

Grazianne Alessandra Simões Ramos

**POTENCIAL DE USOS MADEIREIROS EM DIFERENTES
TIPOS DE VEGETAÇÃO ARBÓREA NO SISTEMA ROÇA DE
TOCO NA MATA ATLÂNTICA**

Dissertação submetida ao Programa
de Pós-graduação em
Agroecossistemas da Universidade
Federal de Santa Catarina para a
obtenção do Grau de Mestre em
Agroecossistemas
Orientador: Prof. Dr. Ilyas Siddique
Coorientador: Prof. Dr. Alfredo
Celso Fantini

Florianópolis
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ramos, Grazianne Alessandra Simões

POTENCIAL DE USOS MADEIREIROS EM DIFERENTES TIPOS DE VEGETAÇÃO ARBÓREA NO SISTEMA ROÇA DE TOCO NA MATA ATLÂNTICA/

Grazianne Alessandra Simões Ramos; orientador, IlyasSiddique; coorientador, Alfredo Celso Fantini. - Florianópolis, SC, 2014.

99 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de PósGraduação em Agroecossistemas. Inclui referências

1. Agroecossistemas. 2. Floresta Ombrófila Densa. 3. Diversificação de uso. 4. Manejo florestal. 5. Agricultura itinerante.

I. Siddique, Ilyas. II. Fantini, Alfredo Celso. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. IV. Título.

“Potencial de usos madeireiros em diferentes tipos de vegetação arbórea no sistema roça de toco na Mata Atlântica”

Por

GRAZIANNE ALESSANDRA SIMOES RAMOS

Dissertação julgada adequada, em 22 de setembro de 2014, e aprovada em sua forma final, pelo Orientador e Membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas. Área de Concentração Agroecologia, no Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias/UFSC.



Prof. Dr. Ademir Antonio Cazella (Coordenador do Programa)

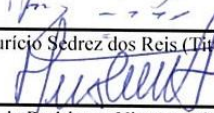
Banca Examinadora:



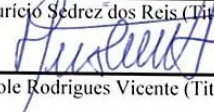
Dr. Ilyas Siddique, (Presidente/Orientador)



Drª Maria José Hötzel (Titular/PGA-UFSC)




Dr. Maurício Sedrez dos Reis (Titular Externo/RGV-UFSC)



Drª Nicole Rodrigues Vicente (Titular Externo/ASSESOAR/PR)

Candidata ao título:



Grazianna Alessandra Simões Ramos

Florianópolis, 22 de setembro de 2014

*No meio das trevas, sorrio à vida,
como se conhecesse a fórmula mágica
que transforma o mal e a tristeza em
clareza e em felicidade. Então,
procuro uma razão para esta alegria,
não a acho e não posso deixar de rir
de mim mesma. Creio que a própria
vida é o único segredo.*

Rosa Luxemburgo

DEDICO

Com o sorriso e a luta de Rosa, dedico
este trabalho a minha tão querida e
amada avó, Vilma Rodrigues Ramos,
que dizia que o que ela mais gostava
da vida era sorrir! Por teus
ensinamentos, carinho e vontade em
nos ver felizes e bem. Sigas olhando
por nós! Amo-te, eternamente!

*Esta conquista também é tua vó
Vilma! Teu exemplo me guia!*

Saudades...

AGRADECIMENTOS

Agradecer é um ato singelo de reconhecer que não estivemos sozinhos nesta caminhada... É saber que este trabalho somente foi iniciado e concluído porque muitas pessoas se envolveram, acreditaram, sonharam juntas e fizeram possível que eu chegasse até aqui!

Primeiramente agradeço ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) por todos os ensinamentos, nos mais variados campos do conhecimento e do amor, mas principalmente por ter me possibilitado conhecer o CCA/UFSC e me dado a oportunidade incrível de cursar a especialização e de conhecer alguns professores e funcionários do PGA e voltar a acreditar que tem pessoas muito boas na academia.

Agradeço à Cáritas Diocesana de Almenara, minha casa/família pós-retorno do Haiti. Principalmente, agradeço infinitamente ao Deca (Decanor Nunes) e, à linda e tão querida, Cau (Anita de Cássia), por toda amizade, carinho, pela felicidade e apoio total quando eu, bem sem jeito, comuniquei que tinha passado no mestrado, por acreditarem na importância do estudo, por acreditarem em mim e por não me deixarem ficar. *Nunca esquecerei aqueles sorrisos, abraços e apoio total para minha mudança rumo ao Sul! Vocês são do meu coração!*

Agradeço ao pessoal do LECERA/UFSC, especialmente à Marina Bustamente, à Aline Korosue e à Fernanda Savicki por toda torcida, alegria e apoio em vários momentos. E agradeço ao queridíssimo Ribas, *por tu seres quem és!*

À CAPES pelo apoio financeiro, muito obrigada! *Sem este auxílio seria impossível sobreviver nesta ilha caríssima e seguir estudando!*

Ao PPG em Agroecossistemas por seguir resistindo, por correr atrás de bolsas para todos/as os/as estudantes, pela vivência e aprendizado no colegiado pleno, nos corredores, nas salas de aula. *Que bom que este programa existe!*

Às queridas Janete Guenka e Marlene Silveira, ex e atual secretária do PGA, por toda a força, auxílio em todas as horas (inclusive as mais impróprias), disposição, compromisso,... Tantas coisas que fica difícil mencionar! *Gratidão eterna! Vocês são fantásticas!*

Agradeço à Edna M^a Pinheiro por deixar nosso ambiente de trabalho e estudo limpos e organizados, pela simpatia e disponibilidade. *Gratidão!*

Agradeço à querida Kauê (Nicole Vicente) pelo reencontro, pelos risos, prantos, prosas, pelas lembranças dos momentos vividos, pelos

ensinamentos, trocas, abraços. *Foi muito gratificante te reencontrar e poder compartilhar esse momento tão próximo a ti! Gracias querida!* Também agradeço por confiares em mim e ter disponibilizado os dados dos inventários de mata nativa e eucalipto da tua tese que estava em construção, para que eu pudesse desenvolver esta pesquisa, *muito obrigada! Foi ótimo dividir momentos em campo contigo, nos inventários de eucalipto, na hora do lanche numa sombra qualquer, no compartilhar com seu João e D. Maria! Gratidão, Nics!*

Agradeço ao Fantini por ter me dado apoio na mudança de área de pesquisa e por tentar me deixar tranquila de que daria tudo certo com a orientação. Pela proposta em me coorientar, pelas aulas muito boas, por ser este professor comprometido com a ciência e com os agricultores. Agradeço a ti por me disponibilizar os dados do projeto “Nosso Carvão” para que eu pudesse realizar esta pesquisa e pelo apoio financeiro para idas a campo, retornando em todas as parcelas para sabermos as idades das matas nativas e alguns bracatingais, *gratidão! Agradeço imensamente todos os ensinamentos! Todos os momentos que tu te dispuseste a reunir comigo e com Ilyas, pelas valorosas contribuições a esta pesquisa. Gratidão, querido Fantini! Uma pena eu não ter conseguido compartilhar mais momentos ao teu lado, pois eles são de muito ensinamento!*

Ao Fernando de Luca, agradeço por me permitir usar os dados dos bracatingais de teu TCC. Agradeço de coração pela disponibilidade em voltar a campo comigo em todas as parcelas de matas nativas, mesmo sem me conhecer, me ajudar a preparar os materiais, por fazer a interlocução com alguns agricultores para agendar nossas idas, pela alegria, conversas, compartilhamento dos sofrimentos e alegrias do mestrado e perspectivas da vida futura, pelos ensinamentos, por se dispor a olharmos novamente as planilhas dos inventários dos bracatingais, tirar as dúvidas, etc. *Gratidão! Foi um prazer conhece-lo!*

Aos agricultores e agricultoras envolvidos/as no projeto “Nosso Carvão”, que abriram suas portas e porteiras para a academia, confiando no trabalho de “jovenzinhos”, agradeço por todo o compartilhar de momentos. Por terem se disponibilizado a voltar nas parcelas comigo e com o Fernando, *gratidão!* Agradeço principalmente e especialmente aos que eu tive mais contato: Seu Alberto (*tão querido, sabido, disposto a ajudar, a ensinar, mostrar*); Seu João e D. Maria (*o que dizer de vocês dois? Foi um encanto conhecê-los! Compartilhar almoços e se deliciar com eles, as idas a campo, escutar os causos e ensinamentos dos dois, escutar a bela cantoria do Seu João divertindo e amenizando a longa viagem, aproveitar um dia de sábado para aprender a fazer açúcar,*

prosear, rir e compartilhar momentos familiares! Tenho um carinho muito especial por vocês! Gratidão!); Romão, Adelmo e Maria (gratidão pelas conversas, pelas trocas de conhecimento, pela sinceridade, pelos risos, pelo apoio, vocês são fantásticos!).

Ao Ilyas Siddique, mais que orientador, um grande e querido amigo. Gratidão por tua paciência em ensinar, por teu compromisso com a ciência, por tua sensibilidade, por teu respeito, por entenderes os diversos momentos que eu passei neste mestrado e me apoiar, pela liberdade concedida desde o início e ao longo de todo o mestrado, pelas conversas engrandecedoras. Gratidão especial pelo apoio sincero e pela força quando minha querida e tão amada vó faleceu... Gratidão por ter me dado tempo, por compreender a situação e meu estado emocional, por se preocupar comigo, por conversar e me tranquilizar! Contigo aprendi tantas coisas para além da vida acadêmica... Tu fizeste toda a diferença nesta minha passagem pelo mestrado, sem nenhuma dúvida!

Ao querido Maurício S. dos Reis, pelo ser humano e professor maravilhoso que és! Tens uma sutileza no ensinar que é encantadora! Além de nos possibilitar aprender e recordar estatística, tu nos instiga a pensar! Pensar sobre a vida, sobre a ética, postura na academia, disciplina, ecologia... Tu és “gente humana, muito humana”, que nos dá asas para querer fazer parte de uma universidade diferente, comprometida com um mundo melhor. Uma lástima que é tão corrido e quase nunca dava tempo de saber mais da tua opinião. Faltam mestres como tu!

À Maria José Hotzel, que aprendi a gostar quando dividimos a sala de aula na disciplina de Redação Científica. Gratidão Maria pelos ensinamentos, pela descontração, pelo apoio, por ter me escutado e aconselhado em um momento de dúvidas importante para mim, pela torcida e sorriso sincero no processo do concurso para substituto. Que bom que pude te conhecer melhor!

Ao Walmes Zeviani e a Larissa May de Mio do PPG em Agronomia e Produção Vegetal, da UFPR, por me permitirem cursar a disciplina de modelagem e análise de dados experimentais com o R. Ao PGA e UFSC pelo apoio financeiro e à querida Milena por ter me dado, além do carinho e amizade, casa, comida e apoio em Curitiba e a Marciela pelas trocas na disciplina.

Ao R Core Team por, não somente desenvolver esse programa estatístico, mas principalmente, disponibilizá-lo de forma gratuita e bastante acessível. O R nos desespera, mas nos dá diversos momentos de muita alegria quando vemos nosso avanço em compreender suas

funções e formas de fazer o que desejamos. Que bom que existem pessoas que compartilham o conhecimento e abrem espaço para que todos que queiram compartilhem os seus conhecimentos também!

Ao Valmor Silva e Alexandre G. Menezes (SETIC) que em momentos de desespero com o computador, com a internet da UFSC e outros, pacientemente tentaram solucionar os problemas e me acalmar! *Gratidão!*

À Silvana Vieira, Alexandre Siminski e Daniel Falkenberg, eu agradeço o auxílio na identificação botânica das espécies de matas nativas e bracatingais e a Adriana Dias Trevisan pela disponibilidade em intermediar o contato com o Daniel, além de aceitar o convite para avaliar meu seminário.

Agradeço ao Andrés Villazón pelas discussões sobre as propriedades da madeira, a disposição em reunir e ajudar, *gratidão!* Também agradeço à Ivonete Stern pelos momentos compartilhados com a família de Seu João e D. Maria e no pé de cambucá: *foi muito bacana te conhecer e dividir contigo momentos de descontração e ao mesmo tempo muito aprendizado! Gratidão!*

Aos companheiros e companheiras de turma, em especial a Onete, Tamissa, Evelyn, Nina, Marcelo, Geferson, Matheus, Martin, Clarissa, Ruã. *Foi um prazer e alegria conhecê-los e compartilhar diversos momentos ao lado de cada um! Valeu!*

Aos meus amigos e amigas de velhas épocas (Renata Teles, Simone Palma, Kelly Taschini, Samu – Samuel Brito, Magaia – Marília Gaia, Glauce de Carvalho, Juan Otálora) que acompanharam este processo, dividindo comigo minhas angústias e alegrias, *gratidão! Vocês deixam a vida mais colorida e leve!*

Por fim, agradeço a estes seres espetaculares, que não há palavras que possam expressar o que vocês significam para mim: mamis e papis! *Gratidão por tudo, tudo! Pelo apoio gigante em diversos momentos, pelos risos e prantos, pelos ensinamentos sempre, pelas prosas, por serem exemplos de força, garra, determinação, trabalho, honestidade, etc. Amo-os! Que bom tê-los do meu lado, sempre!*

RESUMO

Nas regiões tropicais e subtropicais, boa parte das florestas secundárias ainda faz parte do ciclo tradicional de cultivo roça de toco (*slash-and-burn*), composto por derruba e queima da vegetação arbórea, cultivo de plantas alimentícias por um intervalo curto de tempo e pousio que permite o retorno da vegetação florestal chamada de secundária. Utilizar florestas secundárias pode ser uma escolha importante para diminuir a pressão sobre florestas maduras, disponibilizando produtos necessários para a humanidade, conservando as áreas florestadas. Porém, análises recentes mostram que o ciclo da roça de toco tem sido alterado devido às restrições de uso da floresta pela legislação ambiental e com isso, provocado a conversão da paisagem florestal em outros usos da terra de menor biodiversidade, como eucaliptais e pastagem. Neste trabalho objetivamos quantificar possíveis usos da madeira, em áreas submetidas à roça de toco, para móveis, construção civil interna, lenha e obra externa, a partir de 69 parcelas de 10m x 20m em Biguaçu – SC, nas principais coberturas arbóreas da região, sendo: mata nativa, eucaliptal e bracatingal, ao longo de um gradiente de idades que representa o pousio agrícola. Em produção de volume de madeira, o eucaliptal superou as demais vegetações para todos os usos analisados, porém não há consenso científico sobre a qualidade da madeira de *Eucalyptus grandis* para usos mais nobres como móveis e o plantio de uma única espécie pode comprometer a manutenção de alguns serviços ecossistêmicos. A mata nativa apresentou alta variabilidade de volume, especialmente entre 30 e 70 anos de idade, que pode ser um indicativo de um alto potencial para manejo, favorecendo espécies nativas de rápido crescimento e com madeira de qualidade. A análise de variância para a produção de lenha, atual destino da madeira nas comunidades estudadas, com corte compreendido entre 8 a 11 anos, mostrou que o bracatingal e a mata nativa tiveram iguais volumes produzidos e, equivalentes a 35% do volume no eucaliptal. O número de espécies arbóreas que servem para mais de um uso na mata nativa foi 18, seguido do eucaliptal, com 12, e do bracatingal, com 9 espécies. Concluímos que há um potencial de usos diversificados da madeira em áreas de floresta secundária, atualmente subaproveitado, que podem complementar a renda do agricultor familiar e incentivá-lo a usar outros produtos provenientes da floresta, para venda ou consumo interno, promovendo a conservação pelo uso.

Palavras-chave: Floresta Ombrófila Densa. Diversificação de uso. Manejo florestal. Agricultura itinerante.

ABSTRACT

In tropical and subtropical regions, most of the secondary forests are still part of the traditional cycle of agriculture known as slash-and-burn, which comprises the cutting and burning of woody vegetation, cultivation of food crops for a short interval of time and a subsequent forest fallow. Using these secondary forests can be an important choice to reduce the pressure on mature forests by providing necessary products for humanity from forested areas. However, recent analyses show that the slash-and-burn cycle has been changed due to forest use restrictions by the environmental legislation and consequently caused the conversion of forest landscape in other land uses with lower biodiversity, such as eucalypt plantations or pasture. Here we estimated timber volumes of four potential uses (furniture, firewood, external and internal civil construction) in 69 slash-and-burn plots of 10m x 20m in Biguaçu-SC, Southern Brazil, in the main tree-dominated land covers in the region: native secondary forest, eucalypt plantations and bracatinga (*Mimosa scabrella*) stands along a gradient of ages representing the agricultural fallow. In volume production, the eucalypt plantations surpassed other vegetation types for all uses analyzed. However, there is no scientific consensus about the quality of *Eucalyptus grandis* timber for more noble uses such as furniture and the planting of a single species can affect the maintenance of other ecosystem services. We found high variability of timber volumes in the native forests, especially between 30 and 70 years of age. This may indicate high potential for management to favor fast-growing high-quality timber species. Analysis of variance of the production of firewood at 8 to 11 years of age, the wood use currently employed by the communities studied, showed that the bracatinga stands and the native forests had produced equal wood volumes, which were equivalent to 35% of firewood volumes in the eucalypt plantations. The number of tree species that serve more than one use in native forest was 18, followed by eucalypt with 12 species and bracatinga stands with 9 species. We conclude that there is a potential for management for diversified wood uses in the currently underused secondary forests, to supplement family farmers' income and encourage the sustained utilization of other forest products for sale and domestic consumption, thereby promoting conservation through sustainable use.

