos principais dados referentes a essas exportações aponta, na maioria dos casos, a ausência de esforços persistentes de manutenção e conquista de mercado. Esse quadro, segundo ele, contrastava com a virtual inexistência de limitações e dificuldades tecnológicas para a consolidação e ampliação de tal segmento.

A comercialização do artesanato predominantemente ocorre em feiras locais, geralmente aos finais de semana (Lody & Souza, 1988).

Em Lavras (MG) existe a Feirinha de Artesanato, que ocorre aos domingos na Praça Dr. Augusto Silva, onde os feirantes comercializam objetos de madeira ou que têm madeira na sua composição. Feiras como essas são comuns em muitas localidades do interior de Minas Gerais, entretanto não foi identificado um diagnóstico a respeito desse comércio.

2.1.2 Pequenos objetos de madeira

O artesanato em madeira na sua maioria transforma esse material em objetos úteis para o dia-a-dia, seja como peças utilitárias, adornos e em alguns casos estruturais como um suporte para garrafas de vinho.

Os pequenos objetos de madeira, também conhecidos pela sigla POM, têm uma grande importância no cotidiano das pessoas. Eles estão presentes nos

mais diversos tipos: artigos domésticos de caráter utilitário e decorativo, complementos de outros materiais, artigos de uso pessoal, brinquedos e artigos esportivos (Sternadt, 2002).

Ainda que não esteja bem definido o que delimita um objeto de madeira para ser classificado como pequeno, normalmente são portáteis, excluindo-se dessa classificação peças como móveis, peças de usos estruturais, madeiras diversas para construção civil.

O domínio da madeira pelo homem foi gradual, o mesmo aconteceu com os processos de produção de POM. Mesmo depois da revolução industrial os POM's por suas particularidades continuaram na sua maioria sendo produzidos artesanalmente (Sternadt, 2002).

De acordo com Sternadt & Angelo (2001), se referindo aos dados disponibilizados por BRASIL (2000), a quantidade de POM exportado no período de 1998 a 1999 foi de 273 milhões de quilos relativos a um faturamento de US\$ 356 milhões. Armações e cabos de madeira, de ferramentas, escovas e outros totalizaram 64,03 milhões de quilos e US\$ 74,4 milhões a um preço médio de US\$ 1,13 por quilo. O mercado norte americano recebeu 42,9% do valor das exportações, seguido pela Bélgica, Reino Unido, Alemanha e outros (BRASIL, 2000).

O POM, a exemplo de outros produtos, também respeita uma nomenclatura que padroniza os nomes dos itens comercializados. A nomenclatura padronizadora utilizada no Brasil é a Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM (BRASIL, 1999), antiga Nomenclatura Brasileira de Materiais - NBM (Secretaria de Comércio Exterior), embasada no Sistema Harmonizado de Designação e Codificação de Mercadorias - SH.

No processo industrial a atenção do homem é voltada para a produção. A máquina é quem realiza as atividades, o homem abastece a máquina de

matéria-prima, retira o produto no final do processo e dá a manutenção quando necessário (Sternadt, 2002).

A produção industrial do POM requer a fabricação em série, necessitando de uma divisão lógica dentro do ambiente de produção, como artefatos que simplifiquem e dê agilidade para o processo produtivo, como moldes ou máquinas específicas (Sternadt, 2002).

Na produção industrial de POM é grande a possibilidade de que o industrial tenha que projetar e construir sua própria máquina. Além disso, é quase certa a execução do projeto da ferramenta especializada para o objeto que se deseja produzir (Sternadt, 2002).

É necessário considerar que os POM's, componentes de outros produtos fabricados em massa, como cabos das ferramentas, puxadores e outros, são privilégios de quem domina a tecnologia de madeira, do desenho à mão-de-obra especializada. Então a partir desse conjunto de considerações, se evidenciam os fatores que levam à produção de POM de preço mais competitivo (Sternadt, 2000).

Panshin et al. (1959) descrevem os processos para a produção de alguns pequenos objetos de madeira. Entre esses, além de abordar as especificidades das características das madeiras necessárias aos produtos, os autores discorrem sobre os processos para a produção de lápis, palitos de fósforos, palitos de dente, excelsior (fitas de madeira usadas na proteção de objetos embalados).

2.1.3 Experiências na utilização de resíduos de madeira

O INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) vem ministrando curso de desenvolvimento profissional da indústria madeireira, com intuito de aproveitamento de resíduo de espécies florestais utilizadas pela

indústria madeireira local. Esse curso utiliza inúmeros tipos de madeiras para a confecção de pequenas peças, que vão de colares a pequenos bancos (INPA, 2003).

Também na Universidade Federal do Paraná foram desenvolvidos jogos pedagógicos a partir de resíduos de várias espécies florestais. Trabalho de Santos & Bonduelle (2004), realizado com *Pinus*, mostrou a viabilidade de aproveitamento de aproximadamente 4,5% do total da matéria-prima consumida pela indústria na produção de pequenos objetos de madeira em jogos pedagógicos.

Em outros países também são comuns os trabalhos com madeira para a produção de pequenos objetos. No Quênia, são utilizadas inúmeras espécies nativas como neem, mango e grevillea, porém espécies alternativas como o eucalipto, casuarina e melia já encontram aplicação para este fim (Chonga, 1999). É claro que o artesanato em madeira se dá a partir das madeiras disponíveis para a confecção dos mesmos. Em Kosrae, Federação dos Estados da Micronésia, dois terços do seu território é coberto com uma espécie de nome mangrove, e essa madeira é a que supre as necessidades da população para diversos fins, dentre eles o artesanato que é crescente no país (Krauss et al., 2003). Na cidade do México, Rutiaga et al. (1999) estudando características químicas do cerne de duas espécies produtoras de madeira, *Dalbergia granadillo* e *Platymiscium lasiocarpum*, mencionam que estas espécies são muito apreciadas na indústria madeireira e que o artesanato com essas espécies apresenta bom resultado.

Experiências também acontecem com o bambu, uma espécie não lenhosa, que é bastante utilizada no artesanato. Dentre os países que produzem artesanato em bambu podemos citar as Filipinas, Índia, Indonésia, Bangladesh e México. Nas Filipinas há estudos para incentivar a indústria de artesanato em bambu, para o desenvolvimento da arte (Bersalona, 2002). Da mesma forma o

Kerala Forest Research Institute em Kerala – Índia também acontecem discussões sobre o desenvolvimento da arte de trabalhar o bambu (Bhat, 1997).

2.2 Resíduos

O IBGE mostra que no Brasil são produzidas 241 mil toneladas de lixo por dia, das quais 130 mil são resíduos domiciliares e 111 mil resíduos industriais (Sena, 1998). A maioria desses resíduos não é aproveitada devidamente. A produção de resíduos totais no mundo tem crescido quase exponencialmente e entre os diversos tipos de resíduos, os sólidos têm importante participação (Matoski et al., 2002).

Os resíduos são os resultados dos processos de diversas atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços como da varrição pública. Os resíduos apresentam-se nos estados sólidos, gasoso e líquido. Os resíduos sólidos são conceituados pela NBR 10.004 (ABNT, 1987) como descartáveis ou inúteis. A madeira é classificada como um resíduo seco de composição orgânica e de origem industrial. Ela também faz parte da classe de resíduo número 2, ou seja, são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes (Resíduos, 2005).

De acordo com Naime (2002), os resíduos sólidos orgânicos de origem vegetal, particularmente após os tratamentos químicos constituem uma fonte de elevados impactos ambientais sobre o meio físico, particularmente sobre os mananciais hídricos superficiais e subterrâneos e sobre os meios biológico e sócio-econômico, a exemplo das fábricas de celulose e papel.

Os resíduos produzidos no processamento da madeira se apresentam na forma de costaneiras, maravalhas, serragem e recorte (aparas). Nesse sentido, a continuidade do desenvolvimento das pesquisas é imprescindível, para fazer dos resíduos florestais uma fonte para novos recursos (Bonduelle, 2003). Atividades

de desdobro, de laminação das toras e de beneficiamento da madeira serrada nas indústrias acumulam perdas significativas. Parte desses resíduos pode ser originada de defeitos como trincas, deterioração por fungos e insetos que podem ocorrer na madeira maciça (Matoski et al., 2002). O processamento inadequado resulta em uma perda significativa de madeira. Os rejeitos gerados pela indústria madeireira são normalmente desprezados. Esses resíduos podem ser empregados nas mais variadas formas, através de conceitos como: redução do consumo de matérias-primas na fonte, recuperação de material, recuperação e reutilização de resíduos e uso de materiais renováveis.

O desperdício de biomassa florestal extraída anualmente, somente na região Amazônica, pode ser avaliado através do consumo anual de madeira em toras destinadas às indústrias de processamento (serrarias e laminadoras) de madeira, inseridas nos principais pólos madeireiros dos Estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia atualmente da ordem 13,5 milhões de metros cúbicos (Assumpção, 2005). Tal ordem de grandeza em madeira processada resulta anualmente em aproximadamente 5,5 milhões de metros cúbicos de resíduos sem destinação econômica, gerando graves problemas ambientais como fogo e fumaça (Assumpção, 2005). Segundo Kryzanowski (2001) esse volume de resíduo corresponde a nada menos que 9.097×10^3 .mega watts de energia elétrica. É importante considerar que esses números são parciais, devido à limitada região de abrangência e à dificuldade de se produzir estatísticas muito exatas na imensidão da região amazônica.

Maron (2000) pesquisando a utilização de cavacos industriais com resíduos de colheita e de serraria, onde considerou resíduo de colheita como a porção da árvore com diâmetro menor que 5 cm e que normalmente é deixado no campo, representa uma média global de 0,85% do volume total de madeira na floresta de *Eucalyptus* com 15 anos. O resíduo em serraria representou 62% do total de madeira processada.

Lima et al. (2004), em pesquisa realizada com madeira de clones de *Eucalyptus* quantificou-se por volta de 83% de resíduo na confecção de móveis, contudo, os autores ressaltaram que a madeira utilizada nesse trabalho não era originalmente selecionada para a aplicação a qual foi submetida. Desta forma, constata-se a importância de destinar o resíduo de madeira com intuito de confeccionar novos produtos, haja visto a quantidade de resíduo gerado.

Muito dos resíduos agropecuários são utilizados em fertilização de lavouras, outros destinados para aterros e bacias de contenção como a maioria dos resíduos industriais (Oliveira, 2000). Já resíduos de base florestal, na sua maioria, são destinados à queima para produção de energia. Embora em alguns casos, resíduos de base florestal, como restos de colheita e serragem, também sejam utilizados como compostagem (REMADE, 2002).

Bonduelle (2003) afirmou que têm ocorrido aproveitamento crescente da madeira, devido às pressões exercidas pela sociedade na criação de leis ambientais mais rigorosas, as necessidades econômicas, as exigências do mercado e também ao desenvolvimento tecnológico.

Segundo a ABIMCI – Associação Brasileira das Indústrias de Madeira Processada Mecanicamente (2004) todas as indústrias que processam a matéria-prima madeira, em maior ou menor quantidade produzem resíduos, resultantes desse processamento, sejam eles em forma de costaneiras, aparas, maravalhas ou serragem. Existem também outras associações e entidades que contabilizam as empresas madeireiras. Elas também estimam a quantidade de resíduo produzido. Como exemplo pode-se citar a AFPA - Albert Forest Products Association que contém um inventário de resíduos de madeira das empresas de processamento de madeira associadas, bem como a destinação dada a esses resíduos.

Estudo realizado por Brand et al. (2002) mostra a caracterização do rendimento e quantificação dos resíduos gerados em serraria através do balanço de materiais, e constata que, no complexo de processamento de madeira da

Batistella Indústria e Comércio Ltda obtém-se um rendimento geral das fases de desdobro, secagem e classificação igual a 38,62%.

O custo de disposição do resíduo de madeira é na ordem de R\$ 10,00 por tonelada, correspondendo a aproximadamente 1,428 m³ (Assumpção, 2005). Pode-se considerar um custo significativo quando se leva em conta a quantidade de resíduo gerado. A maior parte desse resíduo é despejada de forma inadequada, mas já se pode notar uma tendência de se obter uma remuneração com os resíduos produzidos pelas indústrias madeireiras. Atualmente, usinas termoelétricas remuneram as empresas de processamento de madeira pelos resíduos gerados em até R\$ 30,00 a tonelada colocada no pátio da termoelétrica, o que corresponde aproximadamente a R\$ 28,00/m³ de madeira residual (Assumpção, 2005). É importante lembrar que o destino energético da madeira como lenha está aquém das potencialidades de utilização do resíduo de madeira. E isso não quer dizer que o uso para energia seja uma má aplicação, mas o material pode ainda ser utilizado de forma a produzir produtos com maior valor agregado, como é o caso do artesanato e de produtos de madeira reconstituída. Neste sentido, Iwakiri (2000) utilizou-se de resíduos de serraria (costaneiras de *Eucalyptus*) para produção de chapas de madeira aglomerada e constatou após teste que esse material é recomendável para a produção dessas chapas.

É importante ressaltar, que pesquisas vêm sendo desenvolvidas para diminuir o desperdício de madeira na operação de colheita florestal. Arce (2004), desenvolvendo padrões ótimos de cortes através de algoritmos de traçamento chegou a uma redução média do resíduo de colheita de 16 para 5% do volume total explorado, adequando-se o traçamento ótimo das toras em campo.

2.2.1 Rendimento

O rendimento no desdobro de toras mede a relação entre o volume de madeira serrada e o volume de toras desdobradas. O rendimento ao desdobro indica o nível de aproveitamento das toras e pode ser afetado de diferentes formas. Conforme já mencionado, as indústrias de processamento mecânico de madeira no Brasil apresentam processos de baixo rendimento e geram significativas quantidades de resíduos no processo produtivo. Brand et al. (2003) alertam também pelo aumento da quantidade de madeira desdobrada tem revelado problemas como o crescimento do consumo da matéria-prima madeira, em um momento em que o mercado apresenta diminuição de oferta. Contudo, os resíduos muitas vezes não são utilizados na indústria, onde os mesmos foram gerados.

O baixo rendimento pode acontecer em outras espécies que não são de reflorestamento, como relata Oliveira et. al. (2003) em estudo sobre a viabilidade econômica de serrarias que processam madeiras tropicais da Amazônia. Esses autores encontraram na cidade de Jaru, no estado de Rondônia, valores de rendimento de diferentes espécies como: garrote (72,20%), freijó (69,08%) e cedro (66,09%). As espécies com menores rendimentos foram jité (28,04%), roxinho (34,85%) e cabriúva (34,86%). Em três serrarias, estudadas na cidade de Jaru não houve variações significativas no rendimento entre elas com média igual a 49,28%. É importante ressaltar que madeiras de diferentes espécies possuem propriedades distintas, portanto seus resíduos podem ser utilizados para confecção de diferentes objetos de madeira.

Quando introduzido no Brasil, no início do século 20, o gênero *Eucalyptus* era plantado para fornecer lenha para locomotivas. Progressivamente ele tornou-se importante para uso industrial até que nas décadas de 60 e 70, empresas usando incentivos fiscais promoveram um grande programa de

reflorestamento no país (Pandey, 1995; Souza, 1992), neste século a estratégia de incentivos é diferente do passado, mas ainda mostra eficiência através do fomento florestal (ABRAF, 2005). Atualmente a área plantada com *Eucalyptus* no Brasil está em torno de três milhões e trezentos mil de hectares (SBS, 2004). Nas décadas de 60 e 70 as principais espécies utilizadas eram *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla*, *E. saligna*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, e *E. cloeziana*. Com a evolução do cultivo desse gênero e as novas técnicas de seleção a grande parte das florestas de *Eucalyptus* no Brasil é, atualmente, constituída de clones, principalmente oriundos de duas das espécies anteriormente utilizadas *E. grandis* e *E. urophylla*. Este fato é devido as características favoráveis para o destino final. Os clones apresentam melhor produtividade e são mais adaptados sob as condições climáticas submetidas.

Igualmente importante à expansão das áreas plantadas é o aumento da produção obtida usando novas técnicas de seleção genética e tratos culturais em áreas reformadas. Grandes áreas reflorestadas durante a década de 70 foram sendo substituídas por novos materiais genéticos, que resultam em melhor performance tanto nas plantações como na indústria.

Estudos em melhoramento genético são executados não somente visando produtividade como também a qualidade da madeira, como mostra pesquisa de variação dimensional da madeira de clone de *Eucalyptus* cultivados em diferentes espaçamentos (Silveira et al., 1999).

