

Manejo de florestas secundárias da Mata Atlântica para produção de madeira: possível e desejável

Management of secondary forests of the Brazilian Atlantic Forest for timber production: possible and desirable

Manejo de bosques secundarios del Bosque Atlántico para la producción de madera: posible y deseable

<http://dx.doi.org/10.21713/2358-2332.2016.v13.1013>

Alfredo Celso Fantini, doutor em Ciências Florestais pela University of Wisconsin, Madison, Estados Unidos e professor titular da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: alfredo.fantini@ufsc.br.

Alexandre Siminski, doutor em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e professor adjunto da UFSC, *campus* de Curitibanos, SC, Brasil. E-mail: alexandre.siminski@ufsc.br.

Resumo

Os remanescentes da Mata Atlântica são constituídos majoritariamente por florestas secundárias com grande potencial para produção de serviços ecossistêmicos de provisão, de regulação, de suporte e culturais. Entretanto, ao contrário da tendência em outros países, a produção de serviços de provisão nesses ecossistemas não é estimulada, particularmente a produção de madeiras. Neste artigo, discutimos essa questão, argumentando que as florestas secundárias da Mata Atlântica apresentam alta produtividade de madeiras de boa qualidade, as quais podem gerar importante fonte de renda para remunerar a terra, estimular o apreço pela floresta e reverter processos de conversão para outros usos

da terra. Fundamentamos nossa argumentação em resultados de projeto de pesquisa em manejo de floresta secundária para produção sustentável de madeira conduzido em Santa Catarina, que tem gerado dados inéditos da ecologia e produtividade dessas florestas.

Palavras-chave: Sucessão. Espécies Nativas. Manejo Florestal. Roça de Toco.

Abstract

The remnants of the Brazilian Atlantic Forest consist mainly of secondary forests with great potential for the production of all ecosystem services. However, contrary to the trend seen in other countries, the production of goods in these ecosystems is not stimulated, particularly the production of wood. In this article, we discuss this theme, arguing that secondary forests present high yield of good quality wood, which can generate important source of income to pay the soil rent, stimulating the appreciation for the forest and reversing the processes of its conversion into other land uses. We base our reasoning on the results of a research project on the management of secondary forests for sustainable timber production carried out in the State of Santa Catarina, which has generated original data on the ecology and yield of these forests.

Keywords: Succession. Native Species. Forest Management. Swidden Cultivation.

Resumen

Los remanentes del Bosque Atlántico de Brasil consisten, principalmente, en bosques secundarios con un gran potencial para la producción de todos los servicios ecosistémicos de provisión, regulación, soporte y culturales. Sin embargo, a diferencia de la tendencia en otros países, la producción de artículos consumibles en estos ecosistemas no es estimulada, sobre todo la producción de madera. En este artículo, argumentamos que estos bosques tienen una alta productividad de

maderas de buena calidad, que pueden generar importante fuente de ingreso para remunerar la tierra, estimular la estima por el bosque y revertir los procesos de conversión para otros usos de la tierra. Basamos nuestro argumento en resultados de proyecto de investigación en el manejo de los bosques secundarios para la producción sostenible de madera realizado en el estado de Santa Catarina, que ha generado datos inéditos de la ecología e productividad de estos bosques.

Palabras clave: Sucesión. Especies Nativas. Manejo Forestal. Barbecho.

1 INTRODUÇÃO

Conservação e manejo dos ecossistemas têm sido objetivos amplamente divergentes na Mata Atlântica brasileira. A conservação dos ecossistemas deste bioma tem como principal instrumento uma legislação restritiva ao acesso aos valiosos recursos florestais existentes. A efetividade dessa abordagem é discutível. Por um lado, pode-se argumentar que o desmatamento na região declinou significativamente nos últimos anos. Mas não há como negar que agricultores e outros proprietários de áreas florestadas não veem suas florestas como um bem precioso, cuja base produtiva deva ser inquestionavelmente protegida. Pelo contrário, como testemunhamos nos debates sobre o código florestal, a floresta é considerada por eles majoritariamente uma forma inconveniente de uso da terra que, por não remunerá-la, deveria dar lugar a outros usos. Na região da Mata Atlântica, por exemplo, assistimos à contínua substituição de florestas nativas por plantações monoespecíficas de espécies exóticas. A atratividade de outros usos que remuneram a terra é também aumentada pela timidez das políticas de incentivo para conservar e melhorar as florestas remanescentes. Defendemos a criação de políticas fortemente baseadas em estratégias de conservação pelo uso, nas quais o manejo sustentável das florestas é o fundamento para a instalação de um ciclo virtuoso de valorização e conservação desses ecossistemas.