Keywords: Tropical Rainforest. Diversification of uses. Forest management. Shifting cultivation. Swidden fallow agroforestry

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização e mapa do município de Biguaçu, Santa Catarina, e localização da microbacia de São Mateus 29
- Figura 2. Volume total de madeira em parcelas em diferentes vegetações arbóreas (BRACA = bracatingais, n=26; EUCA = eucaliptais, n=10; M_Nat = matas nativas, n=33). 41
- Figura 3. Volume total de madeira em parcelas em diferentes vegetações (BRACA = bracatingais, n=26; EUCA = eucaliptais, n=10; M_Nat = matas nativas, n=33) que podem ser destinados para quatro usos distintos: móveis (A), lenha (B), construção civil interna (C), construção civil externa (D) 43
- Figura 4. Médias e desvios-padrão de volume total de madeira para lenha (m³/ha) em parcelas de 8 a 11 anos de idade (tempo de pousio) em diferentes vegetações arbóreas (BRACA = bracatingais, n=6; EUCA = eucaliptais, n=10; M_Nat = matas nativas, n=6) 47
- Figura 5. Número de espécies, em parcelas de 8 a 11 anos de idade (tempo de pousio), que servem para móveis, lenha e construção civil em vegetações arbóreas: Mata Nativa (A), n=6 parcelas, Eucaliptais (B), n=10 parcelas e, Bracatingais (C), n=6 parcelas. NA: espécies não reportadas na literatura consultada. Outros usos: a espécie é mencionada na literatura, porém não serve para nenhum dos usos analisados. 49
- Figura 6. Número de espécies, em parcelas de 8 a 11 anos de idade (tempo de pousio), que servem para móveis, lenha, construção civil interna e construção civil externa em vegetações arbóreas: Mata Nativa (A), Eucaliptais (B) e Bracatingais (C). 89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Metadados utilizados	30
Tabela 2. Dados gerais e volumes de madeira estimados das matas nativas, bracatingais e eucaliptais.....	44
Tabela 3. Lista de todas as espécies inventariadas nas formações arbóreas de mata nativa, bracatingal e eucaliptal de Biguaçu-SC e usos potenciais correspondentes, em que: MN=Mata Nativa; BRA=Bracatingal; EU=Eucaliptal; MOV=Móveis; INT=Construção Civil Interna; EXT= Construção Civil Externa; VERS=Versatilidade .	75
Tabela 4. Termos da equação de ajuste do modelo, valor de p e R ² para todos os usos potenciais analisados nas formações de mata nativa, eucaliptal e bracatingal.....	87
Tabela 5. Proporção do volume de madeira produzido, o número de indivíduos e o potencial de uso relatado na literatura consultada das três espécies que alcançam maiores produções, em cada parcela de bracatingais, eucaliptais e matas nativas	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA – Análise de Variância
CAP – Circunferência à Altura do Peito
CCA – Arseniato de Cobre Cromatado
DAP – Diâmetro à Altura do Peito
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FOD – Floresta Ombrófila Densa
IC – Intervalo de Confiança
MA – Mata Atlântica
NPFT – Núcleo de Pesquisa em Florestas Tropicais
SC – Santa Catarina
SNK – Teste de Separação de Médias Student-Newman-Keuls

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	23
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
2.1 ÁREA DE PESQUISA.....	29
2.2 INSTALAÇÃO DAS PARCELAS, INVENTÁRIO FLORESTAL, VARIÁVEIS MEDIDAS E CARACTERÍSTICAS DAS PARCELAS. .	30
2.2.1 Instalação das parcelas.....	30
2.2.2 Inventário Florestal, variáveis medidas e características das parcelas.....	30
2.3 USOS POTENCIAIS DAS ESPÉCIES	33
2.4 OBTENÇÃO DOS VOLUMES DE CADA PARCELA E DO VOLUME DOS USOS POTENCIAIS DA MADEIRA	35
3 RESULTADOS	39
3.1 VOLUME TOTAL DE MADEIRA DAS PARCELAS INDEPENDENTE DE USOS POTENCIAIS.....	39
3.2 VOLUME DE MADEIRA POR USO POTENCIAL.....	41
3.3 PRINCIPAIS ESPÉCIES PRESENTES NAS VEGETAÇÕES ARBÓREAS.....	45
3.4 USO DE MADEIRA PARA LENHA NAS TRÊS VEGETAÇÕES ARBÓREAS.....	46
3.5 VERSATILIDADES DE USOS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	47
4 DISCUSSÃO.....	49
4.1 VOLUME DA MADEIRA	49
4.2 QUALIDADE DA MADEIRA.....	53
4.3 INCENTIVOS AOS PLANTIOS ARBÓREOS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	54
5 CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A – Lista de espécies.....	75
APÊNDICE B – Equação de ajuste do modelo	87
APÊNDICE C – Versatilidade para usos potenciais madeireiros para móveis, lenha, construção civil interna e construção civil externa	89

INTRODUÇÃO

As áreas de florestas nativas são um ambiente de importância na história da humanidade (SOARES *et al.*, 2008; FAO, 2010; PNUMA, 2011) que abastecem as civilizações tradicionais e contemporâneas com diversos produtos. Destacam-se os provenientes da madeira, como papel e celulose, energia, madeira sólida e derivados, cujas demandas crescem continuamente no Brasil e no mundo (FAO, 2010; SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO e INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA, 2011; CHICHORRO *et al.*, 2003; PEREIRA, 2003; SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2012).

Em mais de 40 países (MERTZ, 2009), nas regiões tropicais e subtropicais, boa parte das florestas nativas secundárias ainda faz parte do ciclo tradicional de cultivo roça de toco, que recebe diversos nomes com pequenas diferenças nas suas definições, como agricultura itinerante, corte-e-queima, *slash-and-burn*, *shifting cultivation*, *swidden fallow agriculture*, *swidden cultivation*.

Neste sistema as árvores de uma área são derrubadas e queimadas e eventualmente aproveitadas economicamente. Derrubar e queimar a vegetação são formas de preparação do solo para receber por alguns anos culturas anuais agrícolas. Quando há diminuição da fertilidade do solo, a área é deixada em pousio pelo agricultor, permitindo o retorno da vegetação (SIMINSKI e FANTINI, 2007). Esta vegetação que retorna, denominada floresta secundária ou regeneração secundária, é uma excelente oportunidade para atender a demanda da sociedade por produtos úteis, madeireiros e não madeireiros, gerar renda para a agricultura familiar, e ainda, reduzir a pressão de exploração em áreas de floresta madura (SIMINSKI, 2004).

Em Biguaçu, estado de Santa Catarina (SC), região em que foi desenvolvido este estudo, há predomínio de três tipos de vegetação arbórea: mata nativa, bracatingal e eucaliptal. A mata nativa e o bracatingal, ambos predominantes nos morros da região, foram ou estão submetidos ao sistema roça de toco (VICENTE, 2014) ou ainda, algumas áreas, principalmente de mata nativa que não foram submetidas ao sistema roça de toco, passaram por cortes seletivos de madeira. Após forte desmatamento da floresta nativa primária por volta de 1950/60 (DE LUCA, 2011; MOURA, 2012), que pode ter ocorrido pela grande concentração de engenhos de farinha e açúcar na região, incentivos à produção de carvão para abastecimento das usinas ali instaladas (MOURA, 2012), além do processo de colonização da época no país que retirava quase que totalmente a mata nativa para dar lugar a pastagens,

cultivos, criações e utilização da lenha (EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, 2012), os agricultores começaram a recompor a vegetação da região plantando espécies nativas, muitas delas boas para lenha para abastecer os engenhos como o Ingá, e também deixaram a mata se regenerar para a prática da roça de toco (DE LUCA, 2011; MOURA, 2012; EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, 2012). No bracatingal, a bracatinga (*Mimosa scabrella*) foi plantada uma única vez (DE LUCA, 2011; VICENTE, 2014) e, após a retirada da vegetação, com a passagem do fogo quebra-se a dormência das sementes depositadas no solo e com isso forma-se novamente o bracatingal (BAGGIO *et al.*, 1986; DE LUCA, 2011). O eucaliptal é basicamente formado por *Eucalyptus grandis* que deve ser plantado a cada colheita da madeira. Diferentemente dos plantios convencionais de eucalipto e pela tradição da roça de toco na região, o eucaliptal passa por pelo menos uma fase da agricultura itinerante, como o pousio, que possibilita o recrutamento de algumas espécies nativas nestes plantios (VICENTE, 2014).

Ao mesmo tempo em que a roça de toco, por séculos, tem sido considerada um dos mais importantes sistemas de uso da terra nos trópicos (MERTZ *et al.*, 2009), ela também é vista de forma negativa por ser considerada responsável pelo desmatamento e degradação florestal nas regiões tropicais (HETT *et al.*, 2012). Porém, estas avaliações, normalmente feitas em escalas mais amplas, não consideram a dinâmica da vegetação temporal inerente à agricultura de roça de toco, sendo necessária uma abordagem de mapeamento de uso e cobertura do solo diferenciada das comumente realizadas para que se possa comprovar tal afirmação (PADOCH *et al.*, 2007; HETT *et al.*, 2012).

Mesmo assim, em todo o mundo, fatores como legislação proibitiva, exploração da terra em larga escala, zonas de conservação excludentes têm impulsionado rápidas mudanças no uso da terra nestas áreas (MERTZ *et al.*, 2009; MERTZ, 2009). Porém, a complexidade do sistema roça de toco, a pouca informação confiável que se tem sobre a extensão das terras submetidas a este sistema, assim como, o número de pessoas que dependem totalmente ou parcialmente da roça de toco para sobreviver (PADOCH *et al.*, 2007) fazem com que este processo de conversão do uso da terra tenha consequências ainda pouco conhecidas (MERTZ *et al.*, 2009).

No Brasil este movimento de substituição do sistema de roça de toco não tem sido diferente. A conversão de áreas de florestas secundárias em pastagens e eucaliptais está acontecendo de forma

acelerada na região da Mata Atlântica (MA), onde os agricultores praticam roça de toco, provocando impactos na conservação da floresta com forte modificação na agrobiodiversidade local (MOURA, 2012), na sobrevivência das famílias agricultoras (BAUER, 2012; VICENTE, 2014), além de implicar em perda do valor da floresta para os agricultores locais (MOURA, 2012) e perda do conhecimento local sobre a utilidade das espécies nativas, a chamada erosão do conhecimento (ZUCHIWSKI *et al.*, 2010).

A lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006) que limita o uso das áreas de florestas nativas pode estimular essa conversão de uso da terra (SIMINSKI, 2004; BAUER, 2012; VICENTE, 2014), pois, ao impedir a supressão da vegetação em estágios médios ou avançados, altera o ciclo do sistema roça de toco e com isso, força a alteração brusca da paisagem com menor valor para a conservação da biodiversidade. Tal lei também não leva em conta aspectos da história ambiental de resgate das áreas de florestas nativas pelos agricultores (FANTINI *et al.*, 2010; SIMINSKI e FANTINI, 2007; DE LUCA, 2011; ZUCHIWSKI, 2008). Ela faz uma dicotomia entre a floresta-natureza, o espaço sacralizado sem influência antrópica, da floresta-cultura, aquela que transforma a paisagem, cria novas funcionalidades e relações, tais quais são as áreas de Mata Atlântica que conhecemos atualmente, que são resultantes da presença humana (OLIVEIRA, 2007).

A falta de conhecimento técnico sobre a vegetação da MA por parte dos profissionais que atuam diretamente neste ecossistema florestal (SIMINSKI, 2009) juntamente com a legislação que restringe o uso dessas áreas (SIMINSKI, 2004; BAUER, 2012; VICENTE, 2014) dificultam o aproveitamento econômico da vegetação secundária, como por exemplo, para abastecer a demanda de madeira do Estado de SC, e com isso contribuem para este movimento de rápida substituição dos remanescentes florestais por outras formas de uso da terra no Estado de SC (SIMINSKI, 2009).

No entanto, dos 28 milhões de metros cúbicos, aproximadamente, de madeira produzida na Amazônia, 56,1% foram destinados aos mercados das regiões Sul e Sudeste do Brasil; e ainda, os estados do Sul apresentam a maior participação no consumo de madeira amazônica, se o cálculo for feito em relação à população de cada região (SMERALDI e VERÍSSIMO, 1999).

O conhecimento das características físico-químico das espécies arbóreas, do potencial produtivo da MA, da versatilidade de cada espécie, isto é, a possibilidade de utilizar um indivíduo da espécie em diferentes usos simultâneos a partir de espessuras distintas de diâmetros

ou poder utilizar a mesma espécie para diferentes usos alternado como por exemplo usá-la para lenha ou para móveis, a implantação de projetos de manejo de floresta secundária gestados pela própria comunidade dentre outras ações, podem proporcionar vantagens ao mercado local, como a diminuição de custos de transporte de madeira, devido aos circuitos curtos de comercialização, e com isso, gerar menos emissão de poluentes na atmosfera. Ademais, a utilização da floresta secundária proporciona uma fonte de renda monetária para a agricultura familiar, sendo isto um incentivo para manter as áreas florestais, e principalmente, diminuir a pressão sobre as florestas maduras da Amazônia. O manejo das áreas de florestas por populações locais tem sido eficiente na manutenção da cobertura florestal conforme mostram Mo *et al.* (2011); Porter-Bolland *et al.* (2012); Hartshorn (1995) e; Fairhead e Leach (1999).

Assim, esta pesquisa visa contribuir com o conhecimento do potencial produtivo da MA, uma das lacunas que fortalece esta conversão de uso da terra (SIMINSKI, 2009). Para tanto, usa dados do projeto “Inovações de Base Ecológica na Produção de Carvão Vegetal dos Agricultores Familiares na Região da Grande Florianópolis-SC”, também chamado de Projeto Nosso Carvão, desenvolvido pelo Núcleo de Pesquisa em Florestas Tropicais (NPFT) e o Núcleo de Monitoramento e Avaliação Ambiental, cuja meta foi ser um projeto piloto que abordasse aspectos sociais, econômicos e etnobotânicos da questão da produção de carvão pelos agricultores familiares.

Os objetivos deste trabalho foram: (i) compilar os usos madeireiros (móveis, construção civil interna, lenha e obra externa), relatados na literatura “Espécies Arbóreas Brasileiras” (CARVALHO, 2003, 2006, 2008 e 2010) e “Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira” (CARVALHO, 1994), que sejam capazes de gerar renda, diminuir gastos ou gerar benefícios não monetários aos agricultores familiares, de todas as espécies arbóreas identificadas no inventário florestal do Projeto Nosso Carvão, no município de Biguaçu-SC, Grande Florianópolis; (ii) identificar a versatilidade de usos para cada espécie, ou seja, aquelas que podem ser destinadas simultaneamente para dois ou mais usos madeireiros ou que podem ser usadas para um ou outro fim, alternadamente; (iii) quantificar o volume do recurso madeireiro para diferentes usos (móveis, construção civil interna, lenha e obra externa) das espécies arbóreas ao longo da regeneração florestal para os diferentes tipos de formações arbóreas (mata nativa, eucaliptal e bracatingal); (iv) calcular o volume de madeira produzido para todos os

usos analisados em: 1 ciclo de 33 anos para matas nativas, 2 ciclos de 16,5 anos para bracatingais e, 3 ciclos de 11 anos para eucaliptais; (v) comparar a produção de lenha nas três formações arbóreas analisadas, na idade de 8 a 11 anos.

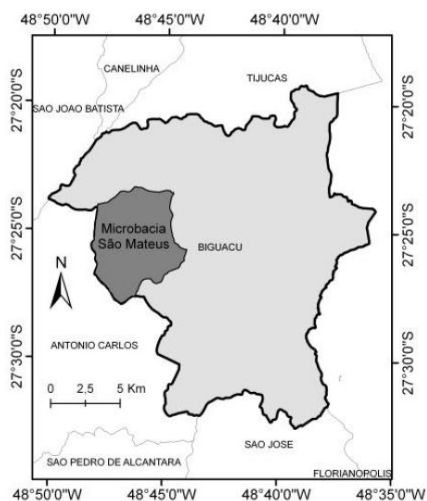
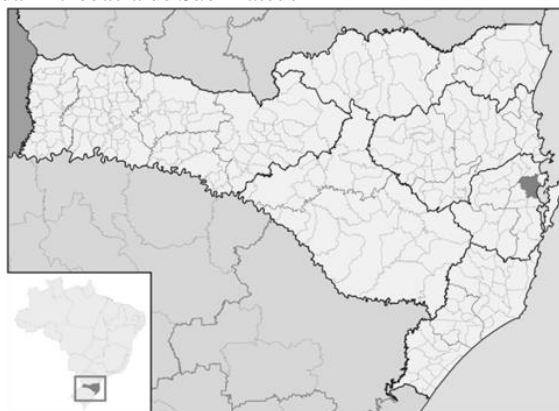
Nossas hipóteses são que (i) a versatilidade de usos é maior nas matas nativas, intermediária em bracatingais e menor em eucaliptais; (ii) o volume total, desconsiderando qualquer tipo de uso, é maior nos eucaliptais, seguido da mata nativa e menor nos bracatingais; (iii) ao considerar os 4 usos madeireiros analisados: (a) a mata nativa supera o eucaliptal e o bracatingal em todos os usos, exceto na produção de lenha, (b) o eucaliptal supera na produção de lenha em relação às demais vegetações, porém possui menor produção de madeira para móveis e construção civil interna do que o bracatingal; (iv) o volume madeireiro para lenha nos eucaliptais é superior às demais vegetações, todas nas idades de 8 a 11 anos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE PESQUISA

O município de Biguaçu situado no Estado de Santa Catarina (SC), Brasil, tem uma área de 370,87 km², altitude de 2 m, clima subtropical úmido (Cfa) e, coordenadas 27°29'39" S, 48°39'20" W (Fig.1).

Figura 1. Localização e mapa do município de Biguaçu, Santa Catarina, e localização da microbacia de São Mateus



Fonte: Biguaçu (2012) e Bauer (2012).

O estudo foi realizado na microbacia de São Mateus, nas comunidades de São Marcos, São Mateus, Fazenda de Dentro, Três Riachos e Canudos (DE LUCA, 2011; VICENTE, 2014), cuja formação florestal é de Mata Atlântica com predomínio de Floresta Ombrófila Densa (FOD).

2.2 INSTALAÇÃO DAS PARCELAS, INVENTÁRIO FLORESTAL, VARIÁVEIS MEDIDAS E CARACTERÍSTICAS DAS PARCELAS

2.2.1 Instalação das parcelas

Foram realizados inventários florestais conforme Tabela 1, integrados com dados de diferentes fontes (metadados) e revisão de literatura.

Tabela 1. Metadados utilizados

Formação Arbórea	Nº de Parcelas	Idade (anos)	Localidade/ Forma de amostragem	Período de coleta
Matas Nativas ¹	33	8 a 100	6 propriedades de informantes-chaves	Dez de 2010 a Mar de 2012
Eucaliptais ¹	10	8 a 11	Aleatório de acordo com a presença do plantio nesta faixa etária	Abr de 2012
Bracatingais ²	26	2 a 20	Aleatório de acordo com a presença do plantio nesta faixa etária	Mar a Abr de 2011

Fonte: Adaptado pela autora de ¹Vicente (2014) e ²De Luca (2011).

2.2.2 Inventário Florestal, variáveis medidas e características das parcelas

Todas as parcelas inventariadas foram de tamanho 10 m x 20 m, nas quais todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 3,0 cm e altura maior ou igual a 1,3 m tiveram DAP e altura medidos. O DAP foi medido com suta, ou com fita métrica para diâmetros elevados obtendo-se assim a Circunferência à Altura do Peito (CAP), que foi posteriormente convertida para DAP. A altura total de cada indivíduo foi medida com auxílio de hipsômetro ou régua dendrométrica.

Os eucaliptais e bracatingais, em geral, possuíam sub-bosque formado por regeneração de espécies nativas devido à prática da roça de toco nestas formações. Porém, estas formações arbóreas são assim chamadas por serem o eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.), respectivamente, as espécies dominantes nestas parcelas.