2.2.2 Uso múltiplo da madeira de *Eucalyptus*

Segundo Zivnuska (1961), o uso múltiplo significa utilizar um recurso, que tem um determinado fim tradicional, em diferentes produtos. No caso da madeira não é diferente. Exemplo disto foram os índios que já utilizavam a

madeira para inúmeros fins, desde construção de canoas a utensílios domésticos como gamelas.

Até recentemente, a seleção genética do *Eucalyptus* cultivado no Brasil destinava-se prioritariamente para polpa celulósica ou carvão vegetal. Para polpa as principais características da madeira procuradas eram baixa densidade associada com dimensões das fibras e composição química. Para carvão, os parâmetros eram alta densidade, associada com alto teor de lignina e alto valor calorífico. É importante considerar que não foi relevante se essas árvores produziam, por exemplo, altos níveis de tensões de crescimento, altas contrações, elevado ângulo da grã, tendência ao colapso durante a secagem ou baixa resistência mecânica, uma vez que essas características não eram cruciais tanto para a produção de polpa ou carvão (Lima, 1999).

Na construção civil o uso múltiplo de madeira está representado, segundo a ITTO, nos sistemas construtivos de alvenaria com formas de concreto, tapumes, barracos, andaimes estruturas para telhados, portas de apartamentos, rodapés e pisos. Quando se trata de sistemas construtivos utilizando madeira como vedação adiciona-se à lista, madeira serrada e painéis reconstituídos (Laroca & Matos, 2003).

No setor energético a madeira é utilizada no seu estado mais simples como lenha e pode ser carbonizada para utilização como carvão e ainda ser processada e utilizada como briquetes também para produção de energia.

Quando se refere ao setor de madeira serrada a múltipla utilização da madeira é mais visível. Móveis, pisos, estruturas, casas, objetos domésticos, dormentes e estruturas de aeronaves são alguns dos múltiplos produtos que se conseguem produzir com a madeira serrada.

Um mercado que é antigo e apresenta também um importante papel na múltipla utilização da madeira é a produção de moirões e postes de madeira. Este mercado ainda é explorado e bastante ativo.

Quando se faz referência ao uso múltiplo do resíduo de madeira pode-se citar testes realizados no INPA (Instituto de pesquisas da Amazônia), os quais utilizam a serragem como meio de cultura para cogumelos comestíveis e para compostagem (REMADE, 2004).

O uso múltiplo da madeira de *Eucalyptus*, como das diversas outras espécies existentes, é importante para uma melhor utilização da madeira nos seus mais diversos produtos, bem como a otimização do seu uso fazendo com que se tenha um melhor aproveitamento da matéria-prima.

Matoski et al. (2002), estudando a geração de resíduos por uma indústria de móveis, constataram que o beneficiamento da madeira maciça gera em média 28% de resíduos totais e aproximadamente 60% desse resíduo é reaproveitado pela indústria. O resíduo a ser descartado é destinado à geração de energia térmica demandada na própria empresa que produz o resíduo, lembrando assim da importância econômica ser manipulado adequadamente.

2.2.3 Rendimento em madeira de *Eucalyptus*

Na Tabela 1 pode-se observar alguns valores de rendimento encontrados por diferentes autores. Esses valores apresentam uma variação de 45%. Por isso, é importante ressaltar que estes não podem ser analisados separadamente, pois, há outras variáveis que afetam esses rendimentos onde podem ser citados os métodos de desdobro, a forma das toras, os equipamentos utilizados, local, a espécie e principalmente as formas do produto final obtido.

Embora ainda não haja uma padronização para avaliação de rendimento em madeira serrada no seu cálculo de vê estar claro como foi feita a determinação do volume da tora (verde, seca, com casca, sem casca) e do volume da madeira serrada (verde, seca, com defeitos, sem defeitos).

Tabela 1. Valores percentuais de rendimento em desdobro de madeira, identificados por autor e espécie.

Autor	Rendimento %	Espécie
Acosta (1995)	41,5	<i>Eucalyptus</i> sp
Reid & Washusen (2001)	45,0	<i>Eucalyptus</i> sp
Freitas et al. (1993)	42,0 a 50,0	<i>Eucalyptus salign</i> ; <i>E. grandis</i>
Scanavaca & Garcia (2003)	42,0 a 53,0	<i>Eucalyptus urophylla</i>
Miranda (1997)	41,0	<i>Eucalyptus saligna</i>
Barchet (2001)	68,0	<i>Eucalyptus recinifer</i> ; <i>E. propinqua</i> ; <i>E. maculate</i>
Serpa (2003)	66,0 a 64,0	<i>Eucalyptus</i> sp
Mauron (2004)	49,2	<i>Eucalyptus grandis</i>
Crespo (2000)	30,0 a 48,0	<i>Eucalyptus</i> sp
Ferreira (2003)	51,5	<i>Eucalyptus saligna</i>
Caixeta (2000)	59,0	<i>Eucalyptus</i> sp

Segundo Acosta (1995) na Argentina considera-se um sistema eficiente de desdobro de eucalipto, aquele que atinge um rendimento na ordem de 41,5% de tábuas e peças estruturais, 10,6% de serragem, 8-10% de casca, 12,5% de despontes e recortes e 25,6% de costaneiras. Provavelmente desdobros realizados em árvores de *Eucalyptus nitens* provenientes de matas ciliares da Austrália no CSIRO- (Forestry and Forest Products) pelo departamento florestal da Universidade de Melbourne foram feitos por métodos semelhantes pois produziram 45% de madeira serrada valores bem próximos encontrados por Acosta na Argentina (Reid & Washusen, 2001).

Acosta (1995) relata, em estudos de rendimento de madeira serrada de eucalipto, que nos sistemas rústicos normais, a produção de tábuas oscila entre 30-35%, sendo freqüente o aproveitamento das costaneiras nas fábricas de caixotes, caracterizando assim o múltiplo uso da madeira de eucalipto.

Freitas et al. (1993) obtiveram rendimentos variando de 42 a 50%, dependendo do diâmetro da tora em serra de fita geminada com bitolador automático, duas resserras de fita, duas refiladeiras múltiplas pneumáticas de um

só eixo e uma serra circular múltipla de dois eixos para corte de até 20 cm de largura, serrando *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*. Possivelmente estes autores chegaram a rendimentos maiores devido a linha de produção de madeira serrada ser automatizada.

Scanavaca & Garcia (2003), pesquisando o rendimento de *Eucalyptus urophylla*, constataram que houve uma perda na transformação de toras em tábuas de 43,09%. Foi analisada também a perda do volume de tábuas de 24,40% inerentes aos defeitos causados pelas tensões de crescimento. Deste modo o rendimento final apresentou o valor de 42,53%.

Miranda (1997) pesquisou a influência do espaçamento de plantio de *Eucalyptus saligna* de 9 anos de idade no rendimento em madeira serrada. O rendimento médio apresentado foi de 41%, considerado satisfatório sob as condições em que foi realizado o experimento.

Segundo Barchet (2001) em trabalho de rendimento em madeira de quatro espécies, *Eucalyptus resinifera*, *E. propinqua*, *E. maculata* e *E. saligna*, apresentaram resultados satisfatórios com o valor médio de rendimento de 68%. A produção média de resíduo (32%) foi considerada adequada para madeira de *Eucalyptus*.

Serpa (2003) objetivando determinar o rendimento de madeira serrada obteve valores entre 66% e 64% para *Eucalyptus* com idades aproximadas de 40 a 50 anos e 50% para *Pinus* com 40 anos de idade. Esses resultados de rendimento são considerados satisfatórios para as idades estudadas e podem ser atribuídos aos baixos índices de conicidade, encurvamentos e a qualidade do equipamento.

Estudo da viabilidade técnica do uso conjunto de resíduos de serraria e topos de árvores obteve valor de 49,2% no rendimento de madeira serrada de *Eucalyptus grandis* com 15 anos de idade. Neste estudo procedeu-se a utilização de resíduos como costaneiras e topos de árvores, cujos diâmetros são menores

que aqueles utilizados na produção de peças serradas. O objetivo foi aumentar o rendimento e conseqüentemente aproveitar os resíduos gerados (Mauron, 2004).

Ferreira (2003), também pesquisando métodos de desdobro em toras de *Eucalyptus*, obteve rendimento médio 50%. Houve uma semelhança entre os métodos testados que foram o tangencial balanceado paralelo à casca (rendimento = 47,5%) e o tangencial balanceado paralelo ao eixo da tora (rendimento = 51,5%).

Lima et al. (2004) estudaram a viabilidade da confecção de móveis com madeira de clones de *Eucalyptus*. Eles observaram que a conversão da madeira, serrada e seca ao ar, em móveis acabados foi de 16,5%, que representa 5,6% do volume da tora original. Embora os rendimentos apresentados foram considerados baixos, os móveis apresentaram uma boa aceitabilidade na pesquisa realizada com potenciais consumidores.

A conicidade de toras de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna*, aos 20 anos, apresentou, sobre o rendimento em madeira serrada, impacto significativamente maior que as rachaduras de extremidade da tora e da tábuas. Crêspo (2000) afirmou que para *E. grandis*, quando a conicidade varia de 0,5 a 3,0 cm/m, o rendimento em madeira serrada verde varia de 42 a 30%. Para *E. saligna*, uma variação da conicidade de 0,5 a 3,8 cm/m foi acompanhada de uma variação de 48 a 30 % no rendimento de madeira serrada verde. Já Ferreira (2003) estudando métodos de desdobro verificou que apesar de um dos clones estudados apresentar maior conicidade, resultou em maior rendimento. O autor constatou que a conicidade provavelmente não influenciou significativamente o clone no método de desdobro aplicado. Provavelmente essa diferença deve estar ligada as características próprias de cada material, principalmente o índice de conicidade. Ainda segundo Ferreira (2003) defeitos como rachaduras apresentaram significativa influência nos rendimentos obtidos. O resultado pode ser

constatado pelos baixos rendimentos encontrados comparativamente aos citados em outras literaturas.

Caixeta (2000) avaliou o rendimento de madeira serrada em 44 genótipos de híbridos naturais de *Eucalyptus* com idades de 13 a 17 anos. Ele concluiu que o rendimento médio obtido foi elevado (59%). Entretanto, isso foi devido à produção de uma prancha central de 10 a 12 cm de espessura.

2.3 Usinagem da madeira

A atual situação da indústria madeireira e principalmente o preconceito da utilização da madeira de *Eucalyptus* na forma de produtos sólidos estão baseados na falta de conhecimento sobre os processos de usinagem desse material. O setor de processamento da madeira, de maneira geral, apresenta baixo poder de competição no âmbito mundial (Silva, 2005).

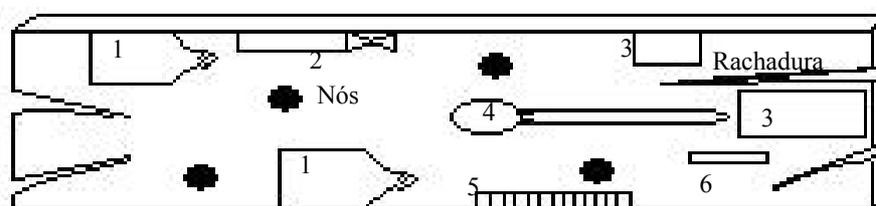
A deficiência na qualidade final dos produtos das indústrias de móveis estão associados a ineficiência no setor de usinagem e acabamento superficial da madeira (Silva, 2002).

Atualmente existem no Brasil muitos pesquisadores ligados à área de tecnologia da madeira que vêm desenvolvendo estudos em processamento. Esses estudos visam fornecer tecnologia ao setor madeireiro, para tornar mais eficientes os processos de corte, no que diz respeito ao dimensionamento de equipamentos de corte, potência requerida e qualidade da madeira serrada (Néri et al., 2002).

Segundo Lima (1995) o objetivo de usinar a madeira não é apenas cortar, mas produzir peças com qualidade e formas desejáveis. Todo processo, realizado por um complexo máquina-homem-madeira, está sujeito a defeitos como, trincas, rachaduras, arrancamento de fibras, nós, furo de insetos e qualidade ruim no acabamento superficial. Esses defeitos são prejudiciais à

comercialização dos produtos. Desta maneira se destaca a importância de obter qualidade na usinagem dos objetos de madeira, pois isso é fundamental para o sucesso na comercialização.

Os principais defeitos no processo de usinagem estão ligados à matéria-prima, máquinas, mão-de-obra, metodologia e meio ambiente. Os defeitos presentes em uma tábua destinada à produção de pequenos objetos são de menor importância, uma vez que cortes podem ser feitos de forma a contornar esses defeitos. A Figura 1 mostra possibilidades dessa adaptação.



1- Tábua de cortar carne; 2- lixa de pé; 3- peças para confecção de caixa para baralho; 4- colher de pau; 5- peças do apoiador de panelas; 6- abridor de garrafas.

Figura 1 Distribuição de diferentes pequenos objetos em uma tabua com defeitos (nós e rachaduras), visando seu melhor aproveitamento.

Quando se refere as máquinas, duas variáveis são inseridas, que são a sua manutenção e a qualidade das ferramentas utilizadas. A mão-de-obra é uma das mais importantes variáveis no processo, pois é ela participa de todas as outras, seja manuseando o maquinário, desenvolvendo a metodologia aplicada no processo ou a conservação do ambiente de trabalho. O treinamento adequado da mão-de-obra é indispensável quando se pretende obter uma qualidade adequada (Silva, 2002).

Deve ser considerado que a madeira se comporta de maneira diferenciada nos seus diversos planos e por isso apresentam diferentes esforços de cortes em cada um deles (Leitz, 2001). A codificação dada as

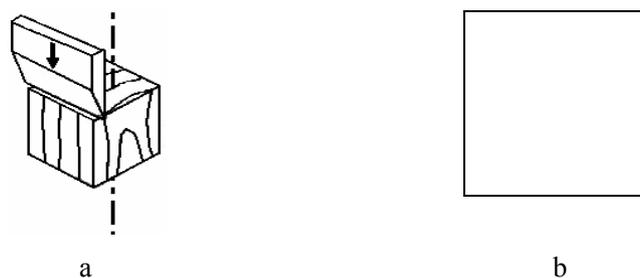
diferentes situações de cortes foram propostos por Mackenzie (1960) com a utilização de dois números para descrever as situações de diferentes cortes, sendo 0° - 90° , 90° - 0° e 90° - 90° . O corte 0° - 90° pode ser executado na direção radial (Figura 2-a) ou na direção tangencial (Figura 2-b). Neste corte a força aplicada é menor em comparação com outras famílias de cortes.



Fonte: Adaptação de Hoadley (1980).

Figura 2 Corte 0° - 90° , em que a e b cortes nas direções radial e tangencial, respectivamente.

O corte 90° - 0° é sempre executado ao longo das fibras, podendo ser no plano longitudinal radial (Figura 3-a) ou longitudinal tangencial (Figura 3-b). Esta família de corte necessita de uma força intermédia às outras duas famílias.



Fonte: Adaptação de Hoadley (1980).

Figura 3. Corte 90° - 0° , sendo a e b cortes nas direções radial e tangencial respectivamente.

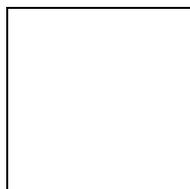
O corte 90°-90° representa o corte de topo (Figura 4). É frequentemente encontrado em fresagem de topo, durante a confecção de molduras. Considerado o corte mais difícil de ser feito, a família de corte 90° – 90° é a que necessita de uma maior força para ser executado e por conseqüência é a que mais desgasta as ferramentas de corte.



Fonte: Adaptação de Hoadley (1980).

Figura 4 Corte 90°- 90°, sendo a e b cortes nas direções radial e tangencial, respectivamente.

Segundo Silva et al. (2006), a escolha da ferramenta deverá ser feita em função do tipo de madeira a ser usinada, do material da ferramenta e de seus ângulos (Figura 5) que são: ângulo de ataque (γ), que é formado entre prolongamento do peito do dente e a reta que sai da ponta do gume de corte até o centro do eixo geométrico da ferramenta. Seu valor pode ser negativo; ângulo de cunha (β) representa o ângulo do material que constitui propriamente dito o dente. Ele é formado entre as projeções do peito e das costas do dente, representando o fator de resistência do elemento cortante e o ângulo livre (α) também denominado de ângulo de saída ou de folga, pois tem a função de evitar o atrito do dente e a superfície obtida pela usinagem. Ele é formado entre a reta tangente ao gume e a projeção das costas do dente e varia de 5° a 10°.