O potencial do manejo de florestas para conciliar conservação e uso dos seus ecossistemas já ocorre em outros países. A Nova Inglaterra, região Nordeste dos Estados Unidos, por exemplo, é um dos casos que evidencia

a efetividade dessa estratégia. Após declinar abruptamente para dar lugar aos cultivos agrícolas até meados do século XIX (FOSTER; O'KEEFE, 2007), a área florestada teve contínua expansão a partir de então, passando de 40% para 60 a 90%, no ano 2000, nos diferentes estados da região (ABER et al., 2010). Segundo esses autores, o aumento da área florestal ocorreu a despeito do rápido crescimento populacional na localidade. Mais que isso, o atual volume de madeira em algumas dessas florestas aumentou seis vezes, enquanto sua qualidade melhorou, por conta do manejo dos ecossistemas para diversos fins.

Grande parte dos remanescentes naquela região é constituída por florestas secundárias, nas quais a produção de madeira baseia-se em grande medida em espécies de rápido crescimento, quase sempre regeneradas por meio de sistemas silviculturais que promovem sua regeneração natural. Esse cenário tem muita semelhança com nossa Mata Atlântica, onde a vasta maioria dos remanescentes florestais é constituída de florestas secundárias, com espécies de rápido crescimento e produtoras de boas madeiras. A grande diferença está, praticamente, na não realização do potencial das florestas brasileiras como ferramenta de desenvolvimento local e de promoção do apreço de proprietários de terras pelas matas. A situação é lamentável, uma vez que podemos produzir madeira de boa qualidade em menos tempo do que necessitam os proprietários no hemisfério Norte. Mais que isso, nossas florestas são mais ricas e podemos produzir outros produtos que complementaríamos a renda obtida com a madeira, enquanto os ecossistemas continuariam a produzir os serviços ambientais desejados.

Pensamos que uma iniciativa nesse sentido deveria ter como pilares: a) Pesquisa em ecologia das florestas secundárias e em técnicas silviculturais, para fornecer a base científica para orientar a gestão dessas florestas; b) Desenvolvimento de técnicas para maximizar o aproveitamento da madeira de cada árvore; c) Desenvolvimento de técnicas de processamento da madeira e sua transformação em produtos de qualidade; d) Educação formal e informal sobre manejo florestal sustentável para um público diversificado: técnicos, agricultores e público em geral.

Neste artigo, apresentamos alguns resultados de um projeto de pesquisa de longo prazo, o qual se propõe atuar simultaneamente em todos esses aspectos. No tocante à pesquisa em ecologia e manejo de florestas secundárias, nossa estratégia é estabelecer florestas demonstrativas, locais onde pesquisas e atividades de formação acontecem simultaneamente. Para além de apresentar os resultados já obtidos, nosso objetivo é trazer à discussão os argumentos que fundamentam nossa visão de que as florestas secundárias da Mata Atlântica deveriam ser manejadas para produção de madeira e de outros produtos não madeireiros, como estratégia de conservação ambiental e desenvolvimento local.

2 FLORESTAS SECUNDÁRIAS

Floresta secundária é definida como vegetação lenhosa desenvolvendo-se sobre áreas cuja floresta original foi fortemente perturbada ou sofreu corte raso (AKINDALE; ONYEKWELU, 2011; SMITH et al., 1997). Embora fenômenos naturais possam causar significativos impactos em florestas maduras, as florestas secundárias mais comuns são aquelas que se desenvolvem após perturbações causadas pelos humanos, normalmente por meio de exploração excessiva de madeira ou pela total supressão da floresta para uso agrícola. O caso mais comum é de florestas secundárias que se desenvolvem após o uso da terra para cultivos anuais e “semiperenes” em rotação com períodos longos de pousio, um sistema milenar de uso da terra comum em praticamente todas as regiões tropicais (CAIRNS, 2015; MAZOYER; ROUDART, 2010).

As florestas secundárias vêm sendo revalorizadas em todo o mundo, como se constata pelo aumento do número de publicações nos últimos anos sobre esses ecossistemas e o uso da terra do qual derivam – a agricultura de pousio (CHAZDON, 2014; DELANG; LI, 2013). Como afirmou Lugo (2009, p. 589, tradução nossa), “[...] vivemos a era das florestas secundárias [...]”. Na região da Mata Atlântica brasileira essa situação é verdadeira. Em Santa Catarina, por exemplo, estado originalmente coberto por esse bioma, 95% dos remanescentes florestais são ecossistemas em diferentes estágios de sucessão (VIBRANS et al., 2012, p. 333), ou seja, florestas secundárias. Para além da importância decorrente da

extensão que ocupam em todo o mundo, as florestas secundárias e a prática agrícola associada a elas são finalmente reconhecidas pelo seu papel na conservação da biodiversidade, da segurança alimentar e da cultura local (ADAMS et al., 2013; PADOCH; PINEDO-VASQUEZ, 2010; VAN VLIET, 2013). Entretanto, seu potencial para produzir bens e serviços ecossistêmicos somente será realizado a partir de conhecimento sobre esses ecossistemas. No caso da Mata Atlântica, o número de estudos dessa natureza é desproporcionalmente menor que a representatividade e importância das florestas secundárias.