As idades de cada parcela (dados primários) desde a última retirada da vegetação correspondem ao tempo de pousio da área, ou seja, ao tempo de regeneração florestal desde a última supressão da vegetação. As informações sobre as idades e corte seletivo, praticado por alguns agricultores em algumas parcelas, foram obtidos retornando em cada parcela junto com os agricultores proprietários da área em que as parcelas foram alocadas através de entrevistas não estruturadas, ou seja, sem um roteiro elaborado previamente, como realizado por Siminski (2009); Zuchiwschi (2008) e Oliveira (2002). Porém, pelas análises iniciais dos dados verificou-se possível erro nas idades das parcelas de um mesmo agricultor (parcelas-problema), portanto, foi necessária a correção a partir do banco de dados de Siminski (2009) dos inventários de Floresta Ombrófila Densa, nos municípios de Garuva e São Pedro de Alcântara. Para facilitar a explicação abaixo da correção das idades, faz-se referência a Siminski (2009) a menção a este banco de dados utilizado para a correção das idades que se deu da seguinte forma:

a) Correspondência das espécies:

As espécies de todas as parcelas do agricultor de Biguaçu foram contrastadas com as inventariadas no município de Garuva e São Pedro de Alcântara. As espécies comuns foram anotadas em um novo banco de dados com as informações de idade, DAP de cada indivíduo e número de indivíduos. Quando havia grande número de indivíduos da espécie nas parcelas do agricultor de Biguaçu, anotou-se as informações de 3 ou 4 indivíduos de maior DAP.

b) Determinação da idade da espécie comum através da média dos indivíduos:

Quando a média dos DAP's de todos os indivíduos da espécie comum em Siminski (2009) era aproximadamente igual ao DAP médio (quando havia mais de um indivíduo daquela espécie na parcela) ou igual ao DAP (quando havia apenas um indivíduo daquela espécie na parcela) nas parcelas de Biguaçu, então a idade da espécie correspondente anotada foi a média das idades dos indivíduos em Siminski (2009). Esta idade correspondente foi anotada em nova coluna junto aos dados de cada parcela de Biguaçu a serem corrigidas.

- c) Determinação da idade da espécie comum através da variação do DAP:

Quando a média dos DAP's dos indivíduos da espécie comum em questão, em Siminski (2009), era muito menor ou muito maior do que o DAP do indivíduo, ou o DAP médio dos indivíduos, da espécie em comum na parcela de Biguaçu, fez-se a diferença entre o DAP do indivíduo (quando havia apenas um), ou a diferença entre o DAP médio (quando havia mais de um indivíduo) da espécie da parcela de Biguaçu e o DAP médio dos indivíduos em Siminski (2009). Estipulou-se como padrão geral um crescimento médio anual de 0,5 cm de DAP/ano para todas as espécies comuns. Com isso, a idade média dos indivíduos dos dados em Siminski (2009) somada à variação de DAP's entre Siminski (2009) e Biguaçu crescendo 0,5 cm/ano correspondeu ao novo valor de idade daquela espécie. Esta idade correspondente foi anotada em nova coluna junto aos dados de cada parcela de Biguaçu a serem corrigidas.

- d) Determinação das novas idades em cada parcela-problema de Biguaçu:

Em novo banco de dados fez-se a junção de todas as espécies comuns que pertenciam a uma mesma parcela de Biguaçu juntamente com as idades correspondentes determinadas em (b) e (c). Com os valores de idade correspondente de todas as espécies da parcela-problema fez-se a média resultando na nova idade da parcela, ou seja, na idade corrigida da parcela.

Os indivíduos inventariados foram identificados ao menor nível taxonômico possível durante o levantamento em campo e para os casos de incerteza ou não reconhecimento *in loco* o material botânico foi

coletado e a identificação foi feita por pesquisadores especialistas, conforme De Luca (2011) e Vicente (2014). A identificação taxonômica da espécie de eucalipto foi realizada por pesquisadores envolvidos com esta pesquisa e com a coleta de dados dos inventários, além de experientes e conhecedores das práticas e dinâmicas realizadas pelos agricultores na região deste trabalho. Estes pesquisadores identificaram que a predominância dos plantios na região de estudo, sobretudo nas parcelas inventariadas, é de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden.

A nomenclatura científica das espécies arbóreas inventariadas e os respectivos sinônimos de cada espécie dos metadados foram corrigidos através dos sites *The Plant List* (2010) e *Lista de Espécies da Flora do Brasil* (2012) com base no Angiosperm Phylogeny Group III (APG III), conformando um novo banco de dados. Em situações de conflitos entre nomes científicos, seja de grafia ou aceitabilidade do nome, usamos os nomes informados no *The Plant List* (2010). A listagem das espécies inventariadas em cada vegetação analisada e os usos madeireiros correspondentes estão no Apêndice A.

2.3 USOS POTENCIAIS DAS ESPÉCIES

Com os dados de altura e DAP, foi calculado os volumes (ver item 2.4) para cada indivíduo e foi feito um novo banco de dados a partir do somatório dos números de indivíduos e volumes totais dos indivíduos de mesma espécie, por parcela, para permitir as análises por espécies, por parcela, para cada tipo de formação arbórea.

Os principais usos da madeira, com demanda crescente no Brasil e no mundo, são aqueles destinados para energia, madeira sólida e seus derivados, além de papel e celulose (FAO, 2010; SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2012). Por esta razão foi escolhido analisar nesta pesquisa os usos potenciais das espécies arbóreas para móveis, lenha, construção civil interna e obra externa. Além de que, os usos potenciais da madeira delimitados por este estudo permitem aos agricultores familiares acessos a mercados de venda da madeira, fato que se torna mais distante para mercados de papel e celulose.

Para a sistematização dos usos potenciais das espécies nativas através da literatura especializada foi utilizada as publicações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Florestas (EMBRAPA Florestas), de autoria de Carvalho (1994, 2003, 2006, 2008 e 2010), uma vez que elas cobrem informações sobre um grande número de espécies nativas, apresentam critérios homogêneos para delimitar os usos potenciais, além de serem fontes oficiais do Governo e, sobretudo, de

referência em pesquisas florestais no Brasil e até mesmo no mundo. Desta maneira, as compilações para os quatro usos potenciais da madeira analisados foram baseadas na coleção Espécies Arbóreas Brasileiras (CARVALHO, 2003, 2006, 2008 e 2010) e no livro Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira (CARVALHO, 1994). Três critérios foram estabelecidos para a sistematização dos usos potenciais: (a) Lenha; (b) Móveis; (c) Construção Civil.

(a) Para espécies com usos potenciais para lenha atribuímos valores qualitativos, sendo:

1 – para menções de usos: boa, razoável, é usada, regular, aproveitada, potencialmente apta ou eventualmente usada;

0 – para menções de usos: baixa, péssima ou inferior qualidade, de pouco valor ou não é usada.

(b) Para as espécies com usos potenciais para móveis atribuímos valores sem expressar qualidade, sendo:

1 – para menção do uso em questão da respectiva espécie;

0 – para não menção do uso em questão, ou uso não recomendado, para a respectiva espécie, ou seja, a literatura consultada aponta outros usos para a espécie, porém não recomenda ou não menciona nada sobre este uso potencial.

(c) Para espécies com usos potenciais para construção civil interna ou externa seguimos o agrupamento dos usos da madeira, conforme Zenid (2009), atribuindo:

1 – para menção do uso em questão da respectiva espécie;

0 – para não menção do uso em questão, ou uso não recomendado, para a respectiva espécie, ou seja, a literatura consultada aponta outros usos para a espécie, porém não recomenda ou não menciona nada sobre este uso potencial.

Para todas as espécies que não foram citadas na literatura consultada, foi atribuído NA (*not available*). Para todas as espécies citadas na literatura, porém não para os usos potenciais de interesse deste trabalho, atribuímos a nomenclatura: outros usos.

Quando Carvalho (1994, 2003, 2006, 2008 e 2010) menciona que a respectiva espécie é indicada para construção rural, caso de *Myrcia splendens*, não foi considerado uso como construção civil, nem interno nem externo. Já o termo vigamento pode ser usado tanto para construção civil interna ou obra externa (ZENID, 2009). A decisão foi baseada nas demais informações de uso potencial da respectiva espécie; portanto, se para uma determinada espécie houvesse outras informações de uso potencial para construção civil interna e nenhuma para obra externa, foi

atribuído o valor 1 para uso potencial para construção civil interna e, 0 para obra externa e vice-versa. Se houvesse apenas informação que a espécie é indicada para vigamentos, então foi considerado o valor 1 tanto para construção civil interna quanto obra externa.

A espécie *Roupala montana* foi citada em três volumes do autor base. Houve informação contrastante para uso em obra externa. Portanto, foi considerado as informações contidas nos 2 últimos volumes, que coincidiram.

Quando o autor menciona uso da espécie apenas como construção civil, buscou-se contrastar com outras informações para definir se seria de uso interno ou externo. Sem informações que permitisse tal decisão, optou-se por considerar o uso apenas como construção civil interna (caso da *Zanthoxylum rhoifolium* Lam).

As espécies exóticas não são abordadas em Carvalho (1994, 2003, 2006, 2008 e 2010), portanto outras fontes foram usadas para a sistematização de seus usos. Para usos de *Eucalyptus grandis* as referências foram Silva (2002), Ferreira (2003), Zenid (2009), Angeli (2005) e Lopes *et al.* (2011). Para usos de *Pinus elliottii* as referências foram Ferreira (2003), Zenid (2009), Balloni (2009) e Revista da Madeira (2013). Para usos de *Grevillea robusta* as referências foram Carvalho (s.d.), Revista da Madeira (2013) e Zenid (2009).

2.4 OBTENÇÃO DOS VOLUMES DE CADA PARCELA E DO VOLUME DOS USOS POTENCIAIS DA MADEIRA

Modelos volumétricos foram utilizados para o cálculo do volume de cada parcela, diferenciados de acordo com os grupos: (a) arbóreas nativas de FOD, (b) bracatingas, (c) eucaliptos, (d) pinus e (e) *Arecaceae*. Foi identificado apenas um indivíduo de *Grevillea robusta* cujo volume foi calculado conforme fórmula para arbóreas nativas de FOD.

Para todos os volumes calculados a variável de altura utilizada foi a altura total de cada indivíduo, pois a altura comercial não foi coletada nas amostragens originais. Portanto, os volumes obtidos são estimativas dos volumes totais.

(a) Arbóreas nativas de FOD

Neste agrupamento incluíram-se todos os indivíduos de espécies nativas e o único indivíduo de grevilea inventariados e utilizou-se o modelo volumétrico proposto por Vibrans *et al.* (2013):

$$\ln \frac{Vf}{1000} = -17,753 + 0,979 \ln CAP^2 + 0,567 \ln h$$

Onde:

\ln = logaritmo neperiano

Vf = volume total do fuste (m^3)

CAP = circunferência à altura do peito (cm)

h = altura do fuste (m)

A altura utilizada para o cálculo dos volumes foi a total, apesar do modelo ser para a altura do fuste.

(b) Bracatingas

Para o agrupamento das bracatingas (*Mimosa scabrella*) utilizou-se o modelo volumétrico proposto por Machado *et al.* (2008):

$$\ln V = -9,18886 + 2,03387 \ln d + 0,703566 \ln h$$

Onde:

\ln = logaritmo neperiano

V = volume total do fuste (m^3)

d = diâmetro à altura do peito (cm)

h = altura do fuste (m)

A altura utilizada para o cálculo dos volumes foi a total, apesar do modelo ser para a altura do fuste.

(c) Eucaliptos

Para o agrupamento dos eucaliptos (*Eucalyptus grandis*) utilizou-se o modelo volumétrico proposto por Azevedo (2009):

$$\ln V = -9,08669 + 2,09144 \ln d + 0,567625 \ln h$$

Onde:

\ln = logaritmo neperiano

V = volume total do fuste (m^3)

d = diâmetro à altura do peito (cm)

h = altura do fuste (m)

A altura utilizada para o cálculo dos volumes foi a total, apesar do modelo ser para a altura do fuste.

(d) Pinus

Para o agrupamento dos pinus (*Pinus elliottii*) utilizou-se o modelo volumétrico proposto por Scolforo *et al.* (1998):

$$V = 0,00004049 * D^{2,07038870} * H^{0,88173127}$$

Onde:

V = volume total (m³)

D = diâmetro à altura do peito (cm)

H = altura total (m)

(e) Arecaceae

Três espécies da família das *Areacaceae* foram identificadas a partir do inventário florístico florestal, são elas: *Bactris sestosa*, *Euterpe edulis* e *Geonoma sp.* Convencionou-se como padrão o cálculo do volume cilíndrico subtraindo 1m da altura total, da seguinte forma:

$$V = \pi * \frac{D^2}{4} * (H - 1)$$

Onde:

$\pi = 3,141593$

V = volume total (m³)

D = diâmetro à altura do peito (m)

H = altura total (m)

Com os valores atribuídos a cada espécie de madeira potencialmente utilizável para lenha, móveis, construção civil interna e obra externa e com os volumes calculados para cada indivíduo da espécie por parcela, calculamos o valor do volume para cada tipo de uso potencial por espécie, por parcela. Os valores de volumes totais das espécies de cada parcela foram extrapolados para hectare (ha).

2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Com o auxílio do programa estatístico R Core Team (2013) foram elaborados gráficos contendo o ajuste da reta e o intervalo de confiança (IC), para volumes totais e para volumes dos usos potenciais (móveis, lenha, construção civil interna e obra externa), em cada

formação arbórea, ao longo de um gradiente de idades que representa o pousio agrícola, a fim de estimar o volume do recurso potencialmente disponível para aproveitamento em diferentes usos.

Para o cálculo do volume correspondente ao ciclo produtivo (idade de corte) de cada uso em cada formação arbórea, os parâmetros das equações de ajuste foram extraídos de acordo com o modelo linear genérico:

$$\hat{y}_{VOL} = a + b \cdot x_i + \varepsilon$$

Onde:

\hat{y}_{VOL} = Volume total estimado das parcelas (m³/ha)

a = Intercepto

b = Coeficiente angular

x_i = Idade da parcela desde último corte raso (anos)

ε = Erro aleatório

Para modelos que não tiveram efeito significativo de idade utilizou-se o volume médio produzido.

Baseando-se no conhecimento do pesquisador Alfredo Celso Fantini sobre a área de pesquisa e as práticas realizadas pelos agricultores desta região e para efeito de cálculo e comparações de quantos ciclos de corte os bracatingais e as matas nativas precisam para ter uma produção de madeira equivalente ao volume atingido pelos eucaliptais para os quatro usos analisados, convencionou-se a idade de corte de 33 anos para mata nativa, 16,5 anos para bracatingal e 11 anos para eucaliptal. Acredita-se que nestas idades de corte boa parte dos indivíduos de cada formação florestal consegue atingir DAP próximo ou superior a 30 cm.

Como, para o uso da madeira para lenha é viável utilizar indivíduos com DAP's menores, porém levando em consideração que o dano à vegetação é menor quando o corte é realizado a partir de 5 cm de DAP (SCOLFORO *et al.*, 2008), e considerando a prática dos agricultores locais de utilizar, em geral, todas as espécies arbóreas para fazer carvão num ciclo de corte de 10 a 15 anos, também foi calculado o volume total de lenha de 3 ciclos produtivos aos 11 anos para cada formação arbórea a partir dos modelos ajustados.

Para os dados de volume total de madeira para lenha nas parcelas com intervalo de idade entre 8 e 11 anos das três vegetações foi feita análise de variância (ANOVA) seguida do teste de SNK (Student-

Newman-Keuls) de separação de médias com probabilidade menor que 0,001 ($p < 0,001$) apresentado em gráficos de barra e desvio-padrão.

Os pressupostos foram verificados cuidadosamente através da análise dos resíduos, tanto para a análise de variância quanto para as equações de ajuste.

Considerou-se como versatilidade a capacidade de uma mesma espécie atender simultaneamente a distintas demandas madeireiras, de forma que, a parte mais grossa do fuste (maiores diâmetros) pode ser destinada para serraria, a madeira com diâmetros intermediários pode ser destinada para construção civil e os menores diâmetros (as partes mais finas do fuste), incluindo a galhada, podem ser destinados para lenha, ou ainda que, a espécie seja capaz de atender demandas de uso distinto de forma alternada, utilizando-a ou para móveis ou para construção civil interna, por exemplo. Não chamamos de multiprodutos florestais por serem estes os produtos gerados a partir da versatilidade das espécies arbóreas e por considerar que, muitas vezes, o termo multiprodutos florestais se confunde com o termo usos múltiplos da floresta.

Para a versatilidade de usos das espécies em cada vegetação arbórea foram elaborados diagramas de Venn, na idade comparável de 8 a 11 anos, para três conjuntos, sendo eles móveis, lenha e construção civil (interna + externa) e, para quatro conjuntos, sendo eles móveis, lenha, construção civil interna e obra externa. Este último pode ser visualizado no Apêndice C.

3 RESULTADOS

3.1 VOLUME TOTAL DE MADEIRA DAS PARCELAS INDEPENDENTE DE USOS POTENCIAIS

Através do gráfico de dispersão dos volumes totais de madeira produzido em eucaliptais ($n=10$), bracatingais ($n=26$) e matas nativas ($n=33$), independente do uso a ser destinado, verificamos o comportamento geral de cada tipo de vegetação ao longo do tempo (Figura 2).

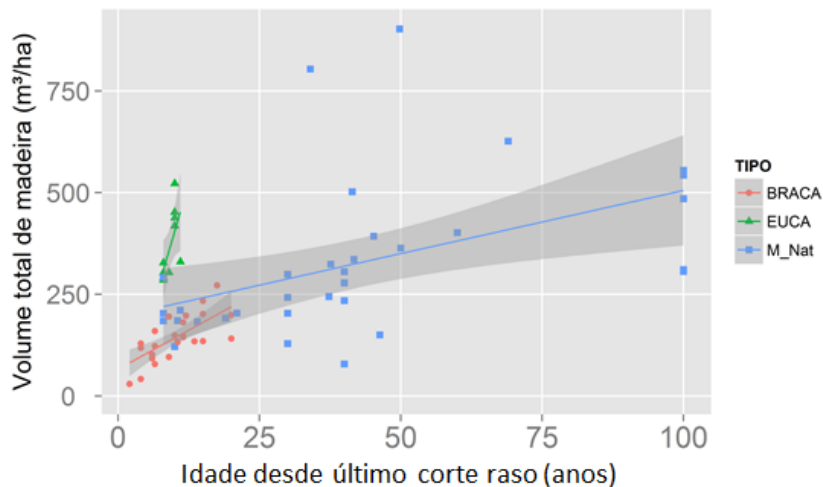
O bracatingal apresentou pouca variação de volume entre parcelas, com valores mínimo e máximo compreendidos entre 30 m^3/ha e 272 m^3/ha , em parcelas com idades de 2 a 20 anos. Os valores acima de 200 m^3/ha de madeira foram obtidos nas parcelas com idade entre 15 a 17,5 anos. Os bracatingais apresentaram rápido aumento de volume ao longo do tempo e pequena variação entre parcelas, porém nas idades

superiores próximas aos 20 anos observou-se uma variação maior (Figura 2).