Fonte: Silva et al. (2006).

Figura 5 Ilustração dos ângulos básicos de usinagem, sendo γ = ângulo de ataque, α = ângulo livre e β = ângulo de cunha.

O conhecimento dos ângulos característicos das ferramentas de corte fornece subsídios para prever porções da qualidade da superfície usinada (Bonduelle, 2001). Na Figura 2, encontram-se esboçados os ângulos básicos de um dente de serra circular. Se o ângulo de ataque (γ) variar de -2° a 2° , ocorre forte compressão das fibras, necessitando de altos esforços de usinagem. A superfície obtida é considerada de baixa qualidade. O ângulo de folga ou livre (α) é necessário para evitar atritos que aumentam o esforço de usinagem. Para a maioria dos fabricantes de serras circulares, seu valor ideal é próximo de 10° ($5^\circ \geq \alpha \geq 15^\circ$). A variação do ângulo de cunha (β) prediz a resistência do dente frente ao ataque na madeira e é dependente do tipo de material e da metodologia empregados na sua confecção. Quanto menor seu valor, menor será o esforço de usinagem. Contudo, baixos valores tendem a promover a pré-clivagem (Figura 2) e torcimento ou quebra do dente. Para a maioria dos fabricantes de serra, o valor mínimo de β utilizado é 45° (Bonduelle et al., 2002).

O avanço por dente (f_z) é um parâmetro de avaliação da qualidade na usinagem e ele é inversamente proporcional a qualidade, ou seja, quanto menor o avanço por dente maior é a qualidade. Lima (1995) menciona que ao aplinar uma madeira deve-se obter no mínimo, oito marcas por polegada. A diminuição do avanço por dentes está ligada à queda da velocidade de avanço ou ao aumento de gumes nas ferramentas utilizadas ou ainda com o aumento da frequência de rotação do eixo suporte da ferramenta cortante. Deve-se observar

o aumento demasiado da rotação, pois poderá chegar a um ponto em que os gumes da ferramenta giram mais rápido que o tempo de levantamento do cavaco. Neste caso ocorre um fenômeno denominado de raspagem (Silva, 2002). Tendo em vista esse fenômeno Bonduelle (2001) constatou que, para as operações de aplainamento ou fresagem, os valores de avanço por dente devem estar no intervalo de 1,0 a 1,8 mm.

Na Tabela 2 encontra-se a classificação (SENAI, 1995) da qualidade dos acabamentos para fresas, aplainamentos com plaina desengrossadeira e plaina desempenadeira em função dos valores de avanço por dente.

Tabela 2. Classificação da qualidade do acabamento para fresa, desempenho e desengrosso, em função dos valores de avanço por dente (fz).

Avanço por dente (fz), em mm	Qualidade do acabamento
0,3 a 0,8	Fino
0,8 a 2,5	Médio
2,5 a 5,0	Grosso

Fonte: SENAI, 1995.

Na usinagem da madeira ocorre um fenômeno denominado da pré-clivagem e, segundo CETMAN/SENAI (1996) esse fenômeno ocorre pela separação das fibras no sentido do seu eixo (grã), que tende a acompanhar as forças impostas pelos gumes após o início do corte. A pré-clivagem apresenta um duplo sentido, ou seja, um positivo relacionado a manutenção da afiação da ferramenta e um negativo pois apresenta uma pior qualidade na superfície. Bonduelle et al. (2002) diz que para reduzir a feitura da pré-clivagem é necessário variar os ângulos característicos das ferramentas de corte e o uso de contra facas. As contra facas têm a função de ruptura dos cavacos em formação, evitando o fendilhamento da madeira ao longo do plano paralelo as fibras.

Silva (2002) comentando sobre operações de usinagem, relata que para comparar as diversas operações de usinagem é necessário observar se os

parâmetros utilizados durante a execução de cada operação são semelhantes. O mesmo autor afirma que os principais parâmetros a serem levados em consideração, são o avanço por dente (fz), a velocidade de corte (Vc) e o comprimento do cavaco formado (lc).

Silva (2002), avaliando a usinagem em madeira de eucalipto apresentou valores médios de fz de 0,60 mm para plaina desengrossadeira e 0,59 mm para plaina desempenadeira e velocidade de avanço de 8,06 m/min para plaina desengrossadeira e 7,76 m/min para plaina desempenadeira. Na Tabela 3 estão dispostos os valores médios de avanço por dente, calculados e medidos, por operação de usinagem.

Tabela 3. Diferença entre os valores médios calculados e medidos, para o avanço por dente (fz), por operação de usinagem.

Operação de usinagem	Valor médio do fz (mm)	
	Calculado	Obtido por medição direta
Plaina desengrossadeira	0,59	1,8
Plaina desempenadeira	0,60	1,8

Fonte: Silva (2002)

2.3.1 Plaina desempenadeira

A plaina desempenadeira é uma máquina utilizada para executar operações de desempeno em apenas uma face e em um canto da peça (Figura 6).

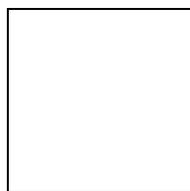


Figura 6. Plaina desempenadeira.

Silva (2002), durante a qualificação das superfícies usinadas para a operação de desempenho em madeira de *Eucalyptus* uma nota média de 2,1 para a operação de desempenho. Essa média é resultado de um ótimo desempenho da operação para a madeira do eucalipto, pois madeiras como mogno e imbuia receberam notas de 1,5 e de 3,1, respectivamente. Essas notas foram baseadas na norma ASTM D1666/87 (1995).

2.3.2 Plaina desgrossadeira

A plaina desgrossadeira (Figura 7) é uma máquina utilizada para operação de aplainamento de faces e cantos, partindo de uma face e de um canto já aplainados na desempenadeira. Ela produz superfícies paralelas às faces opostas.

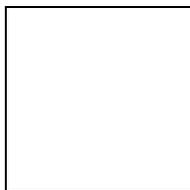


Figura 7. Detalhe de uma plaina desgrossadeira.

Em trabalho realizado com madeira de *Eucalyptus*, foi constatado que os valores médios da operação de desgrosso são menores que a operação de desempenho (Silva et al., 2005). Os autores afirmaram que as características construtivas da máquina utilizada foram os principais motivos desta diferença. Foi informado que a presença de rolos pressores que reduz as vibrações da peças e controla a velocidade de avanço, melhorando assim os parâmetros de usinagem.

Segundo Silva (2002) os coeficientes de variação calculados para a operação de desempenho e desengrosso foram altos, dependendo da região radial de amostragem. O autor atribui esses resultados a presença de poucos corpos-de-prova que receberam notas altas, dentre as regiões amostradas. Essas notas altas representam uma pior qualidade da superfície usinada. Ainda segundo o autor a impossibilidade de confeccionar um número maior de corpos-de-prova, principalmente na região próximo da medula, devido a disponibilidade de material nesta região, reduziu o número de observações o que elevou esse coeficiente de variação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Organização da coleção básica de objetos de madeira

3.1.1 Organização da coleção

Foi organizada uma coleção básica, contendo diversos objetos de madeira. Esses objetos foram adquiridos no comércio e em feiras de artesanato, doados ou emprestados por pessoas interessadas na pesquisa. Esta coleção procurou representar diversas categorias de objetos de madeira, abrangendo desde adornos pessoais a utensílios domésticos.

Com base na coleção, foram feitas reproduções de alguns itens com a utilização da madeira de eucalipto. Esta fase foi desenvolvida no Laboratório de Usinagem da Madeira (DCF/UFLA) e propôs verificar a viabilidade e o grau de dificuldade das operações durante a confecção de cada objeto (Anexo1, Figura 1A, fotos 18 a 23; 25; 26; 27; 29 a 30).

Para o enriquecimento da coleção e para se ter uma primeira avaliação sobre a potencialidade da madeira de eucalipto, foram feitas encomendas de objetos a vários artesãos de Lavras. A madeira foi fornecida pela Unidade Experimental de Desdobro e Secagem da Madeira (DCF/UFLA).

3.1.2 Conjunto de brinquedos pedagógicos do COMBEM

Um conjunto de brinquedos pedagógicos foi encomendado ao COMBEM de Lavras para ser adicionado à coleção. Esse conjunto de brinquedos é destinado a diferentes faixas etárias. Os brinquedos apresentaram peças de diferentes dimensões, que vão desde peças maciças, variando de 20 a 30 cm de comprimento, consideradas de tamanhos maiores, a peças diminutas de

2 mm. As peças também apresentavam acabamentos superficiais com pinturas de diferentes cores.

Os brinquedos foram confeccionados por menores, aprendizes de marcenaria, com idade entre de 7 a 17 anos e contou com a supervisão do Sr. Cláudio Thomás de Souza (Anexo 1, Figura 1A, fotos 17 e 28). Os menores receberam um apoio pedagógico da instituição, através das orientadoras, Silvana Maria Pereira de Pádua e Vera Lúcia dos Santos. Nesta orientação os aprendizes de marcenaria se manifestavam sobre suas dúvidas no trabalho e no seu dia-a-dia.

3.2 Confeção e avaliação dos objetos selecionados

3.2.1 Seleção dos objetos e produção dos protótipos com madeira de eucalipto

A partir da coleção básica foram selecionados dez tipos de objetos para serem confeccionados como protótipos no Laboratório de Usinagem da Madeira (DCF/UFLA). A seleção dos objetos, para servirem como protótipos, foi baseada na representatividade das classes de objetos, nos vários níveis de dificuldade de reprodução e nas dimensões das peças. A produção desses dez objetos obedeceu a desenhos técnicos com auxílio do Autocad e a uma descrição técnica detalhada.

3.2.2 Identificação de artesãos parceiros

Para que fosse possível identificar artesãos de diversas regiões do estado, foram realizados contatos com empresas e entidades do setor público e privado.

Simultaneamente à organização da coleção básica dos objetos de madeira foram identificados artesãos da região de Lavras/MG e de outras regiões do Estado de Minas Gerais. Para este último caso, manteve-se contato com diversas entidades do Estado.

A partir dos objetos produzidos, que constituíram a coleção básica, foram realizadas avaliações da qualidade das peças para selecionar os melhores artesãos. Esses artesãos confeccionaram os dez objetos para avaliação final.

3.2.3 Reprodução dos objetos de madeira de eucalipto

Foi solicitado aos artesãos selecionados que confeccionassem os dez diferentes tipos de objetos. A encomenda constituiu-se de seis repetições de cada um. A madeira foi fornecida pela coordenação do projeto e era oriunda de plantios destinados para carvão vegetal, com características para otimização desta produção. Algumas dessas características desta matéria-prima serão apresentadas no Item 3.3.1.

3.2.4 Avaliação da matéria-prima pelos artesãos

Enquanto os objetos de madeira eram confeccionados foram feitas visitas periódicas aos artesãos para verificar o andamento dos trabalhos, coletar informações sobre a usinagem e verificar o comportamento da madeira frente a usinagem.

Depois de concluídos os trabalhos foram aplicados questionários (Anexo 2). Para verificar a opinião dos artesãos a respeito da matéria-prima utilizada.

3.2.5 Exposições itinerantes e avaliação dos objetos pelos visitantes

Após a confecção de 160 objetos, foram organizadas várias exposições em diversas cidades do Estado de Minas Gerais. Seu objetivo foi divulgar as técnicas assimiladas e avaliar a receptividade do público aos pequenos objetos de madeira de eucalipto (Anexo 1, Tabela 1A). Em quatro desses eventos foi solicitada a avaliação da qualidade dos objetos mediante a aplicação de um questionário específico, presente no Anexo 3.

3.3 Usinagem da madeira de eucalipto

3.3.1 Material estudado

A madeira utilizada para a confecção dos objetos foi proveniente de resíduos de serraria, principalmente costaneiras. Algumas características físicas e mecânicas apresentadas pela madeira encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 Descrição de algumas características físicas e mecânicas da madeira de resíduos de eucalipto, utilizada na confecção dos objetos de madeira.

Material da Empresa	Propriedades Físicas		Propriedades Mecânicas				Autor
	ME (g/cm ³)	DJ (N)	RC (MPa)	MOE _c (MPa)	MOR (MPa)	MOE _f (MPa)	
V&M	0,527	5170	52	8441	101	6749	Padilha (2005)
CMM	0,508	*	47	7336	89	5567	Oliveira (2005)

ME=Massa específica básica, DJ=Dureza Janka; RC=Resistência a compressão; MOE_c=Módulo de elasticidade em compressão paralela às fibras; MOR=Módulo de ruptura; MOE_f=Módulo de elasticidade em flexão estática.

Para avaliar a usinabilidade dos resíduos foram estudadas madeiras de *Eucalyptus*, originalmente plantados para a produção de carvão vegetal. Toras de diferentes materiais genéticos representados por clones e árvores matrizes foram

fornecidas pela Companhia Mineira de Metais (CMM). Essas toras foram desdobradas na Unidade Experimental de Desdobro e Secagem da Madeira (DCF/UFLA) em serra de fita simples, sendo que as costaneiras foram coletadas e identificadas (Tabela 5).

Tabela 5 Diferentes materiais genéticos utilizados na produção de pequenos objetos de madeira.

Matriz	Clone
1336	2SR
1356	7
1357	16
1358	23
1337	26
1308	35
1295	39
1315	44
1349	44JC
1332	71
1296	180
1310	319
1341	-
1328	-
1284	-
1348	-

3.3.2 Seleção de resíduos de madeira de eucalipto

A seleção preliminar dos resíduos de madeira abrange aparas, costaneiras e restos de ensaios de experimentos do Setor de Tecnologia da Madeira. Esses resíduos foram produzidos a partir de madeira de eucalipto provenientes da Companhia Mineira de Metais (CMM). Após alguns testes preliminares foi constatado que as costaneiras eram mais adequadas para o estudo, uma vez que as aparas e alguns restos de experimento não eram

recomendáveis para trabalhar com segurança em máquinas de marcenaria, devido as pequenas dimensões e por já estarem comprometidos estruturalmente.

3.3.3 Aproveitamento de tábuas das costaneiras

As costaneiras passaram pelo processo de secagem ao ar livre, até atingirem umidade de 14%, em equilíbrio com as condições climáticas de Lavras/MG (Lima & Mendes, 1995). Posteriormente, as costaneiras foram aplainadas e serradas, em serra circular, para obtenção de tábuas. Essas foram utilizadas na confecção dos pequenos objetos. Subseqüentemente ao preparo das tábuas, essas foram mensuradas. Foi determinado o rendimento das tábuas provenientes das costaneiras, tomando-se os volumes das tábuas obtidos e os volumes iniciais das costaneiras. O cálculo do volume de costaneiras foi efetuado a partir do teorema do valor médio. Este teorema considera o formato da costaneira como um paralelepípedo e estima o valor médio da altura no decorrer com comprimento da costaneira. A Figura 8 apresenta o esquema de determinação da altura média. O produto dessa altura média pela largura e pelo comprimento resulta no volume total da costaneira (VT). Esse teorema é representado pela Equação 1, que envolve uma integral definida.

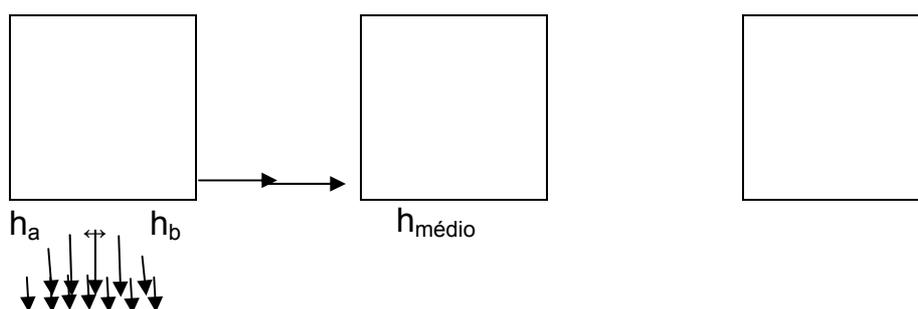
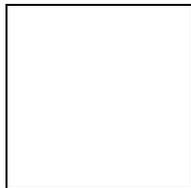


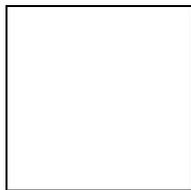
Figura 8. Esquema da determinação da altura média.