A exemplo do que ocorre em praticamente todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, no Brasil a principal perturbação que dá início ao processo de sucessão secundária é o sistema de uso da terra chamado de roça de toco (também chamado de agricultura de corte e queima, itinerante, de pousio, e coivara), uma tradição milenar da maioria das populações indígenas e que foi assimilada pelas populações colonizadoras (ADAMS, 2000; DEAN, 1995; OLIVEIRA, 2008). Pedroso Júnior, Murrieta e Adams (2008) apresentam ampla revisão de literatura sobre o tema.

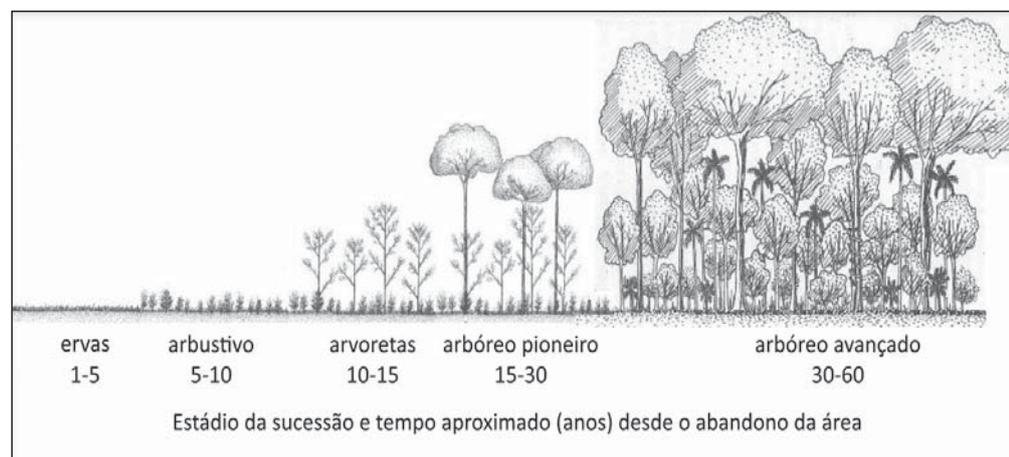
A regeneração da vegetação que se instala após eventos naturais ou de origem antrópica constitui um mecanismo dinâmico progressivo de restauração da vegetação, tendendo a reconstituir a cobertura original da área (KLEIN, 1980; SALDARRIAGA; UHL, 1991; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; WHITMORE, 1989). Nos locais onde houve grande perturbação antrópica, o processo de sucessão ecológica é denominado "sucessão secundária" (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001; KLEIN, 1980), processo de regeneração que apresenta estágios bem definidos, compostos por um número reduzido de espécies dominantes (KLEIN, 1980), de certa forma assemelhando-se à sucessão que ocorre em grandes clareiras na floresta primária.

Klein (1980) descreveu o processo de sucessão em Santa Catarina, classificando-o em cinco estádios de fitofisionomia muito característica, nomeando-os de acordo com a espécie mais conspícua: 1) Estádio pioneiro – dominado por plantas herbáceas como *Pteridium aquilinum*, *Melinis minutiflora* e *Andropogon bicornis*; 2) Capoeirinha –

estádio com predominância de arbustos, sobretudo *Baccharis elaeagnoides*, *B. calvescens*, *B. dracunculifolia* e *Dodonaea viscosa*; 3) Capoeira – com presença de arvoretas, principalmente *Myrsine coriacea*; 4) Capoeirão – dominado por mesofanerófitos, principalmente a *Miconia cinnamomifolia*; 5) Mata secundária – estágio em que a vegetação, sob todos os aspectos fisionômicos, muito se assemelha à floresta original.

A classificação das formações secundárias da Mata Atlântica foi tema de intenso debate nos anos 1990, que resultou na edição do Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993. Nele, são reconhecidos três estágios de regeneração: inicial, médio e avançado, aos quais passaram a ser associados os usos permitidos pelo aparato legal vigente. Entretanto, os critérios para classificar vegetação secundária nos estágios definidos nesse decreto não foram baseados em estudos da estrutura dos ecossistemas. Para aproximar esse instrumento legal à ecologia dos ecossistemas, Siminski et al. (2004) realizaram estudos de campo e propuseram uma classificação alternativa para os estágios de sucessão, também sugerindo nomes com melhor significado ecológico para esses estágios: ervas, arbustos, arvoretas, arbóreo pioneiro e arbóreo avançado (Figura 1).