A mata nativa foi o tipo de vegetação que apresentou a maior variação de volume entre parcelas (Figura 2), sendo o intervalo de 30 anos a 70 anos o mais variável. Os volumes muito maiores do esperado neste intervalo de idade se deram devido à presença de indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm ($DAP \geq 30$ cm), isto provocou uma elevação do volume total da parcela numa proporção maior ao considerar a idade correspondente. Algumas parcelas compreendidas entre 30 anos a 40 anos também tiveram um volume de madeira bem inferior às demais parcelas com idades correspondentes.

As matas nativas apresentam alta variabilidade espacial. Propomos três prováveis causas: um tamanho insuficiente das parcelas em relação ao tamanho das árvores e a estrutura da floresta, erros na estimação das idades desde o último corte raso e/ou a retirada de algumas madeiras ao longo dos anos pelos agricultores. Os últimos dois erros afetam a grande maioria de estudos da sucessão secundária florestal, pela dependência de cronossequências e as dificuldades fundamentais associadas relacionadas aos financiamentos e logística para processos de longa duração. Entretanto, a alta variabilidade também pode ser um indicativo de um alto potencial de produção de madeira de qualidade (parcelas com alto volume) não alcançado em outros talhões da mata nativa. De fato, parcelas com baixo volume de madeira de alta qualidade observadas nesse estudo pode ser resultado de exclusão competitiva por espécies de baixa qualidade de madeira e/ou limitação por propágulos de espécies de alta qualidade. Nestes casos, corte de espécies de baixa qualidade e/ou introdução de espécies de alta qualidade, respectivamente, tem potencial para elevar a produtividade de madeira de alta qualidade na mata nativa. Precisa-se pesquisar quais intervenções de manejo tem maior potencial em quais tipos de mata nativa para assim incentivar a conservação pelo uso da regeneração da mata nativa, que no cenário atual é frequentemente prevenido pelos donos de terra, preocupados com as restrições de uso das florestas.

Figura 2. Volume total de madeira em parcelas em diferentes vegetações arbóreas (BRACA = bracatingais, n=26; EUCA = eucaliptais, n=10; M_Nat = matas nativas, n=33).



Fonte: Desenvolvido pela autora

Nota: A área sombreada em cinza ao redor das linhas de regressão é o intervalo de confiança para cada tipo de vegetação arbórea.

Mesmo em um curto intervalo, de apenas 3 anos (Tabela 2), o eucaliptal superou a produção média de madeira do bracatingal e da mata nativa. Enquanto algumas parcelas de eucalipto apresentaram volumes totais de aproximadamente 300 m³/ha, outras tiveram volumes aproximadamente 2 vezes maiores para o intervalo de idade entre 8 anos a 11 anos.

3.2 VOLUME DE MADEIRA POR USO POTENCIAL

A disponibilidade de volumes de madeira por uso seja para móveis, lenha, construção civil interna e construção civil externa, seguiu o mesmo padrão do volume total em cada vegetação arbórea (Figura 3).

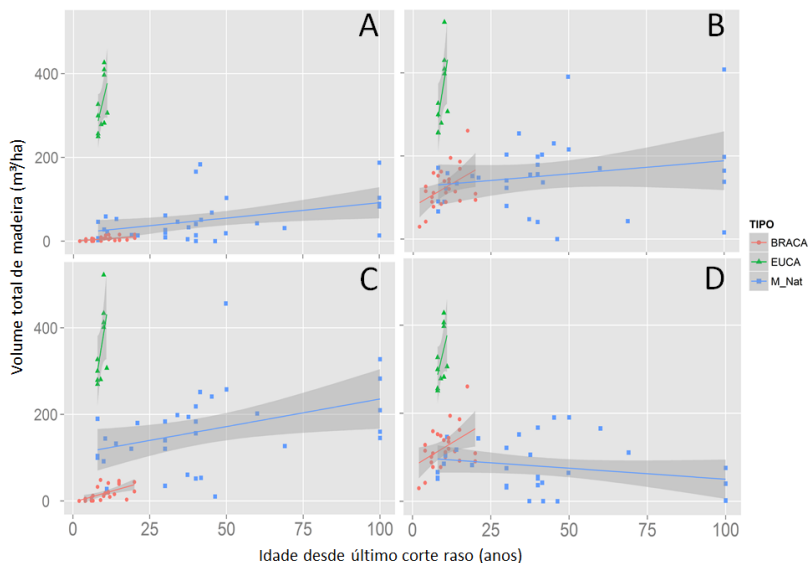
De modo geral, o eucaliptal foi a formação que apresentou maior volume disponível para todos os usos, mesmo num intervalo curto de idade, entre 8 anos a 11 anos. A mata nativa apresentou volumes de madeira com alta variabilidade entre parcelas, e o bracatingal apresentou menor variação de volume entre parcelas. Na mata nativa com 100 anos de tempo de pousio agrícola (florestas maduras), observamos algumas parcelas com volumes de madeira menores ou iguais ao volume

disponível em parcelas mais jovens para todos os usos analisados (Figura 3). Este fato pode ser explicado devido ao corte seletivo, ou seja, retirada de determinadas madeiras que atendam critérios estabelecidos pelos agricultores donos da terra, como diâmetro de fuste, qualidade da madeira seja para uso interno na propriedade ou para venda.

Para usos potenciais com móveis (Figura 3A), tanto o bracatingal quanto a mata nativa apresentaram volumes disponíveis crescentes ao longo do tempo, ou seja, a idade desde último corte raso teve efeito significativo sobre o volume (bracatingais $p=0,0117$; matas nativas $p=0,0203$). Dos eucaliptais disponíveis para esse estudo (somente de 8 a 11 anos) a idade não explicou de forma significativa a variação em volumes ($p>0.05$). Os termos da equação de ajuste, assim como o valor de p e R^2 ajustados para cada uso analisado são apresentados no Apêndice B. Os eucaliptais e matas nativas apresentaram elevada variação de volume entre parcelas. Já o bracatingal apresentou baixa variação de volume entre parcelas e praticamente não apresentou volume suficiente disponível para móveis ($<10\text{m}^3/\text{ha}$).

O eucaliptal com 3 ciclos de 11 anos superou em aproximadamente 30 vezes (ou 2867,46%) o volume total da mata nativa com 1 ciclo de 33 anos para corte da madeira para uso com móveis, e superou o volume total do bracatingal, com 2 ciclos de 16,5 anos, em aproximadamente 57 vezes (Tabela 2). Já a mata nativa, com 1 ciclo de 33 anos superou em, aproximadamente, 2 vezes a produção de madeira para uso com móveis do bracatingal com 2 ciclos de corte de 16,5 anos (Tabela 2).

Figura 3. Volume total de madeira em parcelas em diferentes vegetações (BRACA = bracatingais, n=26; EUCA = eucaliptais, n=10; M_Nat = matas nativas, n=33) que podem ser destinados para quatro usos distintos: móveis (A), lenha (B), construção civil interna (C), construção civil externa (D)



Fonte: Desenvolvido pela autora

Para usos potenciais para lenha, apontados pela literatura, distintamente do bracatingal ($p=0,02383$) e eucaliptal ($p=0,06701$), na mata nativa a idade não teve efeito significativo sobre o volume (Apêndice B) e apresentou alta variabilidade volumétrica entre parcelas (Figura 3B). O eucaliptal com 3 ciclos de corte de 11 anos superou o volume total de madeira para lenha, considerando o uso apontado pela literatura, tanto do bracatingal com 2 ciclos de 16,5 anos, quanto das matas nativas com 1 ciclo de 33 anos, em aproximadamente 4,3 vezes e 8,5 vezes, respectivamente (Tabela 2). Os bracatingais com 2 ciclos de corte de 16,5 anos produziram, aproximadamente, 2 vezes mais volume de lenha do que as matas nativas com 1 ciclo de corte de 33 anos (Tabela 2).

Tabela 2. Dados gerais e volumes de madeira estimados das matas nativas, bracatingais e eucaliptais

	Matas Nativas	Bracatingais	Eucaliptais
n total (parcelas)	33	26	10
Idade (anos)	8 a 100	2 a 20	8 a 11
Volume total estimado (\hat{y}_i) (m ³ /ha)			
Lenha - uso local (real) (i = 3 ciclos de 11 anos)	$\hat{y}_{33} = 687,29$	$\hat{y}_{33} = 450,92$	$\hat{y}_{33} = 1356,54$
Lenha literatura	$\bar{Y}_{33} = 152,18$ (i = 1 ciclo de 33 anos)	$\hat{y}_{33} = 302,24$ (i = 2 ciclos de 16,5 anos)	$\hat{y}_{33} = 1295,22$ (i = 3 ciclos de 11 anos)
Móveis	$\hat{y}_{33} = 32,67$ (i = 1 ciclo de 33 anos)	$\hat{y}_{33} = 16,98$ (i = 2 ciclos de 16,5 anos)	$\bar{Y}_{33} = 969,47$ (3 ciclos de 11 anos)
Interna	$\hat{y}_{33} = 150,18$ (i = 1 ciclo de 33 anos)	$\hat{y}_{33} = 62,41$ (i = 2 ciclos de 16,5 anos)	$\hat{y}_{33} = 1293,03$ (i = 3 ciclos de 11 anos)
Externa	$\bar{Y}_{33} = 78,91$ (i = 1 ciclo de 33 anos)	$\hat{y}_{33} = 299,48$ (i = 2 ciclos de 16,5 anos)	$\bar{Y}_{33} = 969,47$ (i = 3 ciclos de 11 anos)
Fase de cultivo agrícola	Sim	Sim	Não
Tempo de cultivo agrícola (anos)	2 a 4	2 a 4	-
Regeneração natural	Sim	Sim	Sim
Plantio de espécies arbóreas	Não	Não	Sim (<i>Eucalyptus sp.</i>)
Ciclo produtivo para carvão (anos)	10 a 15	10 a 15	8 a 11

Fonte: Desenvolvido pela autora

Entretanto, em seu dia-a-dia, os agricultores utilizam como lenha todas as espécies disponíveis no talhão que sofrerá intervenção e o corte (ciclo de produção) é realizado em um tempo menor, tanto para bracatingal quanto para matas nativas. Ao considerar essa realidade, foram estimados os volumes para as vegetações arbóreas analisadas com 3 ciclos de 11 anos. Neste sentido, o eucaliptal com maior volume disponível para lenha superou em aproximadamente 2 vezes o volume produzido na mata nativa e em 3 vezes o volume produzido no

bracatingal. Já o volume produzido na mata nativa foi, aproximadamente, 1,5 vezes maior do que no bracatingal (Tabela 2).

Para uso de madeira em construção civil interna, em todas as vegetações arbóreas analisadas a idade teve efeito significativo sobre o volume, sendo $p=0,02$ para mata nativa, $p=0,08$ para eucaliptal e $p=0,0002$ para bracatingal (Apêndice B). Em 1 ciclo de corte de 33 anos para a mata nativa o volume de madeira disponível foi 8,6 vezes, aproximadamente, menor do que do eucaliptal com 3 ciclos de corte de 11 anos e, aproximadamente, 2,4 vezes maior do que do bracatingal com 2 ciclos de corte de 16,5 anos. Já o eucaliptal apresentou um volume, aproximadamente, 20,7 vezes maior do que do bracatingal (Tabela 2). Para a mata nativa, a construção civil interna foi o uso potencial com maior volume disponível e manteve a alta variabilidade entre parcelas (Figura 3C). O bracatingal teve baixo volume disponível para uso potencial com construção civil interna, com valores um pouco maiores do que os disponíveis para móveis (Figura 3A e 3C) e o eucaliptal apresentou a mesma disponibilidade volumétrica para uso com lenha, os dois usos com volumes disponíveis mais elevados para esta vegetação (Figura 3B e 3C).

Para uso de madeira em construção civil externa, a idade explicou o volume apenas em bracatingais ($p=0,02$), não em matas nativas nem eucaliptais (Apêndice B). A mata nativa foi a que apresentou menor volume disponível (Figura 3D) e, com um ciclo de corte de 33 anos, seu volume foi 12 vezes menor do que o do eucaliptal com 3 ciclos de 11 anos e 3,8 vezes menor do que o do bracatingal. O eucaliptal com 3 ciclos de corte de 11 anos superou em, aproximadamente, 3,2 vezes o volume produzido no bracatingal para este uso (Tabela 2). Para o bracatingal, o volume disponível para uso em construção civil externa se assemelha ao disponível para lenha (Figura 3B e 3D).

Nos eucaliptais o volume para móveis e construção interna é provavelmente sobrestimada, já que na região o *Eucalyptus grandis* não é usado para móveis e construção civil interna. Porém, as análises atuais incluem essa espécie para todos os usos analisados, porque IPT (2009), Silva (2002), Angeli (2005) e Lopes et al. (2011) sugerem que *E. grandis* serve para os 4 usos madeireiros analisados.

3.3 PRINCIPAIS ESPÉCIES PRESENTES NAS VEGETAÇÕES ARBOREAS

Nos bracatingais, o volume máximo de madeira ocupado pela bracatinga (*Mimosa scabrella*) foi de 258 m³/ha. De acordo com a

literatura consultada, a bracatinga pode ser usada para lenha e construção civil externa. Depois da bracatinga, as espécies que ocuparam maiores volume nos bracatingais foram: *Ocotea sp.* ou canela (nome popular), com produção máxima de madeira 58 m³/ha e a *Cecropia glaziovii* ou embaúba, com 33 m³/ha de madeira. A *Ocotea sp.* não teve uso relatado na literatura consultada e a *Cecropia glaziovii* pode ser usada para construção civil interna.

Assim como nos bracatingais, nos eucaliptais houve dominância volumétrica da espécie que nomeia esta formação arbórea, o *Eucalyptus grandis*, seguida por *Piptocarpha angustifolia* e *Cecropia sp.*. A produção máxima de madeira de eucalipto foi de 426 m³/ha, da *Piptocarpha angustifolia*, também conhecida como Vassorão-branco foi de 240 m³/ha e, a produção de madeira da *Cecropia sp.* foi de 37 m³/ha.

De acordo com a literatura consultada, o eucalipto pode ser utilizada para os 4 usos analisados nesta pesquisa, a *P. angustifolia* pode ser usada para construção civil interna e a *Cecropia sp.* não teve uso relatado na literatura consultada.

Nas matas nativas as espécies que produziram maior volume de madeira foram respectivamente: *Virola bicuhyba*, também conhecida como bocuva ou bicuíba, com 291 m³/ha, *Ficus insipida*, chamada também de mata-pau ou figueira, com 270 m³/ha, *Magnolia ovata*, conhecida também por baguaçu ou pinha do brejo, com 259 m³/ha e a *Ocotea indecora* ou canela com 215 m³/ha. Segundo a literatura consultada para a sistematização de usos, a *Virola bicuhyba* pode ser usada para lenha e construção civil interna, a *Magnolia ovata* pode ser usada para construção civil interna e a *Ficus insipida* e a *Virola bicuhyba* não tiveram uso relatado.

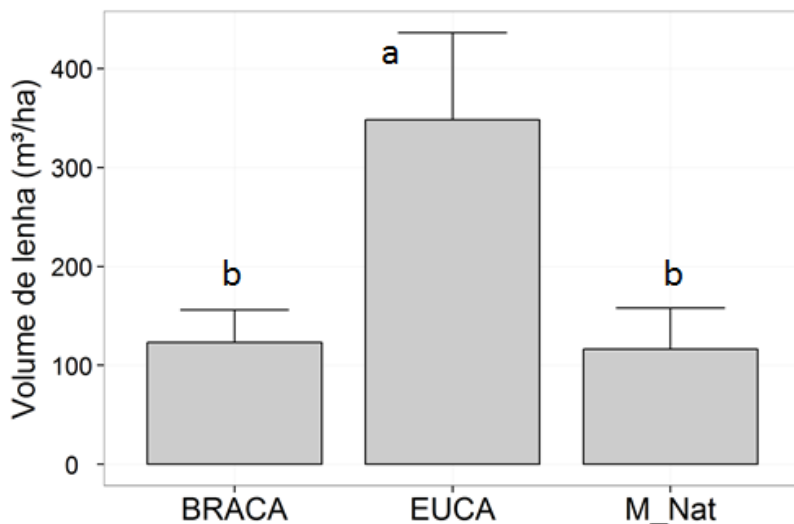
As demais espécies presentes em todas as formações arbóreas, considerando as 3 espécies de maior produção de volume de madeira em cada parcela são apresentadas no Apêndice D.

3.4 USO DE MADEIRA PARA LENHA NAS TRÊS VEGETAÇÕES ARBÓREAS

O destino atual dado à madeira produzida na área de estudo é para produção de carvão vegetal. Neste sentido, comparou-se estatisticamente, através de análise de variâncias e, posteriormente, teste SNK de separação de médias, o uso da madeira para lenha nas diferentes vegetações arbóreas no intervalo de idade compreendido entre 8 a 11 anos, já que o eucaliptal está restrito a este intervalo ($F=32,5$; $df=2$; $p<0,001$).

O eucaliptal foi a formação que apresentou maior volume disponível para lenha, seguido do bracatingal e mata nativa que tiveram produção de volume de madeira iguais, a 1% de significância (Figura 4).

Figura 4. Médias e desvios-padrão de volume total de madeira para lenha (m^3/ha) em parcelas de 8 a 11 anos de idade (tempo de pousio) em diferentes vegetações arbóreas (BRACA = bracatingais, $n=6$; EUCA = eucaliptais, $n=10$; M_Nat = matas nativas, $n=6$)



Fonte: Desenvolvido pela autora

Nota: Mesma letra indica que as médias não são significativamente diferentes ($p < 0,001$).

3.5 VERSATILIDADES DE USOS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS

Dentre as vegetações arbóreas analisadas, na idade comparável de 8 a 11 anos, a mata nativa foi a que apresentou o maior número de espécies com uso potencial relatado na literatura consultada, num total de 26 espécies, sendo que 1 espécie tem outros usos que não os analisados nesta pesquisa. Outras 26 espécies presentes na mata nativa não foram mencionadas na literatura. A mata nativa foi a vegetação que apresentou o maior número de espécies que servem para mais de um uso sendo: 12 espécies com potencial para uso em construção civil ou lenha; 5 espécies com potencial de uso para construção civil, lenha ou móveis

e, 1 espécie com uso potencial para móveis ou construção civil (Figura 5A).