(1)

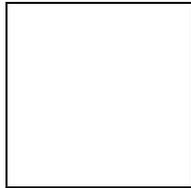
em que:

$h_{\text{médio}}$ = altura média



3.4 Avaliação da usinagem da madeira

A avaliação do desempenho das tábuas de eucalipto frente à usinagem com plainas desempenadeira e desgrossadeira foi baseada na norma ASTM D 1666-87 (1995). Para evitar variações causadas pela ação do operador foram executados testes preliminares a cada operação. Desta forma, estabeleceu-se uma velocidade de avanço semelhante em todas as peças. Depois de executados os testes foram verificadas as frequências de rotações do eixo porta-ferramentas (n) com um tacômetro. O diâmetro da ferramenta (D) e o número de dentes da ferramenta (z) também foram coletados para que posteriormente fossem calculadas a velocidade de corte (V_c - Equação 2). A partir dos tempos dos deslocamentos de usinagem foram calculados os valores médios das velocidades de avanço e do avanço por dente (V_f - Equação 3) e do passo por dente (Equação 4 - f_z), conforme as equações 4, 5 e 6.



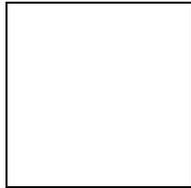
(2)

em que:

V_c = velocidade de corte, em m/s;

D = diâmetro da ferramenta, em mm;

n = frequência de rotação do eixo porta ferramenta, em min^{-1} .



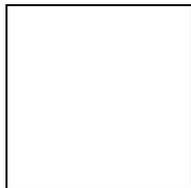
(3)

em que:

V_f = velocidade de avanço, em m/min;

D_u = deslocamento de usinagem, em m;

t = tempo necessário para executar o deslocamento de usinagem, em min.



(4)

em que:

f_z = avanço por dente, em mm;

V_f = velocidade de avanço da peça, em m/min;

n = frequência de rotação do eixo porta ferramenta, em min^{-1} ;

z = números de dentes ativos da ferramenta (adimensional).

Executados os testes de usinagem foram atribuídas notas de 1 a 5 de acordo com a qualidade da usinagem, onde a nota 1 representava superfície isenta de defeito e a nota 5 uma superfície de pior qualidade. Essas notas representavam a magnitude dos defeitos como lasqueamento, arrancamento de fibras e depressões presentes na peças, conforme Silva (2005).

3.5 Análise dos dados

Após a coleta dos dados, tanto dos ensaios de usinagem quanto dos questionários procedeu-se à análise estatística utilizando o software SISVAR. Também foi realizada uma avaliação descritiva dos dados utilizando o software Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Coleção básica de objetos de madeira

A coleção de objetos de madeira foi constituída de 200 objetos. A aquisição das peças ocorreu facilmente, pois o comércio de Lavras/MG, a exemplo de qualquer cidade de porte médio no Brasil, apresenta uma gama considerável de objetos de madeira em seu comércio, embora objetos de eucalipto sejam raramente encontrados. A classe dos objetos encontrados mais facilmente foi a dos utensílios domésticos. Brinquedos, jogos pedagógicos e peças de adorno foram adquiridos na Feira de Artesanato de Lavras/MG, que funciona aos domingos na Praça Dr. Augusto Silva nessa cidade.

O preço médio dos objetos no comércio e na feira de artesanato foi de R\$ 6,00. O maior preço encontrado foi de R\$ 18,00 e o menor de R\$ 3,00. A

coleção também foi contemplada com doações e empréstimos de professores, funcionários e alunos da Universidade Federal de Lavras.

A coleção quando apresentada à comunidade universitária, aos visitantes e aos artesãos de Lavras/MG, obteve boa receptividade das pessoas pelo entusiasmo dos comentários sobre os objetos ali expostos. Alguns visitantes experimentaram objetos como brinquedos e até mesmo adornos.

Além de permitir um maior envolvimento com a diversidade dos objetos de madeira existente no mercado, a coleção apresentou idéias a respeito de objetos que poderiam ser confeccionados com a madeira de eucalipto.

Como resultado de algumas encomendas de objetos com madeira de eucalipto, para serem adicionadas à coleção básica foram produzidos 105 objetos. A produção dos objetos torneados não foi bem sucedida. Pode-se citar um massagador e um tipo de farinha. Este foi devido a presença de nós e rachaduras de topo. Este último defeito dificulta a fixação da peça no torno, causando vibrações e trepidações. Esse mau comportamento foi detectado pela presença de alguns defeitos como arrancamento de fibras, lascamento, depressões, trincas internas e rachaduras. É importante ressaltar que essa dificuldade pode estar associada às máquinas e ferramentas utilizadas pelos artesãos, que geralmente são altamente primitivos. Já para os objetos fabricados no Laboratório de Usinagem da Madeira, os resultados foram bem mais promissores. Este fato foi provavelmente devido ao bom nível de treinamento dos marceneiros e à qualidade dos equipamentos utilizados. De maneira geral, os objetos encomendados apresentaram qualidade satisfatória.

Empresários, pesquisadores e visitantes em geral se mostraram interessados e às vezes surpresos com a alta qualidade e diversidade de objetos produzidos a partir de resíduos de madeira de eucalipto. A Figura 9 ilustra alguns dos objetos confeccionados pelos artesãos. Já na Tabela 6 encontra-se a

relação dos objetos confeccionados a partir de resíduos e tábuas de costaneiras de *Eucalyptus*, bem como a quantidade produzida.

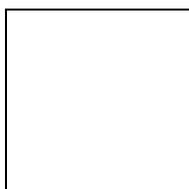


Figura 9. Pequenos objetos de madeira de eucalipto confeccionados com resíduos de serraria.

Tabela 6 Objetos da coleção básica confeccionados com madeira de eucalipto.

Relação dos pequenos objetos de madeira de eucalipto produzidos			
Objeto	Quantidade	Objeto	Quantidade
Abridor de garrafa	6	Mini-criado mudo	2
Bandeja com pé	1	Mini-abajur	2
Baú (tipo banco)	2	Palito de sorvete	1
Bicicleta de adorno	1	Palito dente	1
Cabide	2	Palito unha	1
Cabideiro	1	Pato com rodas	1
Carrinho	2	Pião	2
Carro de boi	2	Porta – vinho	2
Carrinho F1	1	Porta – retrato	4
Cinzeiro	6	Porta – chave	3
Colher de pau	2	Porta toalha de papel	1
Colher para socador	3	Porta – fósforo	1
Descanso de panela	2	Porta – caneta	4
Dominó chinês	1	Porta – guardanapo	4
Enfeite tipo coração	1	Porta - papel higiênico	1
Empurrador de segurança	1	Porta – objetos	6
Farinheira	3	Porta – copo	4
Kit pedagógico	1	Prato	3
Kit escorregador	1	Pregadores de roupa	6
Kit para montar	1	Santeiro	1
Kit pedagógico trepador	1	Socador	4
Massageador	1	Tábua de carne	2
Mini-banco	1	Trenzinho	2
Mini-cama	1		
Total de objetos produzido			105

4.2 Protótipos de pequenos objetos de madeira de eucalipto produzidos pelo Laboratório de Usinagem da Madeira (DCF/UFLA)

No Laboratório de Usinagem da Madeira (DCF/UFLA), a confecção dos protótipos foi de fácil execução, tendo em vista a experiência de manuseio da madeira de eucalipto pelos técnicos Gilson Antônio da Fonseca e Hernani Alves. É importante salientar também o bom nível tecnológico e de manutenção dos equipamentos presentes neste Laboratório. Um dos problemas detectados na confecção dos protótipos foi o empenamento de algumas peças da caixa de baralho e da tábua de carnes, mas isso não comprometeu a viabilidade do objeto. Esses empenos provavelmente aconteceram pelas tensões que a madeira de eucalipto apresentava, pois a tábua de carne apresenta dimensões maiores o que torna mais provável o aparecimento dessas deformações. Esse problema pode ser minimizado utilizando peças com menores larguras e unindo-as lateralmente com adesivos não tóxicos e resistentes à água. É importante que tenha o cuidado de inverter as posições relativas dos anéis de crescimento. Outro motivo que pode explicar o aparecimento dos empenamentos é a variação da umidade relativa nos dias em que foram confeccionados os pequenos objetos. Variações significativas da umidade relativa ocasionam empenamentos, principalmente devido que o objeto não teve nenhum tipo de acabamento superficial.

Os protótipos confeccionados com a madeira de eucalipto apresentaram acabamento melhor que àqueles confeccionados com outras madeiras usualmente utilizadas, como é o caso do *Pinus* e de algumas madeiras tropicais brasileiras. Esse melhor acabamento foi observado em superfícies mais lisas e na homogeneidade de cores das partes que compunham um mesmo objeto, bem como na aspereza dos cortes transversais, obtidos nos trabalhos com serras circulares.

4.3 Repercussão do projeto junto a empresas, instituições e artesãos.

Contato com empresas, sindicatos ou associações do setor florestal e entidades do setor madeireiro, a exemplo da AMS – Associação Mineira de Silvicultura, V&M Florestal, Cenibra S.A., CAF- Grupo Acerlor, Germadeiras Ltda, SINDIMOV-MG – Sindicato da Indústria de Móveis e Artefatos de Madeira de Minas Gerais e Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais – Subsecretaria de Artesanato, foram altamente promissores. Essas instituições mostraram-se interessadas no envolvimento e divulgação do projeto. A participação destas instituições englobou o auxílio e a promoção da participação em feiras e exposições do setor. Para a maioria delas, o alcance social do projeto vai ao encontro de suas políticas de promover maior envolvimento com as comunidades onde estão localizadas.

O projeto foi apresentado ao SINDIMOV-MG e associados e a marceneiros do pólo moveleiro da região de Turmalina. Todos se interessaram em participar do projeto. Pelo menos um dos artesãos presente já se antecipou e encontra-se produzindo o porta-guardanapos com resíduos da madeira de eucalipto, produzidos em sua marcenaria. A partir desse contato foi cedido ao projeto um “stand” em uma feira de móveis (Anexo 1, Tabela 1A).

Uma exposição foi feita em Carbonita/MG onde participaram administradores, funcionários e artesãos da região, com intuito de divulgar a possibilidade de se trabalhar resíduos de madeira de eucalipto para confecção de pequenos objetos de madeira.

A equipe técnica do projeto também ministrou palestra na Federação das Industrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), para técnicos e empresários onde foi apresentado o projeto aos empresários do setor e dadas informações para participação no projeto. Com esse contato foi agendada a visita desses

empresários ao stand do projeto na feira TECNOMOVEL organizada pelo SINDMOV-MG. O stand recebeu empresários e visitantes que foram prestigiar a feira e se surpreenderam com a boa qualidade dos pequenos objetos expostos. Muitos não acreditavam que com a madeira de eucalipto, independente de ser resíduos ou não, era possível produzir peças com tal qualidade. E ainda comentaram da importância de aproveitar resíduos que tanto trás transtornos e custos a suas empresas.

Uma reunião, acompanhada de exposição de objetos, foi realizada com representantes das prefeituras do “Projeto da Trilha dos Inconfidentes” e “Projeto da Estrada Real” na Universidade de São João Del Rei. Participaram também da reunião representantes da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais através da Sub-secretaria de Artesanato e membros do SEBRAE. Nessa reunião pessoas que representavam suas entidades puderam conhecer melhor a respeito do projeto de pequenos objetos de madeira para que surgisse o interesse em participar. A receptividade das entidades ali representadas foi muito boa em favor do projeto e elas mostraram-se interessadas em colaborar, cedendo espaços para exposições ou colocando seus parceiros em contato com a coordenação do projeto.

A partir dos contatos realizados na cidade de Lavras/MG foram identificados 11 artesãos que foram avaliados para efetuarem a reprodução dos objetos da fase final. Quando contatados, inicialmente demonstraram alguma resistência em relação ao uso específico da madeira de eucalipto. No entanto, os protótipos confeccionados pelos marceneiros do Laboratório de Usinagem de Madeira, foram fundamentais no convencimento dos artesãos mais conservadores de que seria possível produzir peças utilizando madeira de eucalipto.

Duas preocupações freqüentes apresentadas pelos pequenos empresários referem-se à comercialização dos objetos e à obtenção da matéria-

prima, que segundo eles podem representar barreiras mais importantes que a própria confecção dos objetos.

À medida que os objetos eram confeccionados passavam a compor a coleção de objetos de madeira de eucalipto. Essa coleção anunciava a potencialidade de produzir objetos partindo-se de subprodutos de madeira e o mais importante: a produção de objetos de madeira se mostrava viável, mesmo que produzidos por artesãos sem o treinamento e a experiência dos marceneiros do Laboratório de Usinagem da Madeira (DCF/UFLA). O projeto abastecia as oficinas com madeira de eucalipto, convenientemente serradas, de acordo com as exigências dos próprios artesãos e marceneiros.

Paralelamente a essas encomendas os artesãos eram avaliados e identificados, para futuras reproduções de objetos com madeira de eucalipto. Os artesãos selecionados foram aqueles que apresentaram os melhores, sendo o Sr. Antônio Cláudio C. Lino (Anexo1, foto 1), Gilson Antônio da Fonseca, Hernani Alves e Vicente Edson Pereira (Anexo 1, foto 24).

4.4 O conjunto de brinquedos pedagógicos

Os pequenos objetos confeccionados pelos aprendizes de marceneiros do COMBEM de Lavras/MG obtiveram boa aceitação nas exposições itinerantes em que foram exibidos. Destaca-se um conjunto de brinquedos pedagógicos com várias formas, tamanhos, cores e pesos, indicados para diferentes idades (Figura 10).



Figura 10. Conjunto de brinquedos pedagógicos, confeccionado pelos aprendizes de marcenaria do COMBEM de Lavras/MG.

Os aprendizes de marceneiros também foram selecionados para confeccionar os objetos da avaliação final. Essa seleção foi feita utilizando os critérios de qualidade das peças produzidas por eles e também levou em conta a significado social que eles representam.

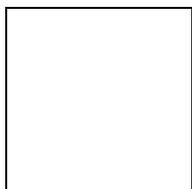
4.5 Seleção de objetos de madeira de eucalipto

Os objetos escolhidos na coleção total foram abridor de garrafas, caminhão, trator, caixa de baralho, porta chaves, conjunto de apoiador de panelas, lixa de pé, tábua de carnes, colher de pau e porta guardanapos. Posteriormente foram elaborados os respectivos desenhos técnicos e foram reproduzidos esses objetos com a madeira de eucalipto.

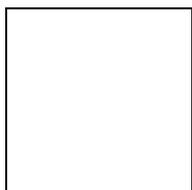
A seguir encontram-se relatados os resultados obtidos durante e após a confecção de cada objeto, a partir de resíduos e constaneiras de eucalipto.

4.5.1 Abridor de garrafas

O abridor de garrafa (Figura 11) foi o objeto mais simples avaliado com a madeira de eucalipto. Devido às suas pequenas dimensões ele pode ser produzido a partir de recortes, aparas, aproveitamento de tábuas, pranchas rachadas e costaneiras. A espessura das peças necessárias para sua confecção deve ser de 2,5 cm ou no mínimo 2,0 cm. Seu comprimento deve ser no mínimo 16 cm. O abridor pode ser torneado ou esculpido e receber pinturas ou xilogravuras. Estes detalhes agregam valor artístico e, conseqüentemente, valor financeiro ao objeto.



a-



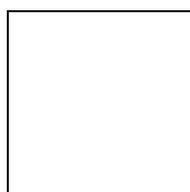
b-

Figura 11. Ilustração do abridor de garrafas, em que a- projeto técnico (dimensões em cm) e b- foto do objeto confeccionado com madeira de eucalipto.

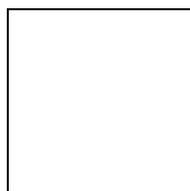
4.5.2 Caminhão

Na Figura 12 encontram-se o projeto e a foto do caminhão confeccionado com madeira de eucalipto. Este é um brinquedo que apresenta um formato típico de antigos caminhões com carroceria e um par de eixos de roda. O caminhão possui diversas partes de diferentes dimensões. Este fato permitiu maior flexibilidade ao aproveitamento em diversas tábuas de eucalipto, inclusive utilização de tábuas com defeitos. As peças maiores são possíveis de serem confeccionadas a partir de pranchas rachadas ou até mesmo em aparas de

pranchas. Para a confecção dos eixos foi utilizado arame galvanizado podendo também ser confeccionado em madeira.



a-



b-

Figura 12. Ilustração do caminhão, em que a- projeto técnico (dimensões em cm) e b- foto do objeto confeccionado com madeira de eucalipto.