Figura 1 – Regeneração natural da floresta após uso agrícola da terra



Fonte: Elaboração própria, exceto o estágio de arbóreo avançado, de Klein (1980).

Mais do que mera discussão acadêmica, a classificação da vegetação secundária em estágios de sucessão teve forte impacto na vida de proprietários de terra, particularmente os pequenos agricultores, que são maioria em muitos estados da região da Mata Atlântica. Por exemplo,

a “Lei da Mata Atlântica”, Lei nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), proibiu a supressão da vegetação em estágio médio e avançado de regeneração para fins agrícolas. Na prática, esse dispositivo legal proibiu a continuidade roça de toco. Outros usos para a floresta secundária em estágio avançado de regeneração também foram proibidos, como a produção comercial de madeira. A redação aprovada da “Lei da Mata Atlântica” trazia artigos que regulamentavam o manejo das florestas secundárias para produção de madeira, mas que foram vetados na lei sancionada. Nossa interpretação é que tanto a classificação da vegetação secundária quanto as possibilidades de seu manejo com fins econômicos foram discutidos em época de grande tensão em relação aos destinos da Mata Atlântica. Contudo, a consolidação das agências ambientais, o avanço nas pesquisas e a formação de grande número de profissionais competentes nas escolas de Engenharia Florestal, Agronomia, Biologia, entre outras, colocam-nos em melhores condições para repactuar essas questões.

2.1 Por que manejar as florestas secundárias

A Mata Atlântica brasileira cobria originalmente cerca de 1,5 milhões de hectares (METZGER, 2009), com ecossistemas muito ricos em biodiversidade e com um alto grau de endemismo (MITTERMEIER et al., 2005; TABARELLI et al., 2010). No entanto, a expansão da agricultura e urbanização reduziu essa área para 12,5% de sua extensão original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2014). A maioria dos remanescentes são manchas pequenas e isoladas, cobertas com vegetação secundária típica de áreas de pousio (RIBEIRO et al., 2009), um testemunho de que agricultura do tipo roça de toco era o uso da terra predominante (SIMINSKI; FANTINI, 2007; SCHORN; GALVÃO, 2006).

Atualmente, há um claro declínio desse tipo de uso das terras (ALARCON et al., 2011; BAUER, 2012; PEDROSO JÚNIOR; MURRIETA; ADAMS, 2008; PERONI e HANAZAKI, 2002). Nossa atenção, portanto, deve agora ser voltada aos novos usos da terra escolhidos pelos seus proprietários, que terão consequências para o sustento dos agricultores e para a conservação da biodiversidade. Em Santa Catarina, muitos agricultores simplesmente abandonaram a lavoura, permitindo que a

vegetação de pousio se desenvolvesse para as fases mais avançadas da sucessão. A alternativa mais comum, todavia, é a conversão da terra para pastagens e florestas plantadas, formadas quase que exclusivamente com espécies exóticas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (BAUER, 2012; FANTINI; SIMINSKI, 2011). A conversão para outros usos da terra implica uma perda permanente de habitat florestal, que agrava substancialmente a crise de biodiversidade.

Como já apontamos, o manejo das florestas secundárias pode ajudar a conciliar geração de renda e conservação dos ecossistemas, com benefícios sociais, econômicos e ecológicos. As pequenas propriedades agrícolas e o relevo acidentado da região fazem do manejo florestal uma boa opção de uso da terra para os agricultores familiares. Florestas secundárias são predominantes na paisagem, grande parte em estágio médio e avançado de sucessão, dominadas por valiosas espécies produtoras de madeira como jacatirão-açu, licurana, cedro, e canelas-amarelas, atingindo densidades de até 300 indivíduos por hectare (DAP > 15 cm) (DELAMÔNICA et al., 2002; FANTINI; SIMINSKI, 2011; SCHUCH; SIMINSKI; FANTINI, 2008).

A madeira dessas espécies é bem aceita no mercado regional, alcançando preços mais altos que o de espécies exóticas como pínus e eucalipto. O curto ciclo de vida (30 a 50 anos) das espécies típicas das florestas secundárias torna seu manejo atraente para pequenos produtores, porque gera rendas em intervalos de tempo relativamente curtos. Nessa idade, a maioria das árvores das florestas secundárias atingiu a maturidade e completou seu papel no processo de sucessão. Assim, se não forem colhidas, morrerão e serão igualmente substituídas por outras. Seu aproveitamento, portanto, é uma estratégia de utilização de um recurso disponível que de outra forma seria perdido.