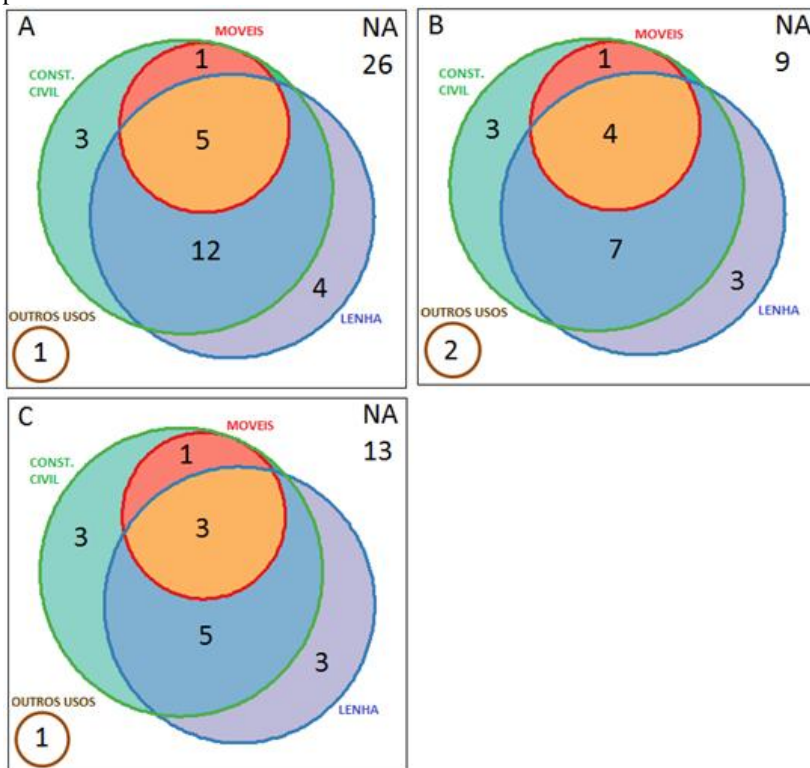
No eucaliptal, na idade comparável de 8 a 11 anos, 20 espécies foram relatadas na literatura com potencial de uso, sendo que 2 foram descritas com outros usos potenciais que não os analisados neste trabalho. O número de espécies que servem para mais de um uso foi: 7 espécies podem ser utilizadas tanto em construção civil quanto lenha, 4 podem ser utilizadas para construção civil, móveis ou lenha e, 1 pode ser utilizada tanto para móveis quanto para construção civil. Constatamos também, que 9 espécies presentes no eucaliptal não tiveram uso relatado na literatura consultada (Figura 5B).

O bracatingal foi o tipo de vegetação que apresentou o menor número de espécies com potencial de uso, na idade comparável de 8 a 11 anos, sendo 16 no total. Deste total, 1 espécie foi relatada com outros usos que não os analisados nesta pesquisa; 5 com uso comum para lenha ou construção civil; 3 para lenha, construção civil ou móveis e, 1 para móveis ou construção civil. Das espécies presentes no bracatingal, 13 não tiveram relato de uso na literatura consultada (Figura 5C).

As espécies com potencial para móveis também foram relatadas com serventia para outros usos seja construção civil ou lenha, ou seja, nenhuma das espécies contidas no inventário florestal, no intervalo de 8 a 11 anos, foi relatada pela literatura consultada com potencial de uso exclusivo para móveis (Figura 5). O número de espécies que foram relatadas com serventia para usos com móveis ou construção civil, e apenas construção civil foram iguais para mata nativa, bracatingal e eucaliptal (Figura 5).

O uso de espécies para construção civil pode ser desmembrado em interna e externa. Os gráficos para cada tipo de vegetação, na idade comparável de 8 a 11 anos, que mostram o número de espécies que foram relatadas pela literatura consultada com potencial para uso com lenha, móveis, construção civil interna e construção civil externa podem ser vistos no Apêndice C.

Figura 5. Número de espécies, em parcelas de 8 a 11 anos de idade (tempo de pousio), que servem para móveis, lenha e construção civil em vegetações arbóreas: Mata Nativa (A), n=6 parcelas, Eucaliptais (B), n=10 parcelas e, Bracatingais (C), n=6 parcelas. NA: espécies não reportadas na literatura consultada. Outros usos: a espécie é mencionada na literatura, porém não serve para nenhum dos usos analisados.



Fonte: Desenvolvido pela autora.

4 DISCUSSÃO

4.1 VOLUME DA MADEIRA

Ao se comparar a produção de volume de madeira entre distintas vegetações, o eucaliptal superou em aproximadamente 10 anos a produção dos demais tipos de vegetações arbóreas. Isso denota a eficiência em crescimento volumétrico deste tipo de formação arbórea.

O volume estimado para lenha do eucaliptal com ciclo de corte médio de 9,5 anos, considerando que os agricultores da região cortam o eucalipto entre 8 a 11 anos, e de acordo com o uso local (*i.e.* aproveitamento de todas as espécies do talhão), foi de 381,17 m³/ha superando o volume estimado do eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) no sudeste do Brasil, para ciclo de corte de 6,5 anos, que foi de 125,87 m³/ha (SCHREINER & BALLONI, 1986). No Nordeste da Bahia, em um experimento em povoamento do híbrido *E. urophylla* x *E. grandis*, com desbaste aos 58 e 142 meses e corte final aos 165 meses, a maior produção líquida (*i.e.*, soma do volume colhido em cada desbaste e corte final) foi 330,90 m³/ha (CASTRO *et al.*, 2011). Já na região deste estudo, o volume médio total de madeira produzido foi de 367 m³/ha.

Desta maneira, destaca-se a alta produção de madeira do eucaliptal estudado, que diferentemente dos estudos apresentados, não são realizadas práticas silviculturais na área plantada como poda, desbaste, replantio, fertilização e condução homogênea do plantio. Na maioria dos casos nos eucaliptais da região estudada, a área de plantio sofre apenas uma limpeza inicial (VICENTE, 2014). E, apesar da presença de espécies nativas nos eucaliptais, elas contribuem pouco para o volume total, visto que em quase a totalidade das parcelas o eucalipto representa mais de 85% do volume total da parcela. Esta alta produção de madeira encontrada no eucaliptal na região de estudo pode ser resultado das práticas realizadas na localidade relacionadas ao sistema tradicional de roça de toco, ou agricultura itinerante, como o acúmulo de matéria orgânica do solo devido ao tempo de pousio da área (SCHIMITZ, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2006). Este resultado também sugere que com melhorias nas técnicas de manejo, como desbastes ao longo do ciclo produtivo, há um potencial para produção de madeira ainda maior, conforme Rodigheri *et al.* (2005)

Apesar do elevado volume produzido nesta vegetação arbórea, a qualidade da madeira de *Eucalyptus grandis* para usos mais nobres é questionável para a idade avaliada. Estudos relatam a susceptibilidade da espécie quanto à resistência natural ao ataque de animais xilófagos e comportamentos físico-mecânicos indesejáveis como rachaduras e empenamento, tanto no processo de secagem quanto no desdobro (DEL MENEZZI & NAHUZ, 1998; FERREIRA *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2004).

Entretanto, alguns autores afirmam a possibilidade de uso desta madeira para usos mais nobres, no que diz respeito às características físico-mecânicas, quando permanecem em povoamentos mais velhos.

Em um estudo que compara a característica da madeira de *E. grandis* em diferentes idades (10, 14, 20 e 25 anos) para utilizá-la na indústria moveleira houve resultados significativos da idade para todas as propriedades da madeira avaliadas e concluiu-se que as madeiras de maiores idades, 20 e 25 anos, apresentaram comportamento semelhante, sendo mais apta para a indústria moveleira a madeira de 20 anos (SILVA, 2002). A estabilidade dimensional de madeiras mais velhas também foi encontrada em Serpa et al. (2003), que avaliou algumas propriedades da madeira de *E. grandis*, *E. saligna* e *Pinus elliottii* e concluiu que madeiras mais velhas são mais estáveis, mais densas, possuem maior resistência à compressão e à flexão, porém foi o *E. saligna* a espécie que apresentou maiores valores para estas variáveis, e desta maneira, a esta seria a espécie mais indicada para uso de madeira serrada como móveis ou construção civil dentre as três espécies analisadas naquele estudo.

Essas características de estabilidade e resistência permitem obter peças de madeira com menores variações dimensionais que são mais desejáveis para a indústria moveleira e de construção civil. Sempre que se tem liberação das tensões de crescimento da madeira de *E. grandis*, e somente assim, é que ela pode ser uma opção para madeira serrada ou para fabricação de produtos de maior valor agregado e resulta num melhor aproveitamento da matéria-prima (MELLADO, 1993).

Em contrapartida, em comparação com *E. dunnii* e *E. urophylla*, aos 18 anos de idade, o *E. grandis* apresentou menor valor de variação dimensional e compatível com espécies nativas utilizadas na indústria moveleira (LOPES et al., 2011). Apesar de esses autores concluírem que a madeira de *E. grandis* é indicada para a indústria moveleira, em peças que exigem estabilidade dimensional, também concluíram que é necessário maior controle nas etapas de desdobro, secagem e acabamento justamente devido aos índices de variação dimensional e heterogeneidade das espécies avaliadas. O que nos leva a crer que recomendações generalizadas de *E. grandis* para usos mais nobres exigem cautela e mais estudos específicos das características de sua madeira, das idades ideais que proporcionam qualidade mais adequada à indústria em questão, do processo de secagem, entre outros.

A bracinga (*Mimosa scabrella*) não é uma espécie nativa da Floresta Ombrófila Densa (FOD) na qual foi realizada esta pesquisa, porém sua região de origem, a Floresta Ombrófila Mista, é próxima da região estudada. O bracingal só existe se há intervenções antrópicas desde o início de seu ciclo (STEENBOCK et al., 2011). Para compor o bracingal, a espécie é plantada uma única vez (DE LUCA, 2011;

VICENTE, 2014) e a renovação da vegetação, após sua retirada, é induzida com o uso do fogo (BAGGIO et al., 1986). Neste sentido, há uma economia de recursos como mudas e força-de-trabalho no manejo do bracatingal comparado com o eucaliptal no qual, a cada colheita é necessário plantio de novas mudas.

Na idade de corte do eucaliptal (8 a 11 anos), o bracatingal e a mata nativa não se diferenciaram em volume de lenha produzido. O mesmo resultado foi encontrado em Vicente (2014) quando comparou volume de lenha produzido em área de roça em mata nativa e área de roça em bracatingal.

Para uso em construção civil externa e uso para lenha baseado na literatura, a produção de madeira no bracatingal, com 2 ciclos produtivos de 16,5 anos, supera a produção da mata nativa, com 1 ciclo produtivo de 33 anos. Desta maneira, o menor tempo para colheita da madeira no bracatingal (*i.e.* o menor tempo de pousio) do que na mata nativa faz com que os agricultores prefiram cultivar a bracatinga e manejá-la (VICENTE, 2014).

Na mata nativa, a alta variabilidade espacial pode ter ocorrido devido ao:

- a) Pequeno tamanho das parcelas (10 x 20m) em relação aos diâmetros das árvores e a estrutura da floresta.

Ampoorter *et al.* (2014) utilizaram parcelas de 30 x 30 m para verificar a influência do dossel na diversidade do sub-bosque. Steenbock (2009) utilizou parcelas de 20 X 20 m, após avaliações preliminares em área contínua de 100 x 100 m, para avaliar parâmetros demográficos e fitossociológicos em bracatingais. E Mo *et al.* (2011), para avaliar o impacto do manejo florestal tradicional na biodiversidade e composição em Floresta Tropical Úmida no Sudeste da China, utilizou parcelas de 25 x 20 m e, por condição da localização da floresta em vales estreitos, 10 x 50 m, porém observaram que o efeito nestas últimas parcelas provavelmente foi muito limitado devido ao pequeno tamanho da parcela;

- b) Erros na estimação das idades desde o último corte raso da vegetação e/ou a retirada de algumas madeiras ao longo dos anos pelos agricultores.

Estes erros podem afetar a grande maioria dos estudos da sucessão secundária, pela dependência de cronossequências e as dificuldades fundamentais relacionadas aos financiamentos e logística para processos de longa duração. Por isso, para estimar as idades de áreas de florestas diversos estudos baseiam-se nas informações dos agricultores locais (STEENBOCK *et al.*, 2011; MO *et al.*, 2011;

SIMINSKI, 2009; ZUCHIWSCHI, 2008), assim procedido nesta pesquisa.

Entretanto, a alta variabilidade também pode ser um indicativo de um alto potencial de produção de madeira de qualidade não alcançado em outros talhões da mata nativa.

4.2 QUALIDADE DA MADEIRA

O uso de preservativos da madeira é uma prática voltada para distintas espécies arbóreas. *E. grandis*, outras espécies exóticas e também espécies nativas que possuem baixa resistência natural ao ataque de xilófagos, geralmente, recebem tratamento em suas madeiras. Entretanto, pela variabilidade de resistências a xilófagos entre as madeiras das florestas secundárias nativas (PAES *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2006; GONZAGA, 2006; PAES *et al.*, 2009; TREVISAN *et al.*, 2007) há grande potencial para manejar a composição florestal, favorecendo madeiras de rápido crescimento mais resistentes para usos mais nobres.

Por outro lado, a madeira de *E. grandis* além de possuir características físico-mecânicas complicadas para o processo de secagem e desdobro para usos mais nobres, a pouca resistência natural a animais xilófagos faz com que seu uso esteja associado a tratamentos preservativos da madeira com produtos tóxicos que podem colocar em risco a saúde, tanto humana quanto ambiental.

Há vários produtos para tratamento de madeira no mercado. O CCA, arseniato de cobre cromatado, é um preservativo hidrossolúvel de larga utilização mundial para o tratamento de madeiras (APPEL *et al.*, 2006; GALVÃO *et al.*, 2004). Apesar de Appel *et al.* (2006) concluírem que as pesquisas científicas ainda são inconclusas quanto ao risco de exposição ao arsênico à saúde humana, que é o componente mais tóxico desta formulação, diversos países do mundo determinaram restrição de uso ao CCA como a Alemanha, Bélgica, Finlândia, Luxemburgo, Reino Unido, Japão, dentre outros, ou mesmo baniram o emprego deste produto como a Suíça, Vietnam e Indonésia. Nos Estados Unidos da América, a partir de julho de 2011, a *Environmental Protection Agency* (EPA) classificou o CCA como um produto de uso restrito e as madeiras que recebem este tratamento, desde dezembro de 2003, não podem ser usadas na maioria dos ambientes residenciais (EPA, 2014).

Appel *et al.* (2006) afirmam ainda que a madeira tratada com esta formulação não deve ser serrada, descascada e tampouco incinerada ou ter suas sobras ou serragens usadas para compostagem, pois desta forma

há uma contribuição maior na contaminação ambiental e toxicidade humana devido aos produtos químicos liberados. Cuidados diversos no manuseio de preservativos e madeira tratada também são vistos em Galvão *et al.* (2004). No Brasil, os resíduos originados no processo de preservação da madeira cujos constituintes contenham arsênico, cromo ou chumbo são classificados como perigosos e sua periculosidade é classificada como tóxica (ABNT, 2004), porém não há nenhuma restrição ou proibição de uso de preservativos de madeira com estes constituintes.

Portanto, mesmo que alguns autores indiquem a madeira de *E. grandis* para usos como construção civil e móveis, na realidade, existem limitações importantes para tais usos. Ao identificar as espécies presentes na construção civil habitacional na cidade de São Paulo, o *E. grandis* foi encontrado apenas em distribuidoras e a madeira de eucalipto (*E. grandis*, *E. tereticornis* e *E. saligna*) representou um total de 1,2% do total de madeiras encontradas tanto em distribuidoras quanto em construtoras (ZENID, 1997). Além disto, no agrupamento das madeiras de acordo com o uso final na construção civil habitacional, o *E. grandis* não atendeu a todos os critérios de classificação, pois houve falta de informação ou esta foi deficiente para as seguintes características: fixação mecânica, estabilidade, durabilidade natural e/ou tratabilidade (ZENID, 1997).

4.3 INCENTIVOS AOS PLANTIOS ARBÓREOS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Devido ao rápido crescimento do *E. grandis* é possível ter mais ciclos produtivos de madeira em relação aos demais tipos de vegetação arbórea, como foi mostrado nos resultados desta pesquisa. Esse plantio também pode servir como “poupança verde” para os agricultores e atrai os olhares dos agricultores para esta atividade principalmente por haver incentivos diretos e indiretos para produção de eucalipto: linhas de créditos, não restrição de corte do povoamento em idades mais avançadas, possibilidades de parcerias com serrarias e distribuidoras. Essas facilidades têm motivado e acelerado a substituição da floresta nativa para dar lugar a plantios de eucalipto ou pastagens (SIMINSKI, 2004; BAUER, 2012; VICENTE, 2014, DE LUCA, 2011). A falta de distinções conceituais claras entre as áreas de monoculturas arbóreas e as florestas nativas também tem promovido um desmatamento substancial das áreas de florestas nativas e o avanço destas plantações (ZHAI *et al.*, 2014). Zhai *et al.* (2014) concluem ainda que, na China, os

programas de plantações de árvores em monocultura que são objetivados com o intuito de melhorar as condições ambientais e proteger a biodiversidade podem realmente ameaçar o que resta das florestas naturais e outros tipos de vegetações do país.

Do ponto de vista da diversidade ecológica, o eucaliptal representa um uso da terra menos interessante e pode até comprometer os serviços ecossistêmicos prestados (BRUNN *et al.*, 2009; FANTINI *et al.*, 2010; ZUCHIWSKI *et al.*, 2010; VICENTE, 2014), mesmo com a presença de algumas espécies nativas devido às práticas de pousio e o mínimo trato cultural dispensado ao eucaliptal (VICENTE, 2014). É importante ressaltar que a presença de espécies nativas em eucaliptais nesta região de estudo, pelo menos, quando da presença de indivíduos com diâmetros maiores de 30 cm, pode ser devido à instalação destes plantios em áreas com remanescentes de vegetação nativa (VICENTE, 2014).

Diferentemente do eucaliptal, o cultivo da bracatinga e da mata nativa no sistema tradicional de roça de toco estão associados com o cultivo de culturas agrícolas (BAGGIO *et al.*, 1986; DE LUCA, 2011; VICENTE, 2014), ou seja, além da produção de madeira para usos diversos também se obtém alimento para abastecer a família e/ou o mercado como: milho, feijão, mandioca, banana, cana-de-açúcar, mel, etc.

4.4 UTILIZAÇÃO DAS MADEIRAS PROVENIENTES DA FLORESTA SECUNDÁRIA

Apesar de haver receios de parte da sociedade quanto ao uso de madeiras de florestas nativas, há evidências científicas que a necessidade pela madeira mobilizou agricultores para recuperar áreas de florestas e que manejos tradicionais permitem a renovação e conservação da mata (DE LUCA, 2011; MO *et al.*, 2011; PORTER-BOLLAND *et al.*, 2012; ZUCHIWSCHI, 2008; ZIEGLER, 2011; PADOCH & PINEDO-VASQUEZ, 2010).