4.5.3 Trator

Da mesma forma que o caminhão, o trator agrícola é um brinquedo que possui um par de eixos com rodas, em que as rodas traseiras são maiores que as dianteiras. Nas Figuras 13 e 14 encontram-se ilustrados a foto do trator confeccionado com madeira de eucalipto e o projeto técnico, respectivamente. Esse objeto apresenta também cobertura para cabine do condutor. Confeccionado por várias peças de diferentes tamanhos e espessuras o que

permite flexibilidade para aproveitamento em diversas peças diminutas. As maiores peças do objeto foram confeccionadas a partir de pranchas rachadas ou até mesmo em aparas de pranchas. Neste objeto associa-se o arame galvanizado para confecção dos eixos. A pintura dos brinquedos com diferentes cores permite uma melhor apresentação das peças agregando valor a elas.



Figura 13. Foto do trator confeccionado com madeira de eucalipto.

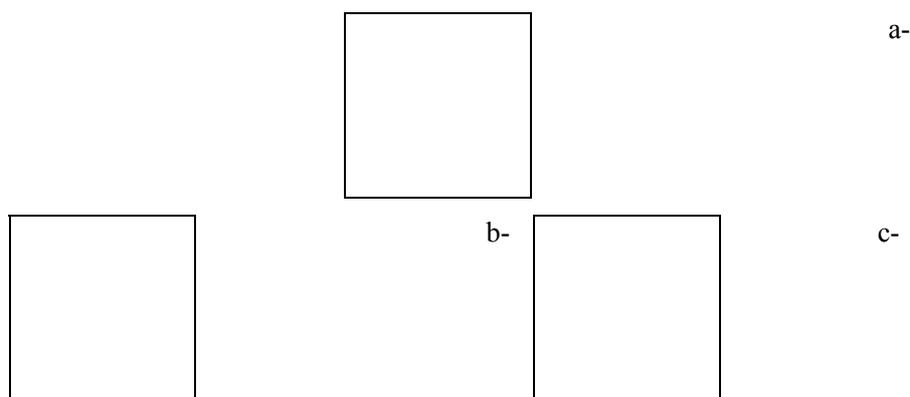


Figura 14. Ilustração do projeto técnico do trator (dimensões em cm), em que a- vista superior, b- vista lateral e c- vista traseira.

4.5.4 Caixa para baralho

De formato regular e tampa fixada por dobradiças a caixa de baralho apresenta dimensões de 14 x 11 x 7 cm. Apresenta também uma divisão interna no sentido transversal do maior eixo, objetivando guardar dois diferentes

baralhos. Quando comercializada com madeira sem nenhum tipo de acabamento é importante que seja isenta de defeitos como, trincas, rachaduras, furos de insetos e empenos. O aproveitamento de resíduo é evidente neste objeto, devido a peças planas e de pequenas dimensões. Suas laterais e a divisão interna possuem espessura de 0,9 cm. É importante relatar que pode-se agregar valor ao objetos com pinturas e xilogravuras. Na Figura 15 encontram o projeto técnico e a foto da caixa de baralho confeccionada com madeira de eucalipto

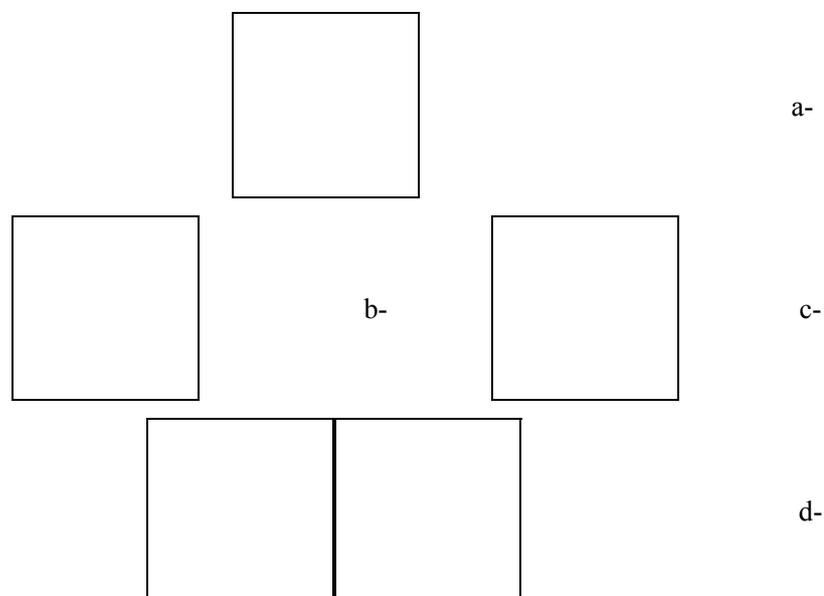
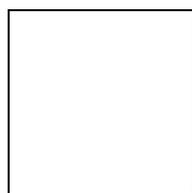


Figura 15. Ilustração da caixa de baralho, em que a- vista superior, b- vista lateral, c- vista traseira e d- foto do objeto confeccionado com madeira de eucalipto.

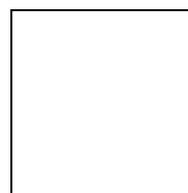
4.5.5 Porta chaves

As dimensões do objeto porta-chaves (Figura 16) são de 18 x 12 x 1,3 cm (comprimento x largura x espessura). Todas as suas laterais podem ser molduradas, melhorando sua estética. Em uma das faces da peça, na porção inferior, possui ganchos metálicos aparafusados, alinhados e espaçados

com distância mínima de 3 cm. Esse acessório permite a colocação das chaves. Na outra face e na porção superior (oposta aos ganchos metálicos), possui dois furos alinhados, não vazados (não-passantes), a 3 cm das extremidades, cuja função é a fixação do objeto. Esse objeto pode ser envernizado ou receber pintura, com desenhos, agregando arte e valor ao objeto. A criatividade neste tipo de objeto é importante, pois através dela pode-se aproveitar de forma mais efetiva o resíduo desviando dos possíveis defeitos que possam ocorrer. Neste sentido é importante salientar que pode ser utilizadas porções da costaneira sem estar totalmente aplainadas em todas as fases e cantos. Neste caso obtêm-se objetos com características rústicas.



a-



b-

Figura 16. Ilustração do porta chaves, em que a- projeto técnico (dimensões em cm) eb- foto do objeto confeccionado com madeira de eucalipto.

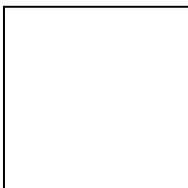
4.5.6 Conjunto de apoiador de painelas

O apoiador de painelas é um tradicional utensílio doméstico presente em mesas de refeição dos lares de todo o Brasil Ele é normalmente comercializado em conjuntos de quatro peças de diferentes dimensões. É um objeto modulado associado ao arame recozido galvanizado e formado por pequenas peças retangulares de dimensões 4 x 2 x 0,5 cm

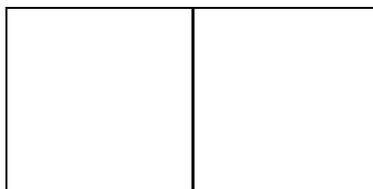
(comprimento x largura x espessura). A Figura 17 ilustra o conjunto apoiador de panela, tendo o projeto técnico e o objeto confeccionado a partir da madeira de eucalipto.

Na maioria das vezes o apoiador de panelas é encontrado em madeira de *Pinus*. A qualidade dos objetos confeccionados com a madeira de eucalipto, neste trabalho, foi superior. Este fato foi devido aos aspectos como resistência, maleabilidade e estética da madeira, bem como o treinamento e maquinário utilizados.

O objetivo da confecção do apoiador de panelas foi produzir objetos com menores dimensões, destacando a potencialidade do aproveitamento de resíduos na produção de componentes diminutos. Este tipo de atitude permite atenuar grandes defeitos inerentes à madeira de eucalipto e também permite utilizar peças anteriormente descartadas pela dimensão inadequada. Contudo é importante salientar a necessidade de confecção de gabaritos para os trabalhos nas máquinas, tornando a usinagem, dessas diminutas partes, mais segura.



a-



b-

Figura 17. Ilustração do conjunto de apoiador de painéis, em que a- projeto técnico (dimensões em cm), com peça modular em destaque e b- foto do conjunto de diferentes dimensões confeccionado com madeira de eucalipto.

4.5.7 Lixa de pé

Na Figura 18 encontra-se o projeto técnico da lixa de pé. Pode ser observado que esse objeto é predominantemente retangular com dimensões de 16 x 5 x 1 cm (comprimento x largura x espessura). Na extremidade do cabo suas quinas são arredondadas e possui extremidades afiladas ao centro. Este design anatômico permite maior conforto na impunhadura durante o seu manuseio.

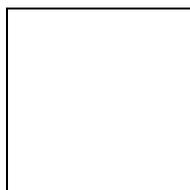


Figura 18. Projeto técnico da lixa de pé, dimensões em cm.

Pela Figura 19, pode-se observar que a área útil para o lixamento, contém duas lixas, sendo uma de grã 80, mais grosseira e outra com grã 120, revestindo ambas as faces. Este procedimento permite que peças com pequenos

defeitos, como nós e pequenas fissuras, sejam utilizadas para a confecção deste objeto, prática não aconselhável em outros objetos.

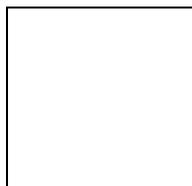


Figura 19. Foto da lixa de pé confeccionada com madeira de eucalipto, com detalhe da lixa cobrindo quase a totalidade da face..

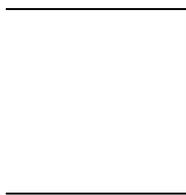
4.5.8 Tábua de carnes

O apoiador para cortes culinários é vulgarmente conhecido como tábua de carnes (Figura 20). Ele é confeccionado em madeira predominantemente retangular. Seu comprimento é aproximadamente duas vezes a largura. Normalmente as dimensões mais comuns no mercado são de 39 x 19 x 1,6 cm (comprimento x largura x espessura). É geralmente produzido a partir de peças inteiras de madeira maciça. Contudo podem sofrer adaptações como colagem lateral, outros dimensões, modelos e materiais. Desta forma, é possível aproveitar melhor a madeira desviando de defeitos que prejudiquem a produção. No sentido do seu comprimento, em uma das extremidades possui extremidades afiladas ao centro, com 5 cm de largura para servir de cabo. Semelhante à lixa de pé, esse objeto possui design anatômico permitindo maior conforto na impunhadura durante sua utilização. A área apropriada ao corte da carne representa aproximadamente 65% do total do objeto. Possui também um orifício, localizado a 3 cm da extremidade afilada, para permitir dependurar a tábua, durante o seu armazenamento.

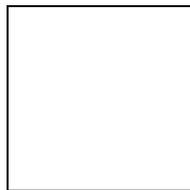
4.5.9 Colher de pau

A colher de pau é produzida com madeira maciça e numa única peça. Podem ser utilizadas aparas pela característica delgada do objeto. Este fato fornece maior flexibilidade para excluir defeitos inerentes à madeira de eucalipto. O cabo pode ser torneado. A extremidade é achatada e nela esculpida uma superfície côncava. O comprimento do cabo é de aproximadamente quatro vezes o comprimento da porção achatada. Esse objeto possui grande utilização nas cozinhas mineiras.

Na Figura 21 encontram-se o projeto técnico e a foto da colher de pau confeccionada com madeira de eucalipto. Observa-se que o cabo foi apenas torneado. Posteriormente foi esculpido a porção côncava.

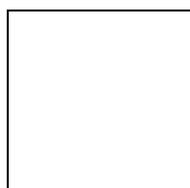


a-



b-

Figura 20. Ilustração da tábua de carnes, em que a- projeto técnico (dimensões em cm) e b- foto do objeto confeccionado com madeira de eucalipto



a-



b-

Figura 21. Ilustração da colher de pau, em que a- projeto técnico (dimensões em cm) e b- foto do objeto confeccionado com madeira de eucalipto

4.5.10 Porta - guardanapos

O porta-guardanapos é um objeto muito simples de ser confeccionado. Com laterais de formato triangular de altura 7,5 cm com vértice superior arredondados. Essas laterais são unidas, por meio de adesivos e pregos, a uma base retangular de 16 x 2 x 0,8 cm, (comprimento x largura x espessura). Devido a essas pequenas dimensões, este objeto permite o aproveitamento de pequenos resíduos. Sua decoração, utilizando-se de pinturas, ou associações com outros tipos de materiais agrega valor aos objetos confeccionados.

Esse objeto também possui grande utilização nas cozinhas mineiras. Na Figura 22 encontram-se o projeto técnico e a foto deste objeto confeccionado com madeira de eucalipto.

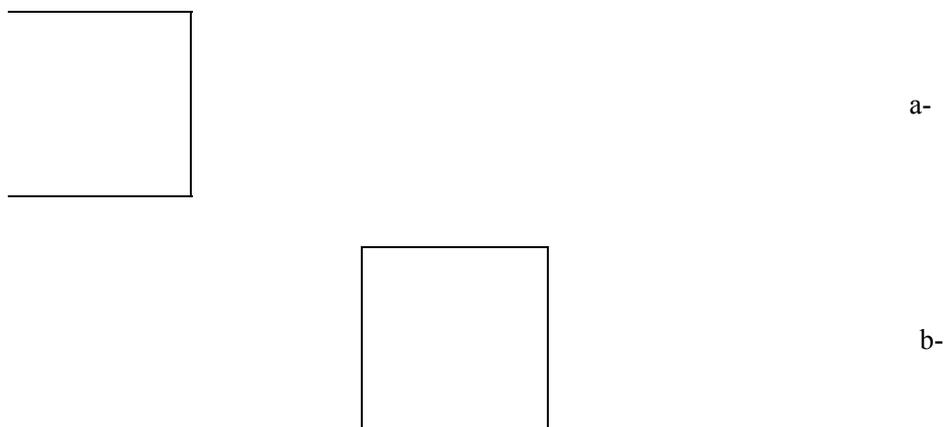


Figura 22. Ilustração do porta-guardanapos, em que a- projeto técnico (dimensões em cm) e b- foto do objeto confeccionado com madeira de eucalipto

4.6 Opinião sobre os pequenos objetos de madeira de eucalipto.

Para a avaliação dos pequenos objetos confeccionados com uso da madeira de eucalipto, neste trabalho, participou-se de feiras e de exposições (Anexo 1; Tabela 1A). A seguir encontra-se descrito a participação em diversos eventos.

- VII Mostra de Produtos de Plantações Florestais. Essa apresentação foi promovida pela Associação Mineira de Silvicultura, na Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Os freqüentadores foram parlamentares, visitantes da casa e autoridades. Todos se mostraram surpresos com o desenvolvimento da tecnologia de aproveitamento de resíduo, principalmente para o uso da madeira de eucalipto. Foi também observada boa receptividade e aprovação do projeto pelas pessoas que ali estiveram na mostra.

- Exposição realizada na cidade de São João Del Rei. Neste evento houve a participação de um público muito diversificado como professores

universitários, empresários, artesãos de diversas cidades do Estado de Minas Gerais, além de turistas estrangeiros. Os comentários não foram diferentes dos demais encontros. Os visitantes opinaram de forma favorável à importância de iniciativas do projeto de pequenos objetos de madeira, em levar o progresso a regiões menos favorecidas, gerando empregos e renda, somados com a questão ambiental que é um tópico muito importante a ser abordado em pesquisas desse nível.

- Lançamento de edital na sede da FAPEMIG em Belo Horizonte onde foram apresentadas algumas peças confeccionadas com madeira de eucalipto à autoridades do Estado e representantes da FAPEMIG.

Um outro resultado deste trabalho evoluiu a qualificação de quesitos da estética dos objetos. Cada fator avaliado recebeu notas, as quais encontram-se apresentadas na Tabela 7. Observa-se que a maioria dos entrevistados consideraram os quesitos avaliados como “muito bom”. É importante destacar que a beleza, com aproximadamente 86% de aprovação, sendo este um quesito que na maioria das vezes define a aquisição de um produto.

Com relação ao custo de um objeto produzido com madeira de eucalipto, 90% dos entrevistados relataram que pagariam um valor semelhante a um objeto feito com madeiras conhecidas. Quando se questionou se o entrevistado se interessa pela procedência da madeira o resultado foi que 46% das pessoas entrevistadas não perguntam e 56% perguntam sobre a procedência.

Tabela 7. Percentual das notas atribuídas pelos entrevistados durante a avaliação dos objetos de madeira de eucalipto, para os quesitos matéria-prima, cor, peso, design, beleza e acabamento.