A renda obtida pela colheita seletiva das árvores maduras beneficia os produtores imediatamente. Além disso, a colheita abre clareiras no dossel da floresta, tornando-a mais dinâmica, ou seja, acelerando o processo de regeneração de espécies pioneiras e aumentando a taxa de crescimento das espécies da floresta madura. Portanto, o manejo das florestas pode basear-se principalmente na regeneração natural das espécies, o que

reduz fortemente os custos silviculturais, especialmente dispensando um investimento inicial de plantio. A paisagem, por sua vez, é mantida como mosaico de florestas sucessionais mais avançadas, resultado da eliminação do corte raso. A produção de produtos não madeireiros, como a polpa do palmitero (juçara), também é possível e desejável uma vez que as espécies produtoras desses produtos são beneficiadas pela abertura do dossel da floresta. Mantidas de pé, as florestas produzirão também serviços ecossistêmicos de forma permanente, e a comercialização desses serviços é mais uma oportunidade a ser explorada.

2.2 A abertura de clareiras e o aumento da dinâmica das florestas secundárias

Nossa proposta de manejo das florestas secundárias fundamenta-se na sinergia do ciclo virtuoso que se estabelece entre a colheita comercial de madeiras e a aceleração da dinâmica da floresta, relação que emerge da abertura de clareiras no dossel. A colheita de árvores selecionadas promove o aumento da produtividade total dos ecossistemas e melhora o sortimento de produtos de alta qualidade. Assim, o aprofundamento do conhecimento do processo de regeneração consequente da abertura de clareiras em florestas secundárias avançadas proporcionará ajustar o manejo da floresta para a obtenção dos objetivos de produção sustentável de madeira, bem como de outros produtos não madeireiros. Por exemplo, o trabalho pioneiro de Mesquita (2000) na Amazônia brasileira revelou que aberturas de intensidade intermediária no dossel são as que melhor promovem o crescimento de regenerantes em florestas secundárias.

As diferenças de demanda por luz pelas espécies florestais têm sido objeto de investigação em florestas tropicais desde os trabalhos clássicos de Budowski (1965) e do apogeu dessa área de estudo verificado na década de 1980 (exemplos: BROKAW; SCHEINER, 1989; HARTSHORN, 1980; MATÍNEZ-RAMOS; ALVAREZ-BUYLLA; SARUKHÁN, 1989; WHITMORE, 1989). Dessa série de trabalhos, a classificação das espécies florestais em grupos ecológicos, como a proposta por Budowski (1965), representou significativo avanço na compreensão da dinâmica dos ecossistemas florestais tropicais. Mais recentemente, utiliza-se esse

conhecimento também para o estabelecimento de florestas plantadas de espécies nativas, linha de trabalho utilizada principalmente na Costa Rica (PIOTTO et al., 2010; PLATH et al., 2011). A premissa dessa abordagem é tirar proveito de espécies nativas tropicais que apresentam, além das boas características da madeira, elevadas taxas de incremento. São relatados, entretanto, resultados mais promissores quando os plantios são mistos, revelando a sinergia possível entre as diferentes espécies, cujas demandas pelos fatores de produção são distintas.

O manejo de florestas secundárias pode reunir todos esses aspectos, ou seja, a utilização de várias espécies, com colheita seletiva e, principalmente, reposição dos estoques por meio da regeneração natural. Assim, no manejo dessas florestas visando à produção de madeira, o refinamento e o corte de liberação são técnicas silviculturais adequadas para promover as espécies de interesse (AKINDELE; ONYEKWELU, 2011; GUARIGUATA, 1999), principalmente em seguida à abertura do dossel causada pela colheita.

O sucesso na promoção do uso sustentável das florestas secundárias, ou seja, visando ao aumento da produtividade no longo prazo, deve ser baseada em pesquisa sobre o comportamento dos processos de regeneração dos ecossistemas após uma colheita. Entretanto, estudos dessa natureza na Mata Atlântica são ainda escassos, particularmente na região Sul do Brasil. Nossa proposta de pesquisa tem como objetivo suprir esta lacuna. Inspirados em Chazdon (2012), Guariguata (1999) e Mesquita (2000), nossa expectativa é detectar respostas na composição florística e crescimento de plântulas e árvores jovens em curto espaço de tempo após o manejo, obtendo resultados importantes nos próximos três anos do projeto.