A madeira nativa segue tendo importância no contexto brasileiro e internacional. No Brasil, os principais centros de demanda de madeira serrada são as regiões Sudeste e Sul (ZENID, 1997). Smeraldi e Veríssimo (1999) afirmam que as regiões Sul e Sudeste concentram inclusive o maior e mais intenso consumo de madeira tropical do mundo e, é destinada ao mercado de São Paulo, uma a cada cinco árvores cortadas na Amazônia. Na Microrregião Geográfica de Florianópolis, SC, Santos *et al.* (2014) constataram que 29% da comercialização de

madeira serrada são de espécies nativas, 50% são pinus e 22% de eucalipto, sendo que a maior parte da madeira serrada de espécies tropicais (38%) provém do Mato Grosso. Já no mercado local de São Lourenço do Oeste, SC, o pinheiro araucária (*Araucaria angustifolia*) com 55%, o eucalipto com 27% e o pinus com 17% foram as espécies preponderantes nas serrarias e 1% correspondeu a outras espécies (PERES, 2013).

A utilização das madeiras provenientes de floresta secundária permite diminuir essa pressão sobre áreas de floresta primária, como a Amazônia e a própria Mata Atlântica. Se a história nos mostra que boa parte da floresta madura na Mata Atlântica foi devastada devido à urbanização, ao uso intensivo da terra e à retirada descontrolada e irracional da floresta, seja para dar lugar ao boi e à pastagem seja para abastecer a indústria madeireira, não precisamos repetir os mesmos erros com as florestas primárias da Amazônia. Para tanto, desenvolver técnicas de manejo de floresta secundária e incentivar seu uso é um caminho que pode ajudar a conservar as florestas.

A prática de roça de toco é antiga na região de estudo, assim como a produção de lenha, e mais recentemente, a produção de carvão associadas a esta prática (MOURA, 2012; DE LUCA, 2011; VICENTE, 2014). Porém, talvez pelas restrições de usos da floresta secundária nativa impostas pela legislação, principalmente na Mata Atlântica, os dados oficiais federais e estaduais ignoram a existência da atividade na vida laboral dos agricultores familiares (ARAÚJO *et al.*, 2013). Como exemplos têm-se: i) O IBGE computa as áreas de matas/florestas no Estado de Santa Catarina (IBGE, 2006), sua evolução em área ao longo dos anos de acordo com os censos agropecuários (IBGE, 2007) e a produção de carvão e lenha do Estado de SC provenientes tanto da extração vegetal quanto da silvicultura (IBGE, 2013), mas somente em 2009 registra a produção de lenha do município de Biguaçu, mas não de carvão (IBGE, 2010). Em dados recentes, o IBGE não registra a produção de lenha proveniente da extração vegetal para o município de Biguaçu e, para o carvão não há registros nem da produção proveniente da extração vegetal nem da silvicultura (IBGE, 2012; IBGE, 2013); ii) O zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina em nenhum momento faz referência à existência da agricultura itinerante, ou roça de toco, e, enquanto a produção agrícola é apresentada de 1991 a 1995, a produção de madeira em tora, lenha e carvão é de 1985, sem deixar claro a procedência desta produção (THOMÉ *et al.*, 1999); iii) O agronegócio catarinense através de seu anuário de 2014 enfatiza a importância do setor madeireiro do Estado

dentro do quadro nacional, porém não faz distinção entre a produção de nativas e exóticas (AGRONEGÓCIO E TECNOLOGIA, 2014).

O reconhecimento da existência da atividade carvoeira e de produção de lenha por parte dos órgãos públicos oficiais é um passo importante não somente para repensar a legislação ambiental de forma que esta possa realmente promover a conservação das matas, mas também para efetivar programas e parcerias junto às universidades e setores industriais a fim de desenvolver pesquisas efetivas das sinergias subaproveitadas entre a produção de madeira de qualidade, a diversificação produtiva das matas nativas também com produtos não madeireiros, a geração de renda para as famílias e a conservação ambiental.

Os resultados mostraram que nas vegetações estudadas há uma versatilidade de usos simultâneos e de usos alternados das espécies. A versatilidade de usos simultâneos permite aproveitar um mesmo fuste de uma árvore para diversos usos como extrair dos maiores diâmetros madeira para serraria, dos intermediários, madeira para construção civil e dos menores diâmetros, incluindo a galhada, para lenha. A versatilidade de usos alternados permite aproveitar o potencial da madeira de uma mesma espécie em ocasiões distintas e não simultâneas, ou seja, utilizar o fuste da espécie ou para lenha ou para móveis. É importante aprofundar pesquisas sobre a versatilidade das espécies de forma a minimizar ao máximo as demandas conflitantes ou tradeoffs (*e.g.* lenha x móveis).

Em ordem crescente, o bracatingal foi o que apresentou menor versatilidade de uso da madeira, seguido do eucalipto e mata nativa. Isto porque o plantio de eucalipto é submetido ao pousio após a colheita da madeira, fruto da tradição da técnica de roça de toco da região, que diferentemente de um plantio homogêneo, permite a vinda da regeneração natural juntamente com o eucalipto. Também porque o plantio de eucalipto pode ter sido realizado em áreas com espécies nativas já em desenvolvimento, conforme evidencia Vicente (2014) ao detectar indivíduos de espécies nativas com mais de 30 cm de diâmetro em plantios de eucalipto de 8 a 11 anos. E porque o padrão de sucessão do bracatingal é praticamente homogêneo de indivíduos de bracatinga (STEENBOCK et al., 2011), como encontrado por Vicente (2014) ao comparar a riqueza de espécies entre áreas de mata nativa e bracatingal.

O fato de que para várias espécies não terem sido encontradas menções de uso na literatura pesquisada mostra a falta de conhecimento das potencialidades e características das espécies nativas que compõem as florestas brasileiras, inclusive a Mata Atlântica, já explorada

comercialmente por vários séculos. Para que a madeira apresente desempenho satisfatório é preciso considerar suas propriedades (IPT, 2013); a falta de conhecimento técnico sobre as espécies é um dos aspectos negativos que impedem o maior uso de madeira (ZENID, s.d.). Nota-se que há diversas informações contrastantes mesmo para espécies de referência, como a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), que foi intensamente utilizada para móveis e na construção civil (IPT, 2013; CARVALHO, 2004) quanto à durabilidade dessa espécie (CARVALHO, 2004; IPT, 2014). Desta maneira, são necessários estudos que delimitem padrões de referências comuns entre si para averiguar características físico-químicas e de durabilidade das madeiras que sejam consistentes e contribuam com propostas adequadas para cada demanda por madeira específica.

Nos resultados apresentados observamos que há grande potencial de uso das espécies nativas presentes, das quais 48% são consideradas como espécies madeireiras nativas da Região Sul de valor econômico atual ou potencial (CORADIN *et al.*, 2011) e, 51% são consideradas como espécies arbóreas de uso estratégico para a agricultura familiar (BRACK *et al.*, 2011). O número de espécies aumenta se formos considerar outros usos além do potencial madeireiro, como o potencial: alimentício, aromático, medicinal, forrageiro, de produção de fibras, ornamental, recuperação de área degradada e apícola. Das 149 espécies priorizadas da Região Sul como de valor econômico atual e potencial (CORADIN *et al.*, 2011), 32% das espécies que compuseram este estudo possuem três ou mais usos dentre sete usos analisados. As espécies arbóreas distribuídas nas três vegetações analisadas neste trabalho, além de possuírem versatilidade de usos (*i.e.* dentro de um mesmo uso madeireiro, a espécie atende a diferentes demandas, lenha, construção civil e móvel), conforme apresentado nos resultados desta pesquisa, podem possuir multifuncionalidade de usos (*i.e.* a espécie possui mais de um tipo de uso: alimentício, madeireiro e medicinal, por exemplo).

A associação entre conhecimento técnico e tradicional das potencialidades de usos diversos das espécies nativas é importante para que se possa pensar e implementar estratégias efetivas de produção e manejo das áreas de mata nativa, de geração de renda para as famílias e de promoção da conservação do ecossistema. Entretanto, o conhecimento tradicional sobre as espécies nativas é ameaçado quando a sua utilização é legalmente restringida (ZUCHIWSCHI *et al.*, 2010; CORADIN *et al.*, 2011). A falta de apoio técnico aos agricultores familiares (CORADIN *et al.*, 2011), o não reconhecimento da existência

da produção de lenha/carvão via roça de toco e, principalmente, a pressão restritiva da legislação ambiental tem acelerado a conversão de áreas de remanescentes florestais e vegetação nativa por plantios de eucalipto ou pastagem (VICENTE, 2014; ARAÚJO *et al.*, 2013; DE LUCA, 2011; SIMINSKI, 2004; CORADIN *et al.*, 2011). A substituição da mata nativa por eucalipto ou pastagem traz diversos prejuízos de ordem social e ambiental, como a erosão do conhecimento (ZUCHIWSKI *et al.*, 2010), a perda do valor da floresta (MOURA, 2012), a perda da biodiversidade (STEENBOCK *et al.*, 2011).

É relevante ressaltar que aqui não se está dizendo que não deve existir uma legislação ambiental que regulamente o uso das florestas, mas sim, afirma-se que pesquisas científicas tem mostrado a necessidade de repensar a legislação vigente de forma a torná-la realmente eficaz na conservação das áreas de florestas nativas e que considere o conhecimento e trabalho dos agricultores familiares. Além disso, os resultados deste trabalho podem estimular análises aprofundadas sobre técnicas de manejo que contribuam para alterações inovadoras na legislação ambiental que incentivem a conservação da floresta.

5 CONCLUSÕES

O volume de madeira dos eucaliptais, seja volume total seja volume por uso potencial, é superior às demais formações arbóreas analisadas. Porém, não há consenso científico sobre a qualidade da madeira para usos como móveis e construção civil interna, já que o *Eucalyptus grandis* apresenta características físico-químicas não recomendadas para serraria, como rachar e empenar no processo de secagem ou desdobro, além de ser susceptível a ataques de organismos xilófagos, como fungos e cupins.

A alta produção de madeira do eucaliptal pode ser resultado da roça de toco praticada há anos na região.

A versatilidade de usos madeireiros das espécies arbóreas é superior nas matas nativas do que nos bracatingais e eucaliptais. Isso sugere potencial para diversificar as opções de manejo e aproveitar melhor todo o potencial produtivo da espécie; por exemplo, aumentar a proporção volumétrica de madeiras que simultaneamente sirvam para usos mais nobres e possuam maior poder calorífero.

Os *tradeoffs* (demandas conflitantes) potenciais entre produtividade líquida do volume de madeira e a sua qualidade e efeitos colaterais ambientais precisam ser analisados urgentemente para obter uma avaliação mais aprofundada do desempenho dessas formações florestais comuns no sul do Brasil. Uma avaliação mais aprofundada da que foi realizada nesta pesquisa requer uma comparação simultânea da viabilidade econômica e dos impactos sobre o conjunto de serviços ecossistêmicos importantes, incluindo:

- a) Os custos de produção, processamento e comercialização;
- b) Os pré-requisitos de acesso a conhecimento, tecnologias, infraestrutura e mercados;
- c) O conjunto de benefícios econômicos, incluindo a qualidade e/ou preço da madeira, e produtos e serviços secundários gerados pelas formações florestais; e,
- d) Os impactos sobre os serviços ecossistêmicos importantes (ex. perda de biodiversidade, emissão de gases de efeito estufa, contaminação por preservativos da madeira, etc.).

Por fim, esta pesquisa nos mostra que há lacunas no conhecimento do potencial produtivo das espécies nativas que compõem as florestas secundárias. Sugere-se a necessidade de unir Estado, universidades, produtores e cadeias industriais (processamento e beneficiamento da madeira) para desenvolver estudos de espécies

nativas de rápido crescimento e com boa qualidade para usos mais nobres reconhecidas pelos agricultores, comunidades tradicionais ou outros com experiência em florestas secundárias e assim, minimizar a pressão de retirada de madeira em florestas avançadas. Para tanto é essencial vencer o preconceito de uso das florestas secundárias que são produtivas e tem muito a oferecer se há políticas públicas respaldadas em pesquisas científicas que promovam a conservação das espécies florestais pelo uso.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. ABNT. Rio de Janeiro, 2004.

AGRONEGÓCIO E TECNOLOGIA. **Agronegócio e Tecnologia**: Santa Catarina - Anuário 2014. ACATE & Vertical Agronegócios. Santa Catarina, 2014. Disponível em: <www.acate.com.br>. Acesso em: 15 fev. 2014.

AMPOORTER, E.; BAETEN, L.; KORICHEVA, J.; VANHELLEMONT, M.; VERHEYEN, K. **Do diverse overstoreys induce diverse understoreys?** Lessons learnt from an experimental–observational platform in Finland. *Forest Ecology and Management*, 318, 206–215, 2014.

ANGELI, A. **Indicações para escolha de espécies de Eucalyptus**. IPEF, 2005. Disponível em: <www.ipef.br>. Acesso em: 07 nov. 2013.

ALVES, M. V. da S.; COSTA, A. F. da; ESPIG, D. S. **Resistência natural de seis espécies de madeiras da região amazônica a fungos apodrecedores, em ensaios de laboratório**. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 16, n. 1, 17-26, 2006.

APPEL, J. S. L.; TERESCOVA, V.; RODRIGUES, V. C. B.; VARGAS, V. M. F. **Aspectos toxicológicos do preservativo de madeira CCA** (arseniato de cobre cromatado): revisão. *Revista Brasileira de Toxicologia*, 19, n.1, 33-47, 2006.

ARAÚJO, E. da S.; ANDRELLO, A. C.; APPOLONI, C. R.; RESENDE, A. da S.; CAMPELLO, E. F. C.; BODDEY, R. M.; URQUIAGA, S.; ALVES, B. J. R. **Avaliação do manejo agrícola adotado em propriedade familiar** da Região Serrana Fluminense quanto ao potencial de conservação do solo. *EMBRAPA Agrobiologia*. Seropédica – RJ. Circular Técnico, 15, 2006. Disponível em: <www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/623024/1/cit015.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2013.

ARAÚJO, L. A.; BAUER, E.; TORESAN, L.; MONDARDO, M.; ELIAS, L. de P. **Atividades “invisíveis” na agricultura familiar**: o caso da produção de carvão vegetal no município de Biguaçu-SC. 51º

Congresso da SOBER (Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural): Belém, PA, 2013 (Apresentação oral).

AZEVEDO, T. L. **Ajuste de equações hipsométricas e volumétricas para um povoamento de Eucalyptus sp**, localizado na Floresta Nacional do Ibura, Sergipe. São Cristóvão, SE: Universidade Federal de Sergipe, 2009 (Monografia para título Engenheira Florestal).

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A.; GRAÇA, L. R.; CECCON, E. **Sistema agroflorestal tradicional da bracatinga com culturas agrícolas anuais**. Boletim de Pesquisa Florestal. EMBRAPA, Curitiba, 12, 73-82. 1986.

BALLONI, C. J. V. **Caracterização física e química da madeira de Pinus elliottii**. Itapeva, SP: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2009. (Trabalho de conclusão de curso Engenharia Industrial Madeireira).

BAUER, E. **Mudança no uso da terra em Biguaçu-SC**: agricultores em permanente processo de adaptação. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012 (Dissertação para título Mestre em Agroecossistemas).

BIGUAÇU. In: **WIKIPÉDIA**, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2014. Disponível em: <www.pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Bigua%C3%A7u&oldid=40831381>. Acesso em: 12 set. 2012.

BRACK, P.; GRINGS, M. KINUPP, V.; LISBOA, G. BARROS, I. **Espécies arbóreas de uso estratégico para agricultura familiar**. Lista preliminar, 2011. Disponível em: <www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/publicacoes/>. Acesso em: 2 nov. 2013.

BRASIL. **Lei n° 11.4428**, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>. Acesso em: 20 jul. 2014.

BRUUN, T. B.; NEERGAARD, A. de; LAWRENCE, D.; ZIEGLER, A. D. **Environmental consequences of the demise in swidden cultivation in Southeast Asia: carbon storage and soil quality.** *Human Ecology*, 37: 375–388, 2009.

CARVALHO, P. E. R. de. **Peroba-rosa** – *Aspidosperma polyneuron*. EMBRAPA: Colombo, PR. Circular técnica, 96, 2004.

CARVALHO, P. E. R. de. **Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** EMBRAPA, 1994.

CARVALHO, P. E. R. de. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** EMBRAPA, vol. 1, 2003.

CARVALHO, P. E. R. de. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** EMBRAPA, vol. 2, 2006.

CARVALHO, P. E. R. de. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** EMBRAPA, vol. 3, 2008.

CARVALHO, P. E. R. de. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** EMBRAPA, vol. 4, 2010.

CARVALHO, P. E. R. de. **Espécies arbóreas não tradicionais: silvicultura e usos.** (s.d.) Disponível em: <www.pt.slideshare.net/coru1/madeiras-e-utilizaes>. Acesso em: 02 nov. 2013.

CASTRO, R. V. O.; LEITE, G. H; NOGUEIRA, G. S.; SOARES, C. P. B.; ARAÚJO Jr., C. A.; CASTRO, A. F. N. M.; DA CRUZ, J. P.; SANTOS, F. L. dos; SOUZA, C. C. **Avaliação econômica de um povoamento de eucalipto desbastado e destinado a multiprodutos da madeira.** *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 39, n. 91, 351-357, 2011.

CHICHORRO, J. F.; RESENDE, J. L. P.; LEITE, H. G. **Equações de volume e de taper para quantificar multiprodutos da madeira em Floresta Atlântica.** *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v. 27, n. 6, 2003.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro** – Região Sul. Brasília: MMA, 2011.

DE LUCA, F. V. “**Botar a roça**”: agricultura de corte e queima e manejo de bracatingais em Biguaçu, SC. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011 (Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia).

DEL MENEZZI, C. H. S.; NAHUZ, M. A. R. **Comportamento de Eucalyptus grandis W. Hill ex-Maiden no desdobro**. Revista Árvore, Viçosa – MG, v. 22, n.4, 563-571, 1998.

EPA (US Environmental Protection Agency). **Chromated Copper Arsenate**. Disponível em: <www.epa.gov/oppad001/reregistration/cca/>. Acesso em: 05 ago. 2014.

EPAGRI. Documentário Roça de toco, Biguaçu, SC. Florianópolis, SC: EPAGRI, 2012.

FANTINI, A. C.; Uller-Gómez, C.; Gartner, C.; Vicente, N. R.; SCHLINDWEIN, S. L.; BAUER, E.; MENEZES, G. T. C. **Produção de carvão e de saberes na agricultura familiar de SC**. Agropecuária Catarinense, v. 23, 13-15, 2010.

FAIRHEAD, J.; LEACH, M. **Sustainable forestry in Trinidad?** Natural forest management in the south-east. Project ‘Forest Science and Forest Policy: Knowledge, Institutions and Policy Processes’. Trinidad in May-July 1999. Disponível em: <www.ids.ac.uk/files/TrinidadSustainableForestry.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2014

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Global Forest Resources Assessment: main report**. FAO. Rome, 2010.