Quesitos	Percentuais das notas para as diferentes qualidades (%)			
	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom
Matéria-prima	0	0,8	11,2	83,2
Cor	0	2,4	25,6	68,8
Peso	0	4	24	67,2

Design	1,6	1,6	16	77,6
Beleza	0,8	1,6	10,4	85,6
Acabamento	1,6	0,8	12	82,4

Houve também uma consulta da preferência do tipo de madeira entre uma madeira branca e macia, como o *Pinus*, e mais rosada e dura. A preferência de quase 86% dos entrevistados foi por madeiras mais rosadas e duras. A madeira de eucalipto apresenta características semelhantes a aquelas da preferência do público.

A partir dos objetos expostos aproximadamente 97% das pessoas entrevistadas acreditam no potencial da madeira de eucalipto para produção de objetos de madeira.

A madeira de eucalipto tem encontrado restrições no seu histórico de utilização, para determinados tipos de uso. Tendo em vista esse histórico foi questionado aos entrevistados, se eles têm algum tipo de restrição, dos objetos de madeira expostos terem sido confeccionados com madeira de eucalipto. Seguindo a mesma tendência dos que acreditam no potencial da madeira de eucalipto aproximadamente 93% dos entrevistados não têm restrições em relação à madeira de eucalipto, para confecção de objetos de madeira.

A comercialização em larga escala da madeira serrada de eucalipto no Brasil é recente. Por ser um comércio recente, perguntou-se aos entrevistados se eles têm conhecimento da comercialização de madeira serrada de eucalipto para usos variados. Dos entrevistados 67% disseram que têm esse conhecimento.

A Tabela 8 mostra que as pessoas têm um bom conhecimento sobre quais os produtos são feitos com a madeira de eucalipto. Dos entrevistados 75% têm conhecimento que móveis são feitos com a madeira de eucalipto, embora aproximadamente 80% da produção de móveis de eucalipto não sejam comercializados no mercado interno (BRASIL, 2004).

Tabela 8. Percentual do conhecimento dos entrevistados sobre a utilização da madeira de eucalipto na fabricação de diversos produtos.

Produto	Percentual de conhecimento (%)
Carvão	69,6
Celulose e Papel	68,9
Móveis	75,2
Moirão	67,2
Poste	39,2
Outros	10,4

Tendo em vista a gama de objetos e classes representadas, questionou-se aos entrevistados, quais as classes de objetos eram mais aconselháveis serem produzidos com madeira de eucalipto. Os utensílios domésticos tiveram 75% da preferência dos entrevistados, seguido dos adornos com 54% e finalmente com utensílios pessoais com 40%. Devido a esses resultados encontrados, pode-se observar que existe um otimismo pela iniciativa da utilização de resíduos de eucalipto. Elas acreditam que é viável e possível a utilização de resíduos de madeira de eucalipto provenientes de serrarias na confecção de objetos de madeira. Algumas pessoas ainda comentaram que a madeira é um tipo de material que sempre vai estar presente nas suas casas, seja em forma de utensílio doméstico ou adorno.

Algumas questões discursivas foram aplicadas aos entrevistados, para verificar o conhecimento das pessoas sobre a madeira de eucalipto. Alguns depoimentos sobre a madeira de eucalipto encontram-se apresentados a seguir:

“O eucalipto é muito usado hoje em dia e com certeza continuará, por ser uma madeira rústica pode ser serrada e é melhor que o pinus” Marcos

Roberto Amaral – Técnico agropecuário.

“É uma madeira de lei que absorve muita água” Beatriz Descni

Pereira Oliveira – Sitante.

“Sei que é uma madeira que entorta muito quando não está seca.”

Leandro Bortoli de Freitas – Estudante.

“Tenho livros sobre o eucalipto, gênero dos mais ricos e diversificados com propriedades medicinais, ornamentais e utilitárias.”

Carlos Fernando de Moura Delphim – Arquiteto.

“Conheço pouco o eucalipto. Vejo áreas de cultivo destinadas somente ao carvão e acho um desperdício”

Renata Damasceno – Fisioterapeuta.

“Madeira de reflorestamento de rápido crescimento e de grande utilidade, tirando a pressão sobre as floretas nativas.”

Rodrigo Gomes Pádua – Estudante.

“Antigamente era uma madeira contestada devido suas características naturais “reversa e propícia à rachaduras”. Fiquei surpreso com o desenvolvimento tecnológico aplicado ao eucalipto, tendo em vista a qualidade atual.”

José Pereira – Aposentado.

“É um investimento para o futuro e é uma planta que resseca o solo.”

Marco Aurélio Silveira – Funcionário Público.

“Sei que o eucalipto não é de origem nacional e difícil de ser trabalhada.”

Vanderlei R. Caetano – Policial Militar.

Dentre os objetos sugeridos para confecção com a madeira de eucalipto pôde destacar cacetetes de policiais, luminárias esculpidas e molduras de quadros.

4.7 Beneficiamento da madeira de costaneiras de toras de eucalipto para produção de pequenos objetos

4.7.1 Aproveitamento

A partir dos volumes de costaneiras e de tábuas obtidas foi possível calcular o aproveitamento médio, que foi de 27,2%, como pode-se observar na Tabela 9.

Tabela 9. Aproveitamento de tábuas provenientes de costaneiras de clones e de árvores matrizes.

Material Genético	Volume (m ³)		Rendimento médio (%)
	de costaneiras	de tábuas	
Matriz	0,5573	0,1322	23,7
Clone	0,4274	0,1357	31,7
Total	0,9847	0,2679	27,2

Verificando separadamente os materiais genéticos, as costaneiras provenientes de árvores de clones resultam em rendimento maior que costaneiras provenientes de árvores matrizes. A diferença entre os rendimentos pode ser observada na Tabela 9. O maior rendimento das costaneiras dos clones pode ser resultado da maior circularidade e da baixa conicidade de suas toras. É importante ressaltar que as costaneiras utilizadas foram retiradas de toras com diâmetro médio de 28 cm.e de três metros de comprimento a partir da base.

4.7.2 Avaliação da madeira usinada

Para se avaliar as operações de usinagem da madeira foi considerado o avanço por dente (f_z) e a velocidade de corte (V_c). O f_z indicada a qualidade da superfície usinada, em que quanto menor o f_z , melhor a qualidade da superfície usinada. Apesar de haver uma resistência da madeira ao corte praticamente não existiu variações entre as velocidades de corte para cada corpo-de-prova para cada teste de usinagem, pois a velocidade de corte é dada pela frequência de rotação e diâmetro da ferramenta de corte. As médias dos avanços por dente (f_z) e seus respectivos coeficientes de variação para as operações de aplainamento nas diferentes máquinas estão apresentados na Tabela 10. A velocidade de corte (V_c) foi de, aproximadamente, 30 m/min para ambos os processos de aplainamentos.

Tabela 10. Médias de f_z e coeficientes de variação nas diferentes operações de usinagem.

Tipo de operação	Avanço por dente – f_z (mm)	CV%
Desempeno	1,03	16,40
Desengrosso	0,52	2,79

A média de avanço por dente calculado (f_{z_c}) para a plaina desempenadeira foi 1,03 mm, com coeficiente de variação de 16,40%, em que o avanço por dente (f_z) mínimo foi de 0,66 mm e o máximo de 1,43 mm. Para a plaina desengrossadeira o avanço por dente (f_z) médio foi igual a 0,52 mm, com um mínimo de 0,50 mm e máximo de 0,57 mm, com coeficiente de variação de 2,79%. Diferentemente da velocidade de corte a velocidade de avanço (V_f) variou razoavelmente. A média da velocidade de avanço para plaina desempenadeira foi de 14,40 m/min, com mínimo de 9,14 m/min e máximo de 19,99 m/min, com coeficiente de variação de 16,40%. Para a plaina desengrossadeira a velocidade de avanço foi menor que na plaina desempenadeira com uma média de 7,68 m/min, um mínimo de 7,35 m/min e

máximo de 8,36 m/min, com coeficiente de variação de 7,68%. Este valor mais baixo provavelmente é devido ao avanço mecânico que a plaina desgrossadeira possui.

A diferença das médias do avanço por dente (fz) para as diferentes máquinas, pode ser explicada pela Equação 6 (item 3.5), pois a velocidade de avanço é um parâmetro que influencia no seu cálculo. Como a velocidade de avanço foi maior na plaina desempenadeira o seu avanço por dente (fz) apresentou-se também maior. Para o coeficiente de variação, observou-se que a plaina desgrossadeira apresentou menores valores. Isso possivelmente foi devido ao fato de que, na plaina desgrossadeira, o avanço é mecânico enquanto na plaina desempenadeira o avanço é manual. Este último possui grandes variações que foram dependentes do operador.

Foi também realizada a medição direta do avanço por dente (fz_m) nos corpos-de-prova. Para plaina desempenadeira a média foi de 3,20 mm, com valor mínimo de 2,07 mm e máximo de 4,24 mm. Da mesma forma, para plaina desgrossadeira, o valor médio do avanço por dente medido (fz_m) foi de 1,53 mm, com mínimo de 1,30 mm e máximo de 1,68 mm. A Tabela 11 mostra a comparação entre os avanços por dente calculado (fz - Equação 6) e o medido (fz_m) e também a relação entre esse dois parâmetros.

Tabela 11. Médias de avanço por dente calculado (fz – Equação 6) e medido (fz_m) e a relação fz_m/fz para as diferentes máquinas de aplainamento.

Operação de usinagem	fz (mm)		Relação M/C
	Calculado	Medido	
Plaina desgrossadeira	0,52	1,53	2,94
Plaina desempenadeira	1,03	3,20	3,10

A diferença dos avanços por dente calculado e medido foi de aproximadamente três vezes. Essa relação de três vezes também foi encontrada por Silva (2002) em madeira de eucalipto. A diferença entre esses valores pode ser devido ao número de facas ativas no processo de usinagem da madeira. É importante ressaltar que todas as facas de corte participam da usinagem, no entanto, é possível que apenas uma esteja conferindo a qualidade na superfície usinada. Quando se tem o resultado dessa relação igual ao número de facas da ferramenta de corte, pode significar que apenas uma faca confere qualidade à superfície. Embora isso possa ser verdade somente para o tipo de equipamento que foi utilizado, pois os equipamentos utilizados, não possuíam hidrocentralização e sistema “Powerlock”, cuja função é fazer com que todas as facas trabalhem no acabamento da superfície. A Figura 23 mostra as médias do avanço por dente medido (fz_m) e do avanço por dente calculado (fz_c) para as plainas desengrossadeira e desempenadeira.

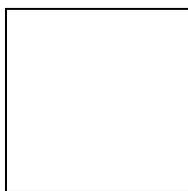


Figura 23. Médias de avanço por dente, obtidas por medição direta e o avanço calculado em testes de usinagem em diferentes operações.

O resumo da análise de variância considerando conjuntamente todos os materiais genéticos encontra-se na Tabela 12. Pode-se observar que apenas o passo por dente medido (fz_m) apresentou efeito do material genético.

Tabela 12. Resumo da análise de variância para as características avaliadas.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado médio							
		fz_m Pl	fz_c Pl	Vf Pl	Fzm Dg	fz_c Dg	Vf Dg		
Material Genético	1	1,0869*	0,5200 ns	10,1783 ns	0,0082 ns	0,0001 ns	0,0159 ns		

Resíduo	26	0,2189	0,0273	5,3940	0,0089	0,0002	0,04711
Total	27						

Fzm = avanço por dente medido; fzc = avanço por dente calculado; Vf = velocidade de avanço; Pl = plaina desempenadeira; Dg = Plaina desgrossadeira; *= significativo a 5%; ns = não significativo.

Madeiras de árvores matrizes apresentam melhor qualidade de superfície que madeira de árvores provindas de clones, independente dos equipamentos utilizados, como observa-se nas porcentagens das notas atribuídas (Figuras 24 e 25). Para plaina desgrossadeira em madeira provinda de árvore matriz a melhor qualidade (nota 1) foi dada para 41% dos corpos-de-prova avaliados. Já a nota 2 abrangeu 36% dos corpos-de-prova avaliados. O somatório das notas 1 e 2 representaram 77% de aprovação das peças, sendo consideradas satisfatórias em termos de qualidade. Para plaina desempenadeira, ainda em madeira de árvores matrizes, as melhores qualidades (nota 1 e 2) foram atribuídas a 26% dos corpos-de-prova para cada uma, totalizando 52% dos corpos-de-prova aprovados.

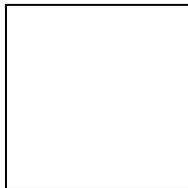


Figura 24. Porcentagem por nota aplicada para madeiras provindas de árvores matrizes e clones, em plaina desgrossadeira.

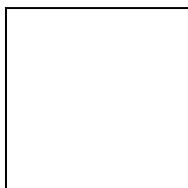


Figura 25. Porcentagem por nota aplicada, para madeiras provindas de árvores matrizes e clones, em plaina desempenadeira.

Para madeira proveniente de clones em plaina desengrossadeira a melhor qualidade (nota 1) foi aplicada para 26% dos corpos-de-prova avaliados e nota 2 para 23%, o que resulta em 49% dos corpos-de-prova aprovados. Embora a madeira de árvores clone tenha obtido um bom desempenho em plaina desengrossadeira, isto não ocorreu para a plaina desempenadeira a porcentagem de nota 1 foi de 26% e de nota 2 foi de 10%, ou seja, apenas 36% dos corpos-de-prova podem ser considerados satisfatórios. Já, 49% dos corpos-de-prova avaliados podem ser considerados de qualidade ruim para usinagem na plaina desempenadeira, sendo 26% com notas 4 e 23% com notas 5. O maior percentual de notas baixas foi atribuído para madeira de clone em usinagem na plaina desempenadeira. Isto possivelmente ocorreu, devido que a máquina não possuía avanço mecânico, podendo ser a causa de algumas das imperfeições da superfície. O aumento da velocidade de avanço aumentaria a possibilidade de lasqueamento resultando em uma baixa qualidade da superfície usinada. É importante ressaltar que diminuições da velocidade de avanço devem ser até o ponto em que não ocorra um grande aumento na temperatura de modo a provocar a queima da superfície da madeira, pois assim a qualidade é afetada negativamente.

Através da análise de variância considerando os materiais genéticos separadamente, observou-se que não existe diferença tanto entre os clones como entre as árvores matrizes para os parâmetros avaliados.

4.7.3 Avaliação da usinagem da madeira de eucalipto feita por artesãos e marceneiros parceiros

Na avaliação da madeira feita pelos artesãos foram realizadas algumas observações no decorrer da execução dos trabalhos de confecção dos pequenos objetos de madeira de eucalipto. Como foram trabalhados dois tipos de materiais genéticos os artesãos consideraram as madeiras oriundas de clones, de maneira

geral, melhor de ser trabalhada que as madeiras provenientes de árvores matrizes. A avaliação dos artesãos produziu resultado oposto ao da avaliação da usinagem da madeira considerando os parâmetros de usinagem. Talvez isso se deva ao menor peso da madeira de clones em relação às árvores matrizes, o que na avaliação de usinagem foi considerado de maneira indireta. Apesar dessa suposta desvantagem todos os artesãos relataram que as madeiras de eucalipto provenientes de matrizes apresentam um melhor acabamento. Estas observações podem estar relacionadas com as propriedades da madeira como densidade e questões também inerentes a manutenção de máquinas e ferramentas utilizadas, como qualidade da ferramenta de corte, ciclo de afiação entre outros.

Em relação ao processo de lixamento, foi unânime entre os artesãos e marceneiros que a madeira de eucalipto utilizada independente do material genético consome uma quantidade bem maior de lixa. Este fato pode estar ligado à maior dureza da madeira do eucalipto em comparação àquelas normalmente utilizadas, que na maior parte das vezes é o *Pinus*. Essa observação dos artesãos pode denotar também a necessidade de melhor conhecimento sobre o processo de lixamento, que segundo Silva (1999) é importante o conhecimento de seqüência correta das lixas utilizadas. Este fato afeta diretamente no consumo de lixas.

A maioria dos entrevistados acreditou que não seja difícil introduzir a madeira de eucalipto no mercado de pequenos objetos de madeira. Este fato foi baseado nos aspectos favoráveis como a cor e a resistência desta madeira. Porém, a maior parte dos entrevistados demonstrou a preocupação com o fornecimento deste material. Para eles é indispensável para viabilizar a utilização da madeira que o fornecimento seja sistemático. Outra preocupação dos marceneiros e artesãos foi com relação a madeira de eucalipto com qualidade, ou seja, madeira seca para que não ocorra problemas construtivos dos seus objetos.