2.3 O projeto Madeira Nativa

Nosso grupo de pesquisa iniciou os estudos sobre as formações secundárias da floresta ombrófila densa de Santa Catarina em 1999, com abordagens de ecologia humana, ou seja, além dos aspectos da ecologia desses ecossistemas, atenção era dada à maneira como os agricultores

relacionavam-se com as florestas secundárias. A partir de resultados desses estudos, vislumbramos possibilidades concretas do manejo dessas florestas para produção de madeiras. Com essa perspectiva, iniciamos a instalação de uma unidade de pesquisa em Massaranduba-SC, em 2009. Trata-se de uma área com 45 hectares de floresta secundária em estágio avançado de regeneração (estágio arbóreo avançado) com cerca de 38 anos desde o início do processo de sucessão. Utilizando parcelas permanentes, com todos os indivíduos identificados e mapeados, o projeto pretende ser uma pesquisa de longo prazo. Os proprietários da floresta são madeireiros com larga experiência e possuem também uma pequena serraria e equipamentos necessários para realizar a colheita. A parceria com a Fundação de Meio Ambiente de SC (Fatma) permite realizar todas as operações de maneira legal, inclusive a colheita da madeira, seu transporte e sua comercialização. Parcerias mais recentes com outras universidades (Universidade de Blumenau, Universidade Federal do Paraná, ambas brasileiras, e University of Freiburg, da Alemanha) aumentaram o escopo dos estudos e ampliaram o alcance dos benefícios das pesquisas. Ou seja, as circunstâncias são muito adequadas para a realização do projeto.

Já realizamos inventários florestais em 2009 e em 2014 no local do estudo, cujos resultados estão sendo analisados para determinar a diversidade de espécies, a estrutura da floresta e taxas de incremento de árvores adultas e regenerantes - nesse caso da floresta secundária sem intervenção. Em 2014, dez das quinze parcelas foram manejadas para a produção de madeira, em intensidades que variaram entre 18 e 50% da sua área basal, enquanto cinco outras parcelas permaneceram inalteradas e serão usadas como controle. Inventários periódicos devem ser realizados tanto para árvores remanescentes quanto para os regenerantes após a exploração, para determinar o impacto das diferentes intensidades de colheita sobre o ecossistema e sua produtividade com e sem exploração.

Nossa hipótese é que diferentes intensidades de colheita seletiva de madeira e suas respectivas aberturas do dossel determinam a composição florística dos regenerantes e a dinâmica do processo de regeneração natural da floresta após a intervenção. Assim, em situação de manejo racional desses ecossistemas, seria possível escolher determinada intensidade de colheita, formando clareiras de tamanho tal que favoreça a

regeneração e incremento de um grupo ecológico de espécies de interesse econômico.

Nesse contexto, o objetivo geral do projeto Madeira Nativa é compreender como diferentes intensidades de colheita de madeira e suas consequentes aberturas do dossel determinam a composição florística dos regenerantes e a dinâmica do processo de regeneração natural de florestas secundárias da Mata Atlântica manejadas para a colheita seletiva de espécies produtoras de madeira. Especificamente, pretende-se: a) determinar o impacto de diferentes intensidades de colheita sobre o número e a composição florística de espécies regenerantes; b) determinar a composição de espécies regenerantes como função da composição do dossel antes da colheita e do dossel remanescente; c) determinar a contribuição das diversas estratégias de regeneração (germinação de sementes, brotação de raízes, brotação de cepas, brotação de troncos danificados pela colheita) das espécies florestais para a recomposição do ecossistema; d) determinar as taxas de crescimento das espécies regenerantes como função de diferentes intensidades de colheita e das estratégias de regeneração.

A colheita de árvores em floresta secundária da Mata Atlântica representa uma oportunidade rara de coleta de dados sobre as espécies e seu aproveitamento. Por isso, outros estudos estão sendo realizados paralelamente. No seu amplo escopo, o projeto visa coletar e analisar dados das seguintes variáveis:

- diversidade, estrutura e dinâmica da floresta antes e após a colheita de madeira: biodiversidade, distribuição diamétrica, mortalidade, ingresso e recrutamento de regenerantes;
- produtividade da floresta *com* e *sem manejo* para produção de madeira: biomassa, estoque de carbono, volume de toras, volume de madeira serrada, taxas de incremento corrente e incremento médio anual do volume;
- danos causados na colheita e técnicas de impacto reduzido (em 2016, oito novas parcelas foram demarcadas, inventariadas e manejadas para comparar dois sistemas de colheita: o sistema tradicionalmente utilizado pelos proprietários da floresta e um sistema de exploração de impacto reduzido, que aplica técnicas