FERREIRA, O. P. (Coord.). **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SVMA, 2003.

FERREIRA, A. G.; PAES, J. B.; MELO, R. R. de; GUEDES, R. da S. **Consumo das madeiras de Eucalyptus grandis, E. pilularis e E. saligna x E. alba (híbrido) por cupins xilófagos (Nasutitermes corniger Motschulsky), em condições de laboratório**. Congresso de

Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande - PIBIC/CNPq/UFCG, 2004.

GALVÃO, A. P. M.; MAGALHÃES, W. L. E.; MATTOS, P. P. de. **Processos práticos para preservar a madeira**. EMBRAPA: Colombo, PR, 2004.

GONZAGA, A. L. **Madeira: uso e conservação**. Cadernos técnicos, 6. Brasília, DF: IPHAN/MONUMENTA, 2006.

HARTSHORN, G. S. **Ecological Basis for Sustainable Development in Tropical Forests**. Annual Review of Ecology and Systematics, 26, 155-175, 1995.

HETT, C.; CASTELLA, J.-C.; HEINIMANN, A.; MESSERLI, P. PFUND, J.-L. **A landscape mosaics approach for characterizing swidden systems from a REDD+ perspective**. Applied Geography, 32, 608-618, 2012.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Agropecuário** - 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006** – Resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2009** – Município Biguaçu. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2011** – Município Biguaçu. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2012** – Estado Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2012** – Município Biguaçu. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT): São Paulo, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Informações sobre madeiras**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT): São Paulo, 2014. Disponível em: <www.ipt.br>. Acesso em: 13 ago. 2014.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 11 out. de 2012.

LOPES, C. S. D.; NOLASCO, A. M.; TOMAZELLO FILHO, M.; DIAS, C. T. dos S.; PANSINI, A. **Estudo da massa específica básica e da variação dimensional da madeira de três espécies de eucalipto para a indústria moveleira**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 2, 315-322, 2011.

MACHADO, S. do A.; FIGUEIRA, M. A.; DA SILVA, L. C. R.; TÉO, S. J.; STOLLE, L.; URBANO, E. **Modelagem volumétrica para bracinga** (*Mimosa scabrella*) em povoamentos da Região Metropolitana de Curitiba. Pesquisa Florestal Brasileira, n. 56, 17-29, 2008.

MELLADO, E. C. E. R. **Contribuição ao desenvolvimento tecnológico para a utilização de madeira serrada de *Euclyptus grandis*** (Hill Ex Maiden) na geração de produtos com maior valor agregado. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, 1993. (Dissertação para título Mestre em Ciências).

MERTZ, O. **Trends in shifting cultivation and the REDD mechanism**. Current Opinion in Environmental Sustainability, 1, 156–160, 2009.

MERTZ, O.; PADOCH, C.; FOX, J.; CRAMB, R. A.; LEISZ, S. J.; LAM, N. T.; VIEN, T. D. **Swidden change in Southeast Asia: understanding causes and consequences**. Human Ecology, 37, 259–264, 2009.

Mo, Xiao-Xue *et al.* **Traditional forest management has limited impact on plant diversity and composition in a tropical seasonal rainforest in SW China**. Biological Conservation, 144, 1832–1840, 2011.

MOURA, C. M. M. de. **Conhecimentos etno-ecológicos de agricultores familiares no contexto da roça de toco**, em Três Riachos – Biguaçu, SC. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012 (Trabalho de Conclusão de Curso Ciências Biológicas).

OLIVEIRA, J. T. da S.; HELLMEISTER, J. C.; SIMÕES, J. W.; TOMAZELLO FILHO, M. **Caracterização da madeira de sete espécies de eucaliptos para a construção civil: 1- avaliações dendrométricas das árvores**. Scientia Forestalis, n. 56, 113-124, 1999.

OLIVEIRA, R. R. de. **Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande**, RJ. Rodriguésia, v. 53, n. 82, 33-58. 2002.

OLIVEIRA, R. R. de. **Mata Atlântica**, paleoterritórios e história ambiental. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. 10, n. 2, 11-23, 2007.

PAES, J. B.; MELO, R. R. de; LIMA, C. R. de. **Resistência natural de madeiras a fungos xilófagos em condições de laboratório**. Revista Ciências. Agrárias, Belém, n. 47, 199-210, 2007.

PAES, J. B.; MORAIS, V. de M.; LIMA, C. R. de.; SANTOS, G. J. C. dos. **Resistência natural de nove madeiras do semiárido brasileiro a fungos xilófagos em simulares de campo**. Revista Árvore, Viçosa, v. 33, n. 3, 511-520, 2009.

PADOCH, C.; PINEDO-VASQUEZ, M. **Saving slash-and-burn to save biodiversity**. Biotropica, 42(5), 550–552, 2010.

PADOCH, C.; COFFEY, K.; MERTZ, O.; LEISZ, S. J.; FOX, J.; WADLEY, R. **The demise of swidden in Southeast Asia? Local realities and regional ambiguities**. Danish Journal of Geography, 107(1), 29-41, 2007.

PEREIRA, M. do C. S. **Produção e consumo de produtos florestais: perspectivas para a região sul com ênfase em Santa Catarina**. Florianópolis: BRDE/AGFLO/GEPLA, 2003.

PERES, J. L. **Caracterização do mercado local de madeira serrada para a construção civil em São Lourenço do Oeste, SC**. Pato Branco,

PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. (Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia Civil).

PORTER-BOLLAND, L.; ELLIS, E. A.; GUARIGUATA, M. R.; RUIZ-MALLÉN, I.; NEGRETE-YANKELEVICH, S.; REYES-GARCÍA, V. **Community managed forests and forest protected areas: an assessment of their conservation effectiveness across the tropics.** *Forest Ecology and Management*, 268, 6-17, 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Rumo a uma economia verde: caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza, síntese para tomadores de decisão.** 2011. Disponível em: <www.unep.org/greeneconomy>. Acesso em: 05 jan. 2014.

R CORE TEAM (2013). R: **A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

REVISTA DA MADEIRA. **Pinus-elioti.** In: Madeiras – espécies – madeiras brasileiras e exóticas. Disponível em: <www.remade.com.br>. Acesso em: 13 nov. 2013.

RODIGHERI, H. R.; GRAÇA, L. R.; LIMA, M. A. de. **Indicadores de Custos, Produtividade, Renda e Créditos de Carbono de Plantios de Eucaliptos e Pinus em Pequenas Propriedades Rurais.** EMBRAPA: Colombo, PR, Comunicado técnico 136, 2005. Disponível em: <www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec136.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2014.

SANTOS, A. S.; SILVA, F. A. P. R. C.; SIMONETTI, R. A.; ROBERT, R. C. G., FANTINI, A. C. **Panorama do comércio de madeira serrada na Microrregião Geográfica de Florianópolis-SC.** *Floresta e Ambiente*, 21 (1),19-29, 2014.

SCHMITZ, H. **A transição da agricultura itinerante na Amazônia para novos sistemas.** Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2, n. 1, 46-49, 2007.

SCHREINER, H. G.; BALLONI, E. A. **Consórcio das culturas de feijão** (*Phaseolus vulgaris* L.) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) no Sudeste do Brasil. Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba, n. 12, 83-104, 1986. Disponível em: <www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim12/schreiner.pdf>. Acesso em: 15 maio 2014.

SCOLFORO, J. R. S.; RIOS, M. S.; OLIVEIRA, A. D. de; MELLO, J. M. de; MAESTRI, R. **Acuracidade de equações de afilamento para representar o perfil do fuste de *Pinus elliottii***. Cerne, v.4, n.1, 100-122, 1998.

SCOLFORO, J. R. et al. **Manejo da floresta decidual, uma abordagem científica**. In: MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T.(Ed.). Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Decidual - Florística, Estrutura, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Manejo Florestal. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. cap. 10, 229-240.

SERPA, P. N.; VITAL, B. R.; LUCIA, R. M. D.; PIMENTA, A. S. **Avaliação de algumas propriedades da madeira de *Eucalyptus grandis***, *Eucalyptus saligna* e *Pinus elliottii*. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.27, n.5, 723-733, 2003.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB) e INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (INPA). **Florestas Nativas de Produção Brasileiras**. (Relatório). Serviço Florestal Brasileiro e Instituto De Pesquisa Ambiental Da Amazônia: Brasília, DF, 2011.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Diagnóstico do setor florestal do Brasil. Região Sul e Sudeste**. Serviço Florestal Brasileiro. Unidade Regional Sul: Curitiba-PR, abril de 2012.

SILVA, J. de C. **Caracterização da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden**, de diferentes idades, visando a sua utilização na indústria moveleira. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, 2002. (Tese para Título de Doutor em Ciências Florestais).

SILVA, J. de C.; LOPEZ, A. G. C.; OLIVEIRA, J. T. da S. **Influência da idade na resistência natural da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex. Maiden ao ataque de cupim de madeira seca (*Cryptotermes brevis*)**. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.28, n.4, 583-587, 2004.

SMERALDI, R. e VERÍSSIMO, J. A. de O. **Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal**. São Paulo: Amigos da Terra - Programa Amazônia; Piracicaba, SP: IMAFLORA; Belém, PA: AMAZON, 1999.

SIMINSKI, A. e FANTINI, A. C. **Roça-de-toco: uso de recursos florestais e dinâmica da paisagem rural no litoral de Santa Catarina**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 3, 690-696, 2007.

SIMINSKI, A. **Formações florestais secundárias como recurso para o desenvolvimento rural e a conservação ambiental no litoral de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004 (Dissertação para Título de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais).

SIMINSKI, A. **A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009 (Tese para Título de Doutor em Ciências).

SOARES, T. S.; FIELDLER, N. C.; SILVA, J. A. Da; GASPARINI JÚNIOR, A. J. **Produtos florestais não madeireiros**. *Revista Científica Eletrônica De Engenharia Florestal* - ISSN 1678-3867. Ed. N° 11, fevereiro, 2008.

STEENBOCK, W. **Domesticação de bracatingais: perspectivas de inclusão social e conservação ambiental**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. (Tese para Título de Doutor em Ciências).

STEENBOCK, W.; SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C.; REIS, M. S. dos. **Ocorrência da Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) em bracatingais manejados e em florestas secundárias na região do planalto catarinense**. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.4, 845-857, 2011.

THE PLANT LIST (2010). Version 1. Disponível em: <www.theplantlist.org/>. Acesso em: 02 out. 2012.

THOMÉ, V. M. R.; ZAMPIERI, S.; BRAGA, H. J.; PANDOLFO, C.; SILVA JÚNIOR, V. P. da; BACIC, I.; LAUS NETO, J.; SOLDATELI, D.; GEBLER, E.; ORE, J. D.; ECHEVERRIA, L.; MATTOS, M.; SUSKI, P. P. **Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina** – Versão técnica . Florianópolis: EPAGRI, v.1000, 1000 p, 1999. Disponível em: <www.ciram.com.br/>. Acesso em: 14 jul. 2014.

TREVISAN, H.; MARQUES, F. M. T.; CARVALHO, A. G. de. **Degradação natural de toras de cinco espécies florestais em dois ambientes**. Floresta, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar. 2008.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de.; LINGNER, D. V. **Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau, SC: Inventário florístico florestal de Santa Catarina, v. 4, 2013.

VICENTE, N. R. **O manejo tradicional de roça itinerante em florestas secundárias: um sistema que conserva a biodiversidade?** Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. (Tese para Título de Doutor em Ciências).

ZHAI, D. L.; XU, J. C.; DAI, Z. C.; CANNON, C. H.; GRUMBINE, R. E. **Increasing tree cover while losing diverse natural forests in tropical Hainan**, China. Regional Environmental Change, v. 14, 611-621, 2014.

ZENID, G. J. **Identificação e grupamento das madeiras serradas empregadas na construção civil habitacional na cidade de São Paulo**. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1997. (Dissertação para Título de Mestre em Ciências).

ZENID, G. J. **Espécies nativas com potencial madeireiro e moveleiro**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). São Paulo, 17 p. (s.d.)

ZENID, G. J. (Coord.). **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SVMA, 2ª ed., 2009.

ZIEGLER, A. D.; FOX, J. M.; WEBB, E. L.; PADOCH, C.; LEISZ, S. J.; CRAMB, R. A.; MERTZ, O.; BRUUN, T. B.; VIEN, T. D. **Recognizing Contemporary Roles of Swidden Agriculture in Transforming Landscapes of Southeast Asia.** Conservation Biology, v. 25, n. 4, 2011.

ZUCHIWSCHI, E. **Florestas nativas na agricultura famílias de Anchieta**, oeste de Santa Catarina: conhecimentos, usos e importância. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008 (Dissertação para Título de Mestre em Ciências).

ZUCHIWSCHI, E.; FANTINI, A. C.; ALVES, A. C.; PERONI, N. **Limitações ao uso de espécies florestais nativas pode contribuir com a erosão do conhecimento ecológico tradicional e local de agricultores familiares.** Acta Botanica Brasilica, São Paulo, v. 24, n. 1, 2010.

APÊNDICE A – Lista de espécies

Tabela 3. Lista de todas as espécies inventariadas nas formações arbóreas de mata nativa, bracingal e eucaliptal de Biguaçu-SC e usos potenciais correspondentes, em quê: MN=Mata Nativa; BRA=Bracingal; EU=Eucaliptal; MOV=Móveis; INT=Construção Civil Interna; EXT=Construção Civil Externa; VERS=Versatilidade

Família	Lista de Espécies	MN	BRA	EU	MOV	LEN	INT	EXT	VERS
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	X	X	X	1	1	1	1	MILE
	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	X			-	-	-	-	-
	<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Annona</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	X			0	1	1	0	LI
	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	X			-	-	-	-	-
	<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	X	X		-	-	-	-	-
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	X	X	X	0	0	1	1	IE
	<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	X			-	-	-	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	X			1	1	1	1	MILE
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	X			-	-	-	-	-
	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	X	X	X	-	-	-	-	-
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Ilex microdonta</i> Reissek	X			-	-	-	-	-

Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart.	X	X	X	0	1	1	1	LIE
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	X			0	1	1	0	LI
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.		X	X	-	-	-	-	-
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	X	X	X	0	0	1	0	I
	<i>Geonoma</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	X	X	X	-	-	-	-	-
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.		X	X	-	-	-	-	-
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	X			-	-	-	-	-
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	X			-	-	-	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	X			0	1	0	0	L
	<i>Maytenus</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	X		X	-	-	-	-	-
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	X			-	-	-	-	-
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	X	X	X	0	1	1	1	LIE
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	X			0	1	0	0	L
	<i>Clusia parviflora</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	X			-	-	-	-	-
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	X			-	-	-	-	-
Compositae	<i>Baccharis</i> sp.	X	X	X	-	-	-	-	-

	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	X	X	X	0	1	1	0	LI
	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	X	X	X	0	0	1	0	I
Compositae	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	X			0	1	0	0	L
	<i>Vernonanthura</i> sp.	X			-	-	-	-	-
	<i>Vernonia</i> sp.		X	X	-	-	-	-	-
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	X			0	1	1	0	LI
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	X	X	X	-	-	-	-	-
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	X			-	-	-	-	-
	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	X			-	-	-	-	-
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	X			0	1	1	0	LI
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.		X	X	-	-	-	-	-
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	X	X	X	1	0	1	0	MI
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	X			-	-	-	-	-
	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	X			-	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Cinnamomum</i> sp.	X			-	-	-	-	-
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	X			-	-	-	-	-
	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness & Mart.	X		X	1	1	1	0	MIL

	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	X	X	1	1	1	0	MIL	
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness & Mart.	X		-	-	-	-	-	
	<i>Nectandra sp1.</i>	X		-	-	-	-	-	
	<i>Nectandra sp2.</i>	X		-	-	-	-	-	
	<i>Nectandra sp3.</i>	X		-	-	-	-	-	
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	X		-	-	-	-	-	
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	X		-	-	-	-	-	
	<i>Ocotea oppositifolia</i> S.Yasuda	X		-	-	-	-	-	
	<i>Ocotea sp1.</i>	X	X	X	-	-	-	-	
	<i>Ocotea sp2.</i>	X		-	-	-	-	-	
	<i>Ocotea sp3.</i>	X		-	-	-	-	-	
	<i>Ocotea urbaniana</i> Mez	X		-	-	-	-	-	
	Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	X		1	0	1	1	MIE
		<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	X		-	-	-	-	-
	Leguminosae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	X		0	1	1	1	LIE
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne		X	X	X	1	1	1	0	MIL
<i>Inga marginata</i> Kunth		X		0	1	1	0	LI	
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.			X	X	1	1	1	0	MIL

	<i>Inga virescens</i> Benth.	X		X	OU	OU	OU	OU	S
	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	X			0	1	1	0	LI
	<i>Lonchocarpus</i> sp.	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	X			0	1	0	1	LE
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	X	X	X	0	1	0	0	L
Leguminosae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze		X	X	0	1	0	0	L
	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	X	X	X	0	1	0	1	LE
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	X			1	1	1	1	MILE
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	X			0	1	1	0	LI
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	X	X	X	1	0	1	1	MIE
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	X			1	1	1	1	MILE
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	X		X	0	0	1	0	I
Malpighiaceae	<i>Bunchosia maritima</i> (Vell.) J.F.Macbr.	X			-	-	-	-	-
	<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	X			-	-	-	-	-
	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	X	X	X	0	1	0	0	L
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	X	X	X	0	1	1	1	LIE
	<i>Miconia</i> sp1.	X			-	-	-	-	-

Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	X			-	-	-	-	-
	<i>Tibouchina</i> sp.	X		X	-	-	-	-	-
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	X	X	1	1	1	1	MILE
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	X	X	X	1	1	1	0	MIL
	<i>Cedrela odorata</i> L.	X			1	1	1	1	MILE
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.		X	X	-	-	-	-	-
	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	X			-	-	-	-	-
	<i>Trichilia</i> sp.	X			-	-	-	-	-
	Monimiaceae	<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	X			-	-	-	-
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins		X			-	-	-	-	-
<i>Mollinedia</i> sp.		X			-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	X			-	-	-	-	-
	<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott		X	X	-	-	-	-	-
	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	X			-	-	-	-	-
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D.Bouché	X			-	-	-	-	-
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	X		X	-	-	-	-	-
	<i>Ficus</i> sp.	X			-	-	-	-	-

Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & de Boer	X			0	1	1	0	LI
	<i>Sorocea</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	X	X	X	0	1	1	0	LI
	<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg.	X			-	-	-	-	-
	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	X			-	-	-	-	-
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg				0	1	1	1	LIE
	<i>Campomanesia reitziana</i> D. Legrand	X		X	-	-	-	-	-
	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill			X	1	1	1	1	MILE
	<i>Eugenia brevistyla</i> D.Legrand	X			-	-	-	-	-
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	X			0	1	0	0	L
	<i>Eugenia florida</i> DC.	X			-	-	-	-	-
	<i>Eugenia kleinii</i> D. Legrand	X			-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	X			-	-	-	-	-
	<i>Eugenia multicostata</i> D. Legrand	X			-	-	-	-	-
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	X			0	1	0	0	L
	<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand	X			-	-	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp1.	X			-	-	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp2.	X			-	-	-	-	-

	<i>Eugenia</i> sp3.	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrceugenia</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) N.Silveira	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrcia hebepetala</i> DC.	X	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	X	X	X	0	1	0	0
	<i>Myrcia tijuncensis</i> Kiaersk.	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrciaria</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Neomitranthes cordifolia</i> (D.Legrand) D.Legrand	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Psidium cattleianum</i> Afzel. ex Sabine	X	X	X	-	-	-	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	X	-	-	-	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	X	-	-	-	-	-	-
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	X	-	-	-	-	-	-
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. Ex Baill.	X	X	X	-	-	-	-

	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	X	X	X	1	1	1	1	MILE
Phyllanthaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	X			OU	OU	OU	OU	S
	<i>Seguieria aculeata</i> Jacq.		X	X	-	-	-	-	-
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	X			1	0	1	1	MIE
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	X		X	-	-	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.		X	X	-	-	-	-	-
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	X	X	X	0	1	1	1	LIE
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	X			0	1	1	0	LI
	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.		X	X	1	1	1	0	MIL
	<i>Roupala asplenioides</i> Sleumer	X			-	-	-	-	-
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	X	X	X	1	1	1	1	MILE
	<i>Roupala</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> G.Perkins	X			0	1	1	1	LIE
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	X			0	1	0	0	L
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	X			-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) K.Schum.	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Chomelia</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	X			-	-	-	-	-

	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	X		-	-	-	-	-
	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Benth. & Hook.f. ex Müll.Arg.	X		-	-	-	-	-
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	X	X	X	-	-	-	-
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	X			-	-	-	-
	<i>Psychotria</i> sp.	X			-	-	-	-
	<i>Psychotria stenocalyx</i> Müll.Arg.	X			-	-	-	-
	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	X			-	-	-	-
	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	X			-	-	-	-
	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	X			-	-	-	-
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müller.Arg.	X			-	-	-	-
	<i>Rudgea recurva</i> Müll. Arg.	X			-	-	-	-
	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	X			-	-	-	-
	<i>Tocoyena</i> sp.	X			-	-	-	-
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	X			-	-	-	-
	<i>Esenbeckia hieronymii</i> Engl.	X			-	-	-	-
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	X		X	0	1	1	0
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	X			-	-	-	-

	<i>Banara tomentosa</i> Clos	X			-	-	-	-	-
	<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	X			-	-	-	-	-
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	X			0	1	0	0	L
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	X	X	OU	OU	OU	OU	S
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	X			0	1	0	1	LE
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	X	X	X	0	1	1	1	LIE
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	X			0	1	1	0	LI
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.		X	X	-	-	-	-	-
	<i>Matayba</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Solanaceae	<i>Brunfelsia</i> sp.	X			-	-	-	-	-
	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	X			-	-	-	-	-
	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.		X	X	-	-	-	-	-
	<i>Solanum reitzii</i> L.B. Sm. & Dows	X			-	-	-	-	-
	<i>Solanum</i> sp.	X			-	-	-	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.		X	X	0	0	1	0	I
	<i>Cecropia</i> sp.	X		X	-	-	-	-	-
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	X	X	X	0	1	1	0	LI
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	X			0	1	1	0	LI

Fonte: desenvolvido pela autora

Nota: X=Espécies presentes na vegetação. Para as colunas de usos: 0 = Uso ausente; 1 = Uso presente; OU = Outro Uso; - = Não mencionado na literatura consultada. Na coluna de Versatilidade: I = uso com constr. civil interna; L = uso com lenha; S = outros usos; IE = Uso com constr. civil interna e externa; LE = uso com lenha e constr. civil externa; LI = uso com lenha e constr. civil interna; LIE = uso com lenha, constr. civil interna e externa; MI = uso com móveis e constr. civil interna; MIE = uso com móveis, constr. civil interna e externa; MIL = uso com móveis, constr. civil interna e lenha; MILE = uso com móveis, constr. civil interna, lenha e constr. civil externa.

APÊNDICE B – Equação de ajuste do modelo

Todas as equações apresentadas são modelos lineares que seguem ao modelo genérico:

$$\hat{y}_{VOL} = a + b \cdot x_i + \varepsilon$$

Onde:

\hat{y}_{VOL} = Volume total estimado das parcelas (m³/ha)

a e b = Termos do modelo

x_i = Idade da parcela desde último corte raso (anos)

ε = Erro aleatório

Somente foram apresentadas as equações cujo parâmetro x_i tenha resultado significativo de acordo com a análise de regressão realizada. Para os modelos cujo parâmetro x_i foi não significativo usou-se o volume médio, conforme tabela abaixo.

Tabela 4. Termos da equação de ajuste do modelo, valor de p e R² para todos os usos potenciais analisados nas formações de mata nativa, eucaliptal e bracingal

Uso	Vegetação	Termos da equação		Valor de p	R ² ajustado
		a	b		
Lenha campo	Mata Nativa	194,943	3,105	0,005333	0,1996
	Eucaliptal	-68,56	47,34	0,04409	0,3429
	Bracingal	66,103	7,655	0,000126	0,4421
Lenha literatura	Mata Nativa	-	-	-	-
	Eucaliptal	-77,89	46,33	0,06701	0,2792
	Bracingal	78,933	4,375	0,02383	0,1617
Móveis	Mata Nativa ²	4,12889	0,04808	0,02032	0,1347
	Eucaliptal	-	-	-	-
	Bracingal	0,2057	0,5021	0,0117	0,2052
Constr. Civil	Mata Nativa	108,0987	1,2751	0,02108	0,1329
	Eucaliptal	-44,19	43,20	0,07842	0,2542
Interna	Bracingal ¹	0,66929	0,15024	0,0002084	0,4194
Constr. Civil	Mata Nativa	-	-	-	-
	Eucaliptal	-	-	-	-
Externa	Bracingal	78,689	4,306	0,02456	0,1598

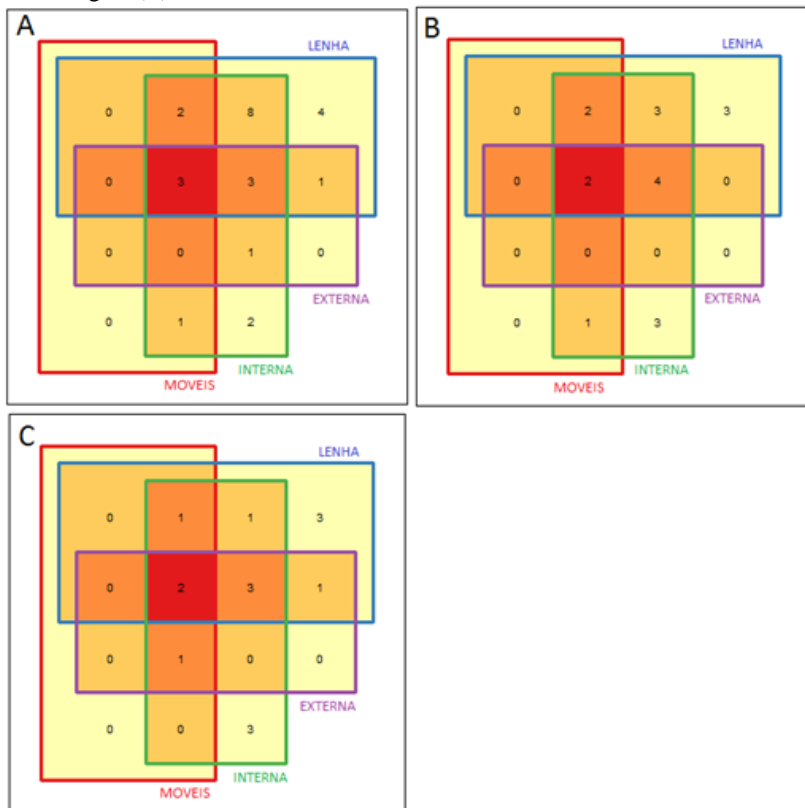
Fonte: desenvolvido pela autora

Nota: ¹Dados foram transformados com raiz cúbica para não violar os pressupostos da análise de regressão, ou seja, $(\hat{y}_{VOL})^{1/3} = a + b \cdot x_i + \varepsilon$

²Dados foram transformados com raiz quadrada para não violar os pressupostos da análise de regressão, ou seja, $(\hat{y}_{VOL})^{1/2} = a + b \cdot x_i + \varepsilon$

APÊNDICE C – Versatilidade para usos potenciais madeireiros para móveis, lenha, construção civil interna e construção civil externa em vegetações arbóreas: Mata Nativa (A), Eucaliptais (B) e Bracatingais (C).

Figura 6. Número de espécies, em parcelas de 8 a 11 anos de idade (tempo de pousio), que servem para móveis, lenha, construção civil interna e construção civil externa em vegetações arbóreas: Mata Nativa (A), Eucaliptais (B) e Bracatingais (C).



Fonte: desenvolvido pela autora

Nota: Em mata nativa (A), n=6 parcelas, 26 espécies não tiveram uso reportados na literatura consultada (NA) e 1 espécie apresentou outros usos que não os evidenciados neste estudo. Em eucaliptais (B), n=10 parcelas, 9 espécies não tiveram uso reportados na literatura consultada (NA) e 2 espécies apresentaram outros usos que não os evidenciados neste estudo. Em bracatingais (C), n=6 parcelas, 13 espécies não tiveram uso reportados na literatura consultada (NA) e 1 espécie apresentou outros usos que não os evidenciados neste estudo.

APÊNDICE D – Lista de espécies com maiores volumes de madeira em todas as parcelas de todas as formações arbóreas

Tabela 5. Proporção do volume de madeira produzido, o número de indivíduos e o potencial de uso relatado na literatura consultada das três espécies que alcançam maiores produções, em cada parcela de bracatingais, eucaliptais e matas nativas

Formação	Parcela	Idade (anos)	Volume total da parcela (m³/ha)	Espécie	Volume da espécie (%)	nº indivíduos (unidade)	Usos
Bracatingais	1	15	135	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	66	8	LE
				<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	25	6	I
				<i>Euterpe edulis</i> Mart.	4	1	I
	2	11,5	147	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	87	18	LE
				<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	8	4	I
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	3	9	MILE
	3	6,5	123	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	86	10	LE
				<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	5	4	I
				<i>Baccharis</i> sp.	3	8	NA
	4	20	141	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	66	3	LE
				<i>Cyathea</i> sp.	6	10	NA
				<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	6	9	NA
	5	11,5	181	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	69	14	LE
				<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	12	2	I
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	9	4	MILE
	6	15	201	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	69	11	LE
				<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	11	7	I

			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	7	8	MILE
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	95	25	LE
7	17,5	272	<i>Lonchocarpus</i> sp.	4	5	NA
			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1	3	MILE
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	99	28	LE
8	6	102	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	0,4	1	I
			<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) K.Schum.	0,2	1	NA
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	97	34	LE
9	4	118	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	1	1	MI
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	0,5	1	I
10	4	42	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	100	26	LE
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	77	10	LE
11	11,5	144	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	6	13	NA
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	5	5	I
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	76	13	LE
12	15	234	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	7	15	I
			<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	6	2	I
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	80	19	LE
13	8	185	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	14	4	I
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	2	6	I
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	62	19	LE
14	10,5	134	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. Ex Baill.	14	15	NA
			<i>Schizolobium parayhya</i> (Vell.) S.F.Blake	11	1	MIE
			<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	78	13	LE
15	10,5	132	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) K.Schum.	5	3	NA
			<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	5	2	I

Bracatingais	16	6,5	160	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	100	19	LE
				<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	0,2	1	I
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0,2	1	MILE
	17	2	30	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	100	42	LE
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	71	8	LE
	18	9	195	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	13	3	I
				<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	7	9	LI
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	100	36	LE
	19	6,5	78	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	0,4	1	I
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0,2	1	MILE
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	94	15	LE
	20	12	198	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	4	9	MILE
				<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	1	4	LIE
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	87	20	LE
	21	10	149	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	55	7	NA
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	4	6	MILE
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	96	16	LE
	22	4	129	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	2	1	MILE
				<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	2	1	MIE
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	79	25	LE
	23	9	96	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	7	1	L
				<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	4	9	NA
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	89	96	LE
	24	6	92	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	7	6	MILE
				<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	3	L
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.				39	3	LE	
25	20	199	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.				

			<i>Ocotea</i> sp.	29	2	NA	
			<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	6	5	MI	
Bracatingais	26	13,5	134	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	82	7	LE
				<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	6	2	I
				<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	5	5	NA
1	10	452	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	89	32	MILE	
			<i>Cecropia</i> sp.	8	10	NA	
			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1	2	MILE	
2	8	303	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	99	55	MILE	
			<i>Cecropia</i> sp.	1	1	NA	
			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0,2	2	MILE	
3	8	285	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	90	9	MILE	
			<i>Euterpe edulis</i> Mart.	5	13	I	
			<i>Cecropia</i> sp.	4	6	NA	
4	9	304	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	90	17	MILE	
			<i>Cecropia</i> sp.	5	7	NA	
			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	2	15	MILE	
5	10	438	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	97	22	MILE	
			<i>Cecropia</i> sp.	1	4	NA	
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	1	3	I	
6	11	330	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	92	23	MILE	
			<i>Cecropia</i> sp.	7	6	NA	
			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1	7	MILE	
7	8	291	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	86	13	MILE	
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	9	27	I	
			<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	7	L	

Eucaliptais	8	8	327	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	100	17	MILE	
				<i>Cecropia</i> sp.	0,1	1	NA	
	9	10	522	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	54	25	MILE	
				<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	46	4	LI	
				<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	0,04	1	LIE	
	10	10	418	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	95	12	MILE	
				<i>Cecropia</i> sp.	4	9	NA	
				<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	0,8	1	I	
	Matas Nativas	1	69	626	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	34	5	NA
					ni	29	8	NA
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.					13	1	IE	
<i>Myrceugenia</i> sp.					7	2	NA	
2		46,3	150	<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	26	1	NA	
				<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	14	1	NA	
				<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	13	2	NA	
3		41,4	502	<i>Nectandra</i> sp.	23	1	NA	
				<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	15	2	MIL	
				ni	13	3	NA	
	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness & Mart.			13	2	MIL		
4	49,8	902	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	32	2	LI		
			<i>Ficus insipida</i> Willd.	20	1	NA		
			ni	13	3	NA		
			<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	8	1	LI		
			<i>Ficus insipida</i> Willd.	34	1	NA		
5	34	804	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	16	13	L		

			<i>Nectandra</i> sp.	13	2	NA
			<i>Nectandra</i> sp3.	43	1	NA
6	37,3	244	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	19	22	I
			<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	15	1	L
			<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	37	3	LIE
7	45,2	393	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	11	2	MILE
			<i>Nectandra</i> sp2.	6	1	NA
			<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	22	2	LIE
8	37,6	324	ni	18	2	NA
			<i>Euterpe edulis</i> Mart.	17	22	I
			<i>Clethra scabra</i> Pers.	10	2	LIE
			<i>Casearia decandra</i> Jacq.	25	1	L
9	41,7	335	<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	22	3	NA
			<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	15	2	MIL
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	23	15	I
10	8	185	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	15	7	MILE
			<i>Solanum reitzii</i> L.B. Sm. & Dows	11	4	NA
			<i>Clethra scabra</i> Pers.	30	7	LIE
11	8	203	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	20	34	NA
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	12	12	I
			<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	31	9	LI
12	8	291	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	13	25	NA
			<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	12	9	LIE
			<i>Ocotea oppositifolia</i> S.Yasuda	14	1	NA
13	100	311	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	13	1	LIE
			<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	12	2	NA

Matas
Nativas

Matas Nativas	14	30	203	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	30	3	MILE
				<i>Cyathea</i> sp.	23	20	NA
				<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	22	1	LI
	15	10	121	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	34	21	LIE
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	20	5	MILE
				<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	12	5	LIE
	16	10,5	185	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	30	15	LIE
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	26	15	MILE
				<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	16	2	I
	17	100	306	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness & Mart.	26	4	MIL
				ni	25	4	NA
				<i>Ficus insipida</i> Willd.	11	1	NA
				<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	7	1	MILE
	18	100	485	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	40	1	LI
				<i>Clusia criuva</i> Cambess.	25	5	L
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	13	3	MILE
	19	14	182	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	32	8	LIE
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	28	7	MILE
				<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	13	1	NA
	20	11	211	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	60	13	LE
				<i>Cecropia</i> sp.	10	4	NA
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão				7	9	MILE	
21	30	129	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	31	25	L	
			<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. Ex Baill.	19	15	NA	
			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	15	2	MILE	

Matas
Nativas

22	30	242	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	63	3	LI
			<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	10	1	MILE
			<i>Casearia decandra</i> Jacq.	5	6	L
23	100	555	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness & Mart.	28	1	MIL
			<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	28	1	NA
			<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	17	3	NA
24	40	277,8050	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	58	5	MILE
			<i>Ficus</i> sp.	17	2	NA
			<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	7	1	NA
25	40	78,3100	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	30	6	MILE
			<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	22	3	MIE
			<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	14	13	LIE
26	100	543	<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	48	1	I
			ni	19	3	NA
			<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) K.Schum.	11	1	NA
			<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	9	9	NA
27	60	402	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	20	7	LIE
			<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	10	15	NA
			<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	9	3	NA
28	30	299	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	34	3	LIE
			<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	10	1	NA
			<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	8	2	NA
29	50	363	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	27	2	MILE
			<i>Clethra scabra</i> Pers.	21	3	LIE
			<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	11	5	I

Matas Nativas	30	21	204	<i>Clethra scabra</i> Pers.	51	26	LIE
				<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	17	3	I
				<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	6	1	MILE
	31	19	191	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	34	3	LI
				<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	25	2	LE
				<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	12	2	I
	32	40	305	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	43	2	LI
				<i>Inga virescens</i> Benth.	18	8	S
				<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	9	7	LIE
	33	40	234	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	51	10	LI
				<i>Inga virescens</i> Benth.	19	5	S
				<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	15	8	LIE

Fonte: Desenvolvido pela autora

Nota: Os usos são assim identificados (por ordem alfabética): E – Construção civil externa; I – Construção civil interna; L – Lenha; M – Móveis. A junção de mais de uma letra significa que a espécie tem potencial para mais de um uso, sendo eles identificados pelo significado de cada letra solitariamente. Além disso, NA significa que a literatura consultada não cita a espécie e S significa que a espécie é citada na literatura consultada, porém para outros usos que não os analisados nesta pesquisa.