As observações dos entrevistados foram sempre ligadas ao custo da matéria-prima, pois segundo eles não se tem a viabilidade da utilização caso o custo da matéria-prima não seja compatível com a sua atividade.

A seguir estão listados alguns relatos dos artesãos e marceneiros em relação a usinagem da madeira de eucalipto.

“A madeira de eucalipto tem a vantagem de ser mais firme, não dá farpas, é uma madeira boa para aparafusar e é mais bonita que as madeira que eu uso.” Antônio Cláudio da Costa Lino – Artesão.

“A madeira de eucalipto tem o problema de queimar muito na lixa. Quando uso a serra tico-tico gasta mais serra que o Pinus e nos portaquardanapos ela empena.” Vicente Edson Pereira – Artesão.

“Uma vantagem da madeira de eucalipto é a disponibilidade de madeira em relação as madeira usadas no passado” Gilson Antônio Fonseca – marceneiro.

“Alguns problemas para a produção de objetos com madeira de eucalipto é a aceitação de um produto de acabamento e aquisição de madeira seca” Angelo Constantino – professor e marceneiro.

5 CONCLUSÕES

- Foi possível utilizar resíduos de madeira de eucalipto para produção de pequenos objetos de madeira, principalmente as costaneiras;

- Na avaliação do público, a qualidade dos pequenos objetos de madeira foi considerada muito boa na maioria dos quesitos avaliados;

- Nos eventos que os pequenos objetos de madeira de eucalipto foram expostos, os diversos visitantes apreciaram o alcance social do projeto, indo ao encontro de políticas para promoção de maior desenvolvimento das comunidades onde estão localizados os plantios de eucalipto.

- A maioria dos objetos desenvolvidos apresentou boa qualidade com exceção de algumas peças que continham no seu processamento a operação de torneamento;

- O aproveitamento do resíduo a partir de costaneira foi de 27,2%;

- A usinagem dos resíduos apresentou bom desempenho com avanços por dente médios, de 1,03 e 0,52 mm; para plaina desempenadeira e desengrossadeira, respectivamente;

- Não houve diferença significativa na avaliação da usinagem entre os materiais utilizados com exceção da plaina desempenadeira onde o efeito de material genético foi significativo para o avanço por dente medido.

- Na avaliação subjetiva dos pequenos objetos, a maior parte das peças avaliadas foi considerada de primeira qualidade e obtiveram notas 1 e 2.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANI-CAMENTE - ABIMCI. Disponível em: <www.abimci.com.br/port/06Docs/0601DocCNI0503/0601FrameSet.html>. Acesso em: 27 out. 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Resíduos sólidos**: classificação. São Paulo, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Folheto comemorativo biênio 2004-2005**. Brasília-DF, 2005.
- ACOSTA, M. S. Experiencia Argentina en el uso de la madera de eucalipto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO PARA SERRARIA, 1999, São Paulo. **Proceeding...** São Paulo: IPEF-IPT-UFRO, 1995. p. 74-91.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D 1666-87** standard method for conducting machining tests of wood and wood base materials (reapproved 1994). Philadelphia, 1995. p. 226-245.
- ARAÚJO, I. **Elementos da arte popular**. Natal: Ed. Plano Cultural, 1978.
- ARCE, J. E.; MACDONAGH, P.; FRIEDL, R. A. Geração de padrões ótimos de corte através de algoritmos de traçamento aplicados a fustes individuais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 207-217, mar./abr. 2004.
- ASSUMPÇÃO, O. F. Sistemas isolados. **Ambiente Brasil**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/artigos/sistemas_isolados.html> Acesso em: 23 fev. 2005.
- BARCHET, V. G. **Potencialidade de espécies de *Eucalyptus* para produção de madeira serrada**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- BARSA. Grande enciclopédia Barsa. 3. ed. São Paulo: Barsa Planeta Internacional, 2004. v. 2, 506 p. Arenque – Bizâncio.

BERSALONA, C. Industrialized handicraft (in-hand): the Abra experience. In: INTERNATIONAL BAMBOO CONGRESS, 5.; INTERNATIONAL BAMBOO WORKSHOP, 6., 1998, San Jose, Costa Rica. **Bamboo for sustainable development proceedings**. San Jose, Costa Rica, 2002. p. 205-219

BHAT, K. M. Industrial utilization of bamboo and rattan in Índia: na overview. INBAR-Newsletter, Beijing, v. 5, n. 1/2, p. 22-26, 1997.

BONDUELLE, A. Usinagem, material de corte e desgaste do gume. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 11, n. 64, p. 80-86, maio 2001,

BONDUELLE, A. Usinagem, qualidade e custo. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 9, n. 61, p. 82-86, nov. 2001.

BONDUELLE, A.; CRUZ, C. R. da; SILVA, J. R. M. **Processo mecânico da madeira**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2002. 26 p (Notas de aula).

BONDUELLE, A.; YAMAJI, F.; BORGES C. C. Resíduo de *Pinus* - Uma fonte para novos produtos. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 12, p. 156-158, dez. 2002. Edição especial.

BRAND, M. A.; MUNIZ, G. I. B.; SILVA, D. A.; KLOCK, U. Caracterização do rendimento e quantificação dos resíduos gerados em serraria através do balanço de materiais. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 32, n. 2, p. 247-260, jul./dez. 2002.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Secretaria do Comércio Exterior (SECEX). **Dados sobre exportações brasileiras do Capítulo 44 da NBM/NCM no período de 1989 – 1999**. enviados via arquivo de e-mail em 20/06/2000.

BRASIL. Programa Nacional de Desenvolvimento do Artesanato. Ministério do Trabalho. Brasília, 1980

BRASIL. Secretaria de Comercio Exterior- SECEX. Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comercio. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex/depPlaDesComExterior/indEstatisticas/balComercial.php>>. Acesso em: 27 out. 2004.

BRASIL. Secretaria de Comercio Exterior- SECEX. Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comercio. Disponível em

<<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/claMerNcn/secao9/cap44.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2005.

CAIXETA, R. P. **Propriedades da madeira de *Eucalyptus*: classificação e seleção de genótipos utilizando marcador molecular e análise multivariada.** 2000. 89 p. Dissertação (Mestrado em Produção Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

CARVALHO, H. C. B. **Artesanato de caixeta em São Sebastião – SP.** 2001. 143 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CETMAM/SENAI. **Fundamentos teóricos da afiação e manutenção de ferramentas para a indústria moveleira e madeireira.** São José dos Pinhais, 1996. 73 p.

CHONGA, **Newsletter on people and plants campaign to promote “good wood” carving in Kenya.** Kenya: UNESCO Nairobi office, 1999.

CIDADES HISTÓRICAS BRASILEIRAS. Peças de Metal. Disponível em <http://cidadeshistoricas.art.br/vertentes/ver_art_p.htm>. Acesso em: 07 fev. 2005.

CRESPO, E. A. **Tensões de crescimento e suas conseqüências, controláveis e não controláveis, no desdobro e secagem do *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*.** 2000. 119 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Madeiras) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

DESIGNER, identidade cultural e artesanato, para primeira jornada iberoamericana de designer no artesanato. Fortaleza, 1999. Disponível em: <<http://www.eduardobarroso.com.br/artigos.htm>>. Acesso em: 2006.

FERREIRA, S. **Produção e qualidade da madeira serrada de clones de híbridos de *Eucalyptus* spp.** 2003. 71 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

FREITAS, A. R.; NETO, O. B. Avanços tecnológicos no processamento e uso de produtos florestais: Produção de madeira serrada para Eucalipto. In: CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., Curitiba, 1993. **Anais...** . São Paulo: SBS, 1993. v. 3. p. 293-295.

FREUD. **Freud Catalogo generale**. 18. ed. [S. l.], 1998. 207 p.

FUNDAÇÃO MOVIMENTO BRASILEIRO DE ALFABETIZAÇÃO, MOBRAL. CECUT. **Mapa cultura**. Rio de Janeiro, 1980. 2 v. Conteúdo: v. 1. Acre-Minas Gerais. v. 2. Pará-Sergipe.

FUNARTE (Fundação Nacional da Arte). **Artesanato brasileiro**. 2. ed. Introd. de Clarival do Prado Valladares. Rio de Janeiro, 1980. 165 p. 165.

HOADLEY, R. B. **Understanding wood: a craftsman's guide to wood technology**. The Taunton Press, 1980. 256 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA. **Resíduo madeireiro: aproveitamento e criatividade**. Manaus, 2003.

IWAKIRI, S.; CRUZ, C. R.; OLANDOSKI, D. P.; BRAND, M. A. Utilização de resíduos de serraria na produção de chapas de madeira aglomerada de *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus pilularis*. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 7, n. 1, p. 251-256, 2000.

KRAUSS, K. W.; ALLEN, J. A. Factors influencing the regeneration of the mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* (L) Lamk. on a tropical pacific island. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 176, n. 1/3, p. 49-60, Mar. 2003.

KRYZANOWSKI, T. Residual wood: wood residual becomes wood power. **Looging & Sawmilling Journal**, North Vancouver, 2001. Disponível em: <www.forestnet.com/archives/oct_01/residual_wood.htm>. Acesso em: 05 jan. 2005.

LAROCA, C.; MATOS, J. Habitação social e design como oportunidades para o setor. **Revista da madeira**, Curitiba, v. 77, n. 77, p. 30-34, nov. 2003.

LEITZ. **Das leitz lexikon**. 3. ed. Unterschneidheim, 2001. Não paginado.

LIMA, J. T. **Clonal variation in solid wood properties of *Eucalyptus***. 1999. Thesis (PhD in Wood Science) - University of wales, Bangor, United Kingdom.

LIMA, J. T. **Notas de aula do processamento da madeira – variação dimensional da Madeira**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, [1995]. 22 p.

LIMA, J. T.; MENDES, L. M. Estimativa da umidade de equilíbrio para madeiras em trinta e duas cidades do Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, V. 19, n. 2, p 272-276, abr./jun. 1995.

LIMA, J. T.; VIEIRA, R. S.; SILVA, J. R. M.; PEDRESCH, R. Uso de madeira de *Eucalyptus* selecionado para confecção de móveis de alta qualidade. In: ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 6., 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, 2004.

LIRA, G. R. **Artesanato brasileiro**: cultura que gera negócios. Publicação Ministério da Cultura – Departamento de comunicação Social. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.cultura.gov.br/documentos/Artesanato.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2005.

LODY, R.; SOUZA, M. M. **Artesanato brasileira**: madeira. Rio de Janeiro: FUNARTE, Instituto Nacional do Folclore, 1988. 204 p.

MARON, A. **Resíduo primário de *Eucalyptus grandis* 15 anos para celulose**. Piracicaba: ESALQ, 2000. 85 p.

MARON, A.; Neves, J. M. Utilização de misturas de cavacos industriais com resíduos de serraria provenientes de madeiras de *Eucalyptus grandis* de diferentes idades para produção de pasta kraft. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 205-221, jun. 2004.

MATOSKI, S. L. S.; SILVA, D. A.; MATOSKI, A. Análise da geração de resíduos dentro de indústria de móveis e esquadrias – um estudo de caso. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS, 2002, Curitiba, 2002.

MCKENZIE, W. M. Fundamental Aspects of the Wood Cutting Process. **Forest Production Journal**, Madison, v. 10, n. 9, p. 447-456, Sept. 1960.

MIRANDA, M. J. A. C. **Estudos da influência do espaçamento de plantio de *Eucalyptus Smith* no rendimento em madeira serrada, nas condições verde e seca**. 1997. 162 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NAIME, R.; SARTOR, I.; KULAKOWSKI, M.; GARCIA, A. P. Resíduos. **Revista da Madeira**, Rio Grande de Sul, nov. 2002.

NÉRI, A. C.; GONÇALVES, R. Mecanismos no formação de cavacos na usinagem de madeira de eucalipto. In: ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA, 8., 2002, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2002.

NETO, A. R. **Projeto Bolsa Trabalho/Arte/MEC/DAC/DAE**. Curitiba: Universidade Federal da Paraná, 1979.

OLIVEIRA, A. D.; MARTINS, E. P.; SCOLFORO, J. R. S.; REZENDE, J. L. P. Viabilidade econômica de serrarias que processam madeira de florestas nativas – o caso do município de Jaru, estado de Rondônia. **CERNE**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 001-015, 2003.

OLIVERA, A. L. Aproveitamento de resíduos e de subprodutos das indústrias agropecuárias. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE REUSO/RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - SMA/SP. 2000, São Paulo.

OLIVEIRA, A. N. **Previsão de ganho genético nas propriedades da madeira de *Eucalyptus* avaliadas em amostragens destrutivas de não destrutivas**. 2005. 78 p. Tese (doutorado em engenharia florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

PANDEY, D. **Forest resources assessment tropical countries**. Rome, 1990. 61 p. (Forestry Paper, n. 112).

PADILHA, C. **Avaliação da qualidade da madeira de *Eucalyptus* sp para utilização em pisos**. 2005. 59 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.

PANSHIN, A. J.; HARRAR, E. S.; BAKER, W. J.; PROCTOR, P. B. **Productos foresales – origen, beneficio y aprovechamiento**. Barcelona: Salvat Edtores, 1959. 605 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado e Ação Social e Secretaria de Estado da Cultura. **Desvendando o artesanato: uma contribuição para o programa de Artesanato Paraense**. Curitiba, 1994. 30 p.

REID, R.; WASHUSEN, R. Sawn timber from 10 year-old pruned *Eucalyptus nitens* (Deane & Maiden) grown in an agricultural riparian buffer. In: AUSTRALIAN STREAM MANAGEMENT CONFERENCE PROCEEDINGS:

The value of healthy streams, 3., 2001, Brisbane, Queensland. **Third...** Brisbane, 2001. p. 545-550.

REMADE. Estudo sugere uso de serragem como insumo. **Revista da Madeira**, Curitiba, v12, n. 66, p. 30-34, ago. 2002.

REMADE. Resíduos florestais para uso múltiplo. **Revista da Madeira, Curitiba, v. 13, n. 79**, p. 65-69, mar. 2004.

RESÍDUOS. **Ambiente Brasil**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=/residuos/residuos.html>>. Acesso em: 23 fev. 2005.

ROCHA, M. P.; TOMASELLI, I. Efeito do modelo de corte nas dimensões de madeira serrada de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunnii*. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 8, n. 1, p. 94-103, 2001.

RUTIAGA, Q. J. C.; GARCIA, D. J. Chemical composition of the ashes of two tropical hardwoods. **Ciencia Florestal en Mexico**, México City, v. 24, n. 86, p. 109-115, 1999.

SANTOS, E. G.; BONDUELLE, G. M. **Potencial da produção de pequenos objetos de madeira**: relatório iniciação científica PIBIC/Cnpq, 2004.

SAYAGUÉS, L. La productividad y el rendimiento em los aserraderos. **Revista de la Sociedad de Productores Forestales**, Piracicaba, v. 3, n. 13, p. 39-41, nov. 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA – SBS. 2001. Disponível em: <www.sbs.org.br/estatisticas.htm>. Acesso em: 5 out. 2005.

SCANAVACA L. J.; GARCIA, J. N. Rendimento em madeira serrada de *Eucalyptus urophylla*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 63, p. 32-43, jun. 2003.

SEBRAE. **Programa SEBRAE de artesanato**. Disponível em <www.artesanatobrasil.sebrae.com.br/frameset0.htm>. Acesso em: 5 jan. 2005a.

SEBRAE. Rodada de negócios. Disponível em: <<http://www.rodada.com.br>>. Acesso em: 07 fev. 2005b.

SENA, L. B. R. **Política Nacional de Resíduo Sólido**. São Paulo: Secretario do Meio Ambiente/Coordenadoria de Planejamento do Meio Ambiente, 1998. Documentos especiais.

SENAI. **Acabador de móveis**. Ubá: CFP/JAGS, 1995. 29 p.

SERPA, N. P.; VITAL, B. R.; LUCIA, R. M. D.; PIMENTA, A. S. Avaliação de algumas propriedades de madeira de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Pinus elliotti*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 723-734, set./out. 2003.

SILVA, J. R. M.; MENDES, L. M.; TRUGILHO, P. F.; LIMA, J. T. Preparação de superfícies de madeira e derivados para receber acabamento. **Boletim Agropecuário**, Lavras, v. 28, p. 05-26, 1999. (Boletim técnico).