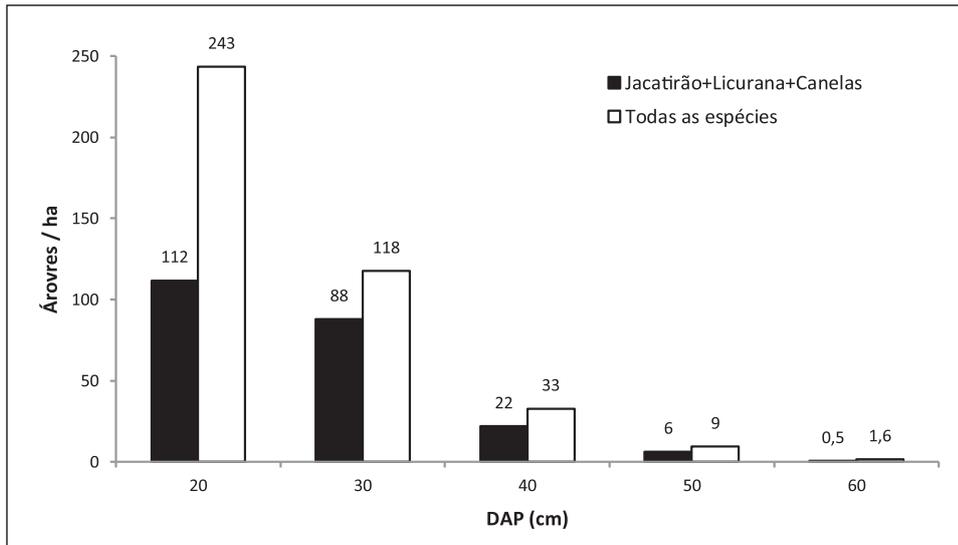
de abate e arraste das árvores colhidas visando reduzir os danos sobre as árvores remanescentes);

- modelos para descrição e predição a partir de variáveis não destrutivas (DAP, altura): volume de biomassa e carbono, volume de toras, de madeira serrada e de lenha;
- rendimento industrial: taxa de aproveitamento do volume das árvores, partição das toras nos diferentes produtos, aproveitamento de toras curtas (*bolt logs*);
- resultado econômico da atividade: custos e receitas, valor esperado da terra (VET);
- integração com manejo de produtos florestais não madeireiros: estrutura da população e incremento do palmito em floresta manejada, produtividade de palmito e de polpa de açaí.

3 RESULTADOS

Os primeiros resultados referem-se ao inventário da floresta antes das operações de colheita de madeira, e tinha por objetivo conhecer a estrutura do ecossistema com ênfase nas espécies produtoras de madeira. Considerando todos os indivíduos com DAP igual ou maior a 5 cm, a densidade média da floresta é de 1.439 indivíduos por hectare, equivalentes a uma área basal de 29,4 m²/ha. Quando se consideram somente espécies arbóreas e com DAP igual ou maior a 15 cm, foram encontrados 396 troncos por hectare e área basal de 21,5 m²/ha. Jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia*), licurana (*Hieronyma alchorneoides*) e as canelas do grupo ferruginoso (dos gêneros *Nectandra* e *Ocotea*) são as espécies mais abundantes (Gráfico 1) e refletem a situação típica de florestas secundárias em estágio arbóreo pioneiro e arbóreo avançado na Floresta ombrófila densa da Mata Atlântica.

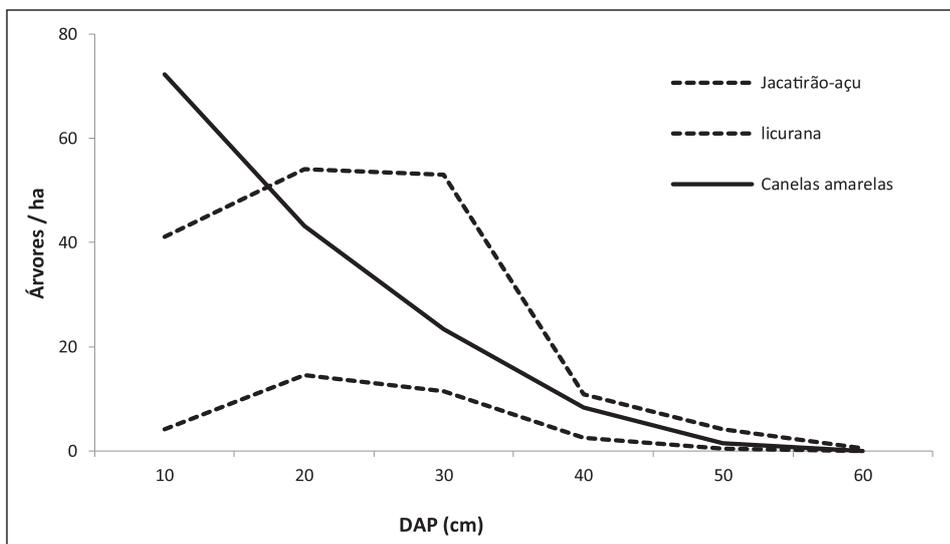
Gráfico 1 – Distribuição diamétrica de indivíduos com DAP ≥ 15cm



Fonte: Elaboração própria.

A distribuição diamétrica dessas espécies aproxima-se daquela esperada de acordo com seu comportamento ecológico. Jacatirão-açu apresenta distribuição semelhante à curva normal e com número muito reduzido de indivíduos jovens (Gráfico 2), o que indica que a espécie não se regenera sob dossel fechado. Uma rápida inspeção na floresta é suficiente para verificar que as árvores dessa espécie estão maduras ou sobremaduras, mesmo aquelas de pequeno DAP. Esse resultado sugere que essas árvores deveriam ser colhidas para realizar seu aproveitamento econômico e propiciar as condições para o ingresso de novos indivíduos da espécie.