SILVA, J. R. M. **Relações da usinabilidade e aderência do verniz com as propriedades fundamentais do *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden**. 2002. 179 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SILVA, J. R. M.; MUÑIZ, G. I. B.; LIMA, J. T.; BONDUELLE, A. F. Relações da usinabilidade com a morfologia das fibras da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill Ex. Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n. 3, p. 479-487, 2005.

SILVEIRA, V.; ROSADO, S. C.; TRUGILHO, P. F.; CARVALHO, D.; MARTINS, S. C. Variação dimensional da madeira de clones de *Eucalyptus* cultivados em diferentes espaçamentos. **CERNE**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 105-124, 1999.

SOUZA, A. J. Implantação e manutenção de reflorestamento com eucalipto. **In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE REFLORESTAMENTO**, 1992, Vitória da Conquista, Bahia.

STERNADT, G. H.; ANGELO, H. Pequenos objetos de madeira: Uma abordagem econômica. **Brasil Florestal**, Brasília, n. 72, p. 15-27, 2001,

STERNADT, G. H. **Pequenos objetos de madeira (POM): uma abordagem econômica/ Gerson Henrique Sternadt**. 2000. 39 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.

STERNADT, G. H. **Pequenos objetos de madeira – POM, compostagem de serragem de madeira**. Brasília: LPF, 2002. 29 p.

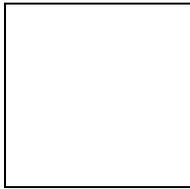
TEREZO, E. F. M. **Norma para classificação de madeira serrada de folhosas**. Brasília, 1983. 67 p.

WOLFF, P.; MAURO, F. **Historia general del trabajo** – La época Del artesanato (siglos V-XVIII). México, Barcelona: Ediciones Grijalbo, 1965.

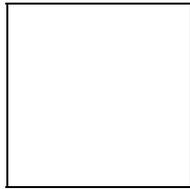
ZIVNUSKA, T. The multiple problems of multiple use. **Journal of Forestry** Bethesda, v. 59, n. 8, p. 555 –560, Aug. 1961.

ANEXOS

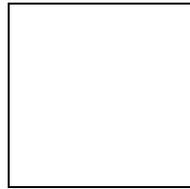
Anexo 1.



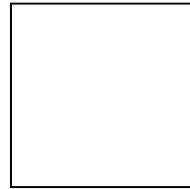
1



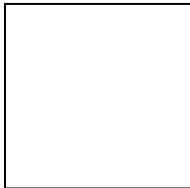
2



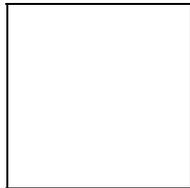
3



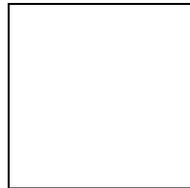
4



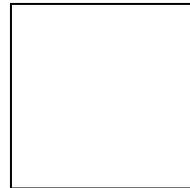
5



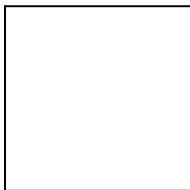
6



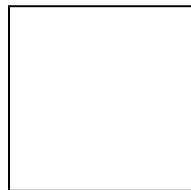
7



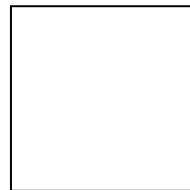
8



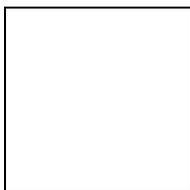
9



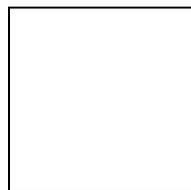
10a



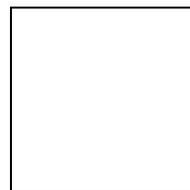
11



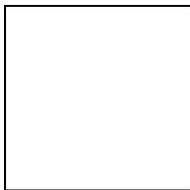
12



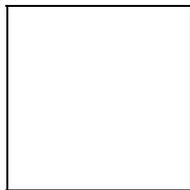
10b



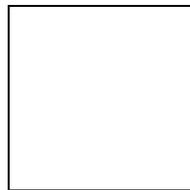
13



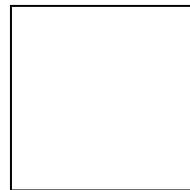
14



15



16



17

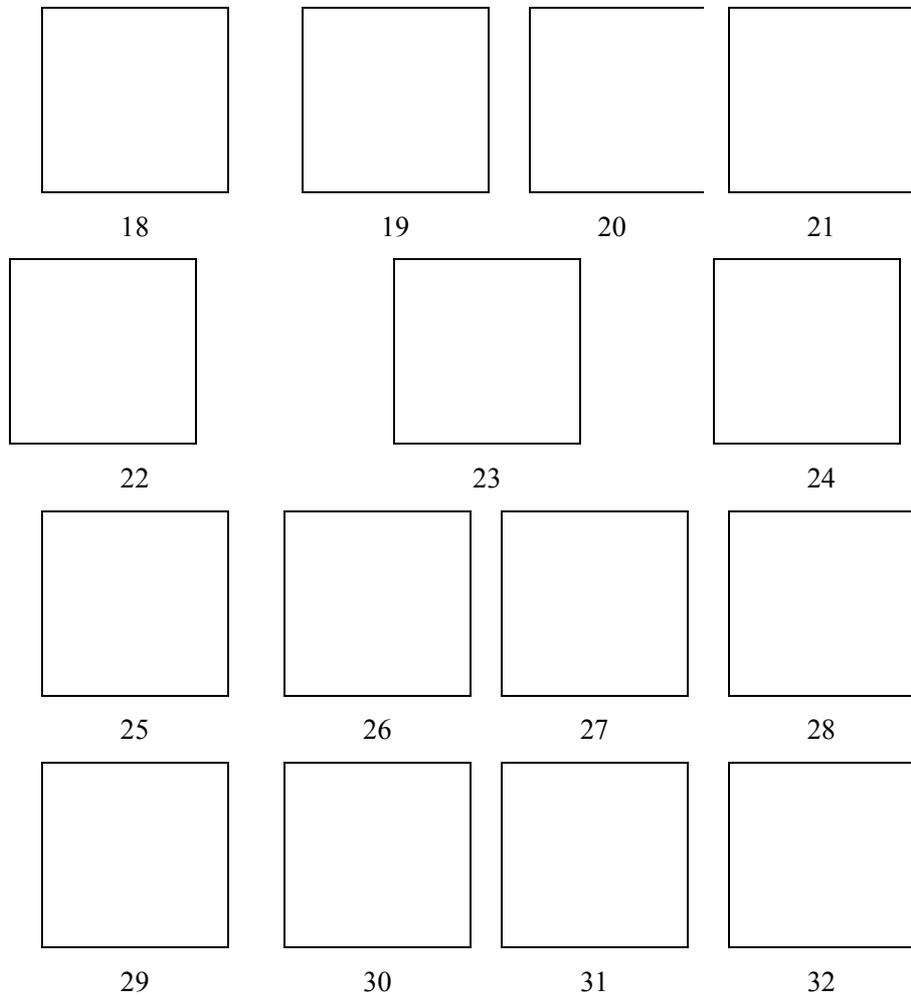


Figura 1A Fotos de objetos de madeira de eucalipto, eventos e artesãos.

Anexo 2. Questionário aplicado aos marceneiros

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DA MADEIRA	
Ficha de avaliação da confecção dos objetos de madeira de eucalipto	
Nome:	
Endereço:	Data: ___/___/___
Atividade:	Idade:
Empresa:	Profissão:
A.	Quais objetos você produz ou já produziu com madeira?
B.	Você já utilizou madeira de eucalipto para fabricar objetos?
C.	Qual o principal problema que você identificou ao produzir os objetos de madeira de eucalipto?
D.	Quais outros problemas que aconteceram com menor intensidade no processo de produção dos objetos de madeira de eucalipto?
E.	Quais as principais vantagens que você identificou na madeira de eucalipto ao produzir os objetos de madeira?
F.	Se você tivesse disponibilidade de madeira de eucalipto, você a utilizaria na confecção de objetos?
G.	Poderia haver algum problema ou vantagem na comercialização do seu produto, se fosse confeccionado com madeira de eucalipto?
H.	Você quer fazer algum comentário adicional ou sugestão?

Anexo 3. Questionário aplicado ao público

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS
LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DA MADEIRA

Ficha de avaliação dos Objetos de Madeira de Eucalipto

NOME (Opcional): _____

Profissão: _____

Os pequenos objetos de madeira aqui expostos foram fabricados com resíduo de serraria de madeira de eucalipto. As peças foram confeccionadas experimentalmente no Laboratório de Usinagem da Madeira do Departamento de Ciências Florestais e por artesãos da cidade de Lavras, não obedecendo a nenhuma técnica ou tratamento especial. Por favor, responda o questionário abaixo.

A) Dê uma nota de 0 a 10 para os seguintes aspectos dos objetos de eucalipto.

- 1) Matéria-prima utilizada ()
- 2) Cor ()
- 3) Peso ()
- 4) Design ()
- 6) Beleza ()
- 7) Acabamento ()

B) Se estes objetos de madeira apresentarem preços semelhantes aos fabricados com uma madeira que você conhece, você os compraria?
Sim () Não ()

C) Ao comprar um objeto você verifica se a madeira está dentro das normas ambientais? Sim () Não ()

D) Você prefere objetos de madeira:
() Madeira mais branca como o Pinho
() Madeira mais dura e rosada com o eucalipto

E) Você prefere objetos de madeira: Maciça () Compensado ()
Aglomerado () OSB ()

F) Observando essas amostras você acredita no potencial da madeira de eucalipto para a produção de objetos da madeira? Sim () Não ()

G) Você tem alguma restrição ao uso da madeira de eucalipto na confecção de pequenos objetos de madeira? Sim () Não ()

H) Você tem conhecimento que a madeira de eucalipto já é comercializada como madeira serrada? Sim () Não ()

D) Dos itens abaixo relacionados, quais você reconhece como produzidos com madeira de eucalipto.

Carvão () Celulose e papel () móveis () moirões () postes
() outros _____

J) Observando os objetos, que tipo de objeto você acredita ser mais aconselhável ser produzido com madeira de eucalipto?

() utensílios domésticos () Adornos () utensílios pessoais

K) Qual ou quais outros objetos você aconselharia que fossem confeccionados com madeira de eucalipto? _____

L) Qual é o seu conhecimento a respeito do eucalipto?

M) Você quer fazer algum comentário adicional ou sugestão?

Tabela 1A Lista de eventos com seus respectivos locais, objetivos, público alvo e público catalogados.

Evento	Local	Objetivo	Público alvo	Público catalogado
Reunião	Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais em Belo Horizonte/MG.	Realizar primeiro contato, apresentando o Projeto dos Pequenos Objetos de Madeira de Eucalipto a fim de buscar apoios e parcerias com a entidade.	Representantes da secretaria de desenvolvimento econômico.	10
Reportagem feita pela TV Universitária	Universidade Federal de Lavras - Laboratório de Tecnologia de Madeira, Lavras/MG.	Comemorar o dia do Engenheiro Florestal e apresentar para os telespectadores o projeto de objetos de madeira de eucalipto.	Comunidade universitária, Lavras e região.	-
Reunião	Companhia Agro-Florestal (CAF) em Belo Horizonte/MG.	Apresentar o projeto de objetos de madeira de eucalipto e buscar parceiras e apoio junto a instituição para a participação no projeto.	Representante da empresa CAF.	6
Reunião	Superintendência do SINDIMOV-MG em Belo Horizonte – Minas Gerais.	Apresentar o projeto dos objetos de eucalipto e buscar parcerias junta a instituição e seus associados.	Superintendência do SINDMOV.	5

Continua próxima página....

Continuação Tabela 1A

Evento	Local	Objetivo	Público alvo	Público catalogado
Reunião	Sede MAS – Associação Mineira de Silvicultura em Belo Horizonte/MG	Buscar apoio junto a representação das empresas do setor florestal em Minas Gerais.	Representante da associação mineira de silvicultura.	8
Feira TECNOMOVEL (Anexo, fotos 6 e 7)	Ponteio Lar Shopping em Belo Horizonte – Minas Gerais	Apresentar as potencialidades dos resíduos de madeira de eucalipto na confecção de objetos de madeira comumente utilizados no cotidiano. Mostrar também a possibilidade de se fazer objetos de madeira de eucalipto com resíduos de serraria	Marceneiros, empresários do setor moveleiro e consumidores de modo geral.	78
VII Mostra de Produtos de Plantações Florestais (Anexo, fotos 15 e 16)	Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais em Belo Horizonte – Minas Gerais	Divulgar as potencialidades do uso de resíduo de madeira de eucalipto para produção de objetos de madeira	Deputados estaduais, vereadores, estudantes do ensino médio e fundamental, empresários e técnicos do setor florestal e consumidores potenciais.	98

Continua próxima página....

Continuação Tabela 1A

Evento	Local	Objetivo	Público alvo	Público catalogado
Palestra de apresentação do Projeto dos Objetos de Madeira de Eucalipto (Anexo, fotos 8 e 9)	Auditório da FIEMG em Belo Horizonte – Minas Gerais	Apresentar o projeto dos objetos de madeira de eucalipto para o setor produtivo	Marceneiros e empresários do setor de móveis e artefatos de madeira	6
Reunião (Anexo, foto 3)	Universidade Federal de São João Del Rei em São João Del Rei – Minas Gerais	Divulgar a projetos junto a prefeituras das cidades participantes do projeto Estrada Real e Trilha dos Inconfidentes.	Representantes da trilha, das prefeituras que fazem parte e representantes da trilha dos inconfidentes.	15
I Feira Mineira de Artesanato e Gastronomia de São João Del Rei (Anexo, foto 2)	Rotunda de São João Del Rei em São João Del Rei – Minas Gerais	Divulgar as potencialidades da utilização de resíduos de madeira de eucalipto na confecção de objetos de madeira. Apresentar o Projeto dos Objetos de madeira de Eucalipto para marceneiros, artesãos e ao público consumidor.	Artesãos e consumidores em geral.	155

Continua próxima página....

Continuação Tabela 1A

Evento	Local	Objetivo	Público alvo	Público
---------------	--------------	-----------------	---------------------	----------------

				catalogado
Expolavras – Exposição Agropecuária de Lavras (Anexo, fotos 11e 12)	Parque de exposições de Lavras – Minas Gerais.	Divulgar as potencialidades da utilização de resíduos de madeira de eucalipto na confecção de objetos de madeira. Apresentar o Projeto dos Objetos de madeira de Eucalipto ao público consumidor e produtores rurais.	Produtores rurais e consumidores em geral.	29
Exposição de pequenos objetos de madeira de eucalipto (Anexo, fotos 4, 5 e 13).	Praça Dr. Augusto Silva em Lavras – Minas Gerais.	Divulgar as potencialidades da utilização de resíduos de madeira de eucalipto na confecção de objetos de madeira. Apresentar o Projeto dos Objetos de madeira de Eucalipto ao público consumidor.	Consumidores em geral.	64
Expocafê (Anexo, foto 14)	Fazenda experimental da EPAMIG em Três Pontas – Minas Gerais.	Divulgar as potencialidades da utilização de resíduos de madeira de eucalipto na confecção de objetos de madeira. Apresentar o Projeto dos Objetos de madeira de Eucalipto ao público.	Produtores rurais, empresários, pesquisadores, representantes comerciais e consumidores em geral.	63

Continua próxima página....

Continuação Tabela 1A

Evento	Local	Objetivo	Público alvo	Público catalogado
---------------	--------------	-----------------	---------------------	---------------------------

CICESAL – Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Lavras	Galpão de Máquinas da Universidade Federal de Lavras em Lavras – Minas Gerais.	Divulgar as potencialidades da utilização de resíduos de madeira de eucalipto na confecção de objetos de madeira. Apresentar o Projeto dos Objetos de madeira de Eucalipto ao público.	Alunos de graduação, pós-graduação, professores e funcionários da Universidade Federal de Lavras.	28
2º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel	Clube Campestre em Varginha – Minas Gerais.	Divulgar as potencialidades da utilização de resíduos de madeira de eucalipto na confecção de objetos de madeira. Apresentar o Projeto dos Objetos de madeira de Eucalipto ao público.	Produtores rurais, empresários, estudantes, professores e pesquisadores.	26
Feira de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Lavras	Campus histórico da UFLA	Divulgar as potencialidades da utilização de resíduo de madeira de eucalipto na produção de pequenos objetos de madeira	Estudantes do ensino médio de Lavras e região e estudantes de pós-graduação Lato sensu.	-