Gráfico 2 – Distribuição diamétrica de três espécies selecionadas



Fonte: Elaboração própria.

A licurana, por sua vez, também apresenta distribuição semelhante à normal, mas com maior número de indivíduos em todas as classes em relação ao jacatirão-açu. Principalmente, apresenta grande número de jovens. Como é uma espécie mais tolerante à sombra e de ciclo mais longo, essas árvores jovens apresentam ainda potencial para crescimento rápido caso parte das árvores de grande porte sejam colhidas, promovendo a abertura do dossel.

Como um grupo, as canelas apresentam distribuição diamétrica semelhante ao J-invertido, ou seja, há grande número de indivíduos jovens, recrutados mais recentemente. Entretanto, uma análise mais detalhada revelou que as espécies têm ciclo de vida e taxas de crescimento diferentes. A canela-branca (*Nectandra membranacea*), por exemplo, tem praticamente todos os indivíduos já senescentes na floresta estudada, sendo alguns deles já praticamente inaproveitáveis para produção de madeira. Outras, como a canela-garuva (*Nectandra oppositifolia*), apresentam estrutura populacional tipicamente inequiana, reflexo de sua maior tolerância à sombra.

Os resultados dos inventários confirmam a existência de significativo volume de madeira em estoque, formado em grande parte por árvores de grande porte para florestas secundárias (30 a 45 cm de DAP) e maduras, que podem e deveriam ser colhidas. Mas o potencial da floresta para manejo em regime de colheita por seleção individual fica mais evidente quando se observa o número de indivíduos na classe de diâmetro entre 5 e 15 cm, que inclui grande número de árvores jovens de espécies de valor comercial, com potencial para rápido crescimento se o dossel da floresta for aberto pela colheita de árvores maduras. As clareiras criadas pela colheita beneficiarão também as espécies menos tolerantes à sombra, que necessitam dessas aberturas para se regenerarem.

Além do inventário florestal realizado nas parcelas permanentes, fizemos um estudo para compreender o potencial de produção de madeira do ponto de vista dos proprietários da floresta onde o projeto é realizado, os quais são madeireiros com grande experiência no uso de espécies nativas. Em uma área de 6 ha, os proprietários da floresta selecionaram árvores maduras, prontas para colheita, de espécies de bom valor de mercado.

Ao mesmo tempo, com o propósito de evitar a degradação da floresta (*high-grading*), selecionamos árvores maduras de espécies de menor valor comercial. Ao todo, 391 árvores foram colhidas (65 árvores por hectare - conforme Tabela 1). Tendo por base o resultado do inventário das parcelas permanentes, a colheita dessas árvores resultou em uma redução da área basal da floresta cerca de 22%.

Tabela 1 – Espécies madeireiras mais comuns em área de floresta secundária de 6 ha*

Família	Espécie	Nome comum	Nº árv.	DAP médio	Hc média	Área basal	Vol. Com.
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Licurana	184	35	10	18,4	159
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Jacatirão	38	31	11	3,04	29
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i>	Canela-branca	29	35	13	2,84	28
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	29	36	10	2,94	16
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Guarapuvu	8	48	14	1,5	15
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-garuva	17	33	9	1,5	12
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Cangerana	11	41	7,7	1,6	11
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	4	48	13	0,7	7
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-sebo	5	41	14	0,7	7
Fabaceae	<i>Centrolobium sp.</i>	Aribá	7	37	11	0,8	7
Demais espécies (26)			59	40	12	7,5	69
Totais			391	40	12	41	360

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: Nº árv.= número de árvores; Hc = altura comercial; Vol. com. = volume comercial.

O resultado também revela uma característica importante da abordagem do manejo para produção de madeira que pensamos para as florestas secundárias: a colheita de grande parte do volume das árvores maduras e a consequente abertura de grandes clareiras no ecossistema. De um lado, o objetivo é realizar o máximo do volume potencial de árvores maduras das espécies secundárias iniciais e tardias. De outro, as grandes clareiras proporcionarão o ambiente adequado para que essas mesmas

espécies se regenerem naturalmente e se estabeleçam novamente na área manejada, para colheitas futuras em tempo relativamente curto. Em resumo, propomos um sistema de manejo intensivo, com colheita de grande número de árvores que, embora estejam maduras, são de tamanho relativamente reduzido, de espécies de rápido crescimento, em ciclos curtos, promovendo a sua regeneração natural. Como o método é seletivo, o ecossistema remanescente também será favorável ao aumento do incremento de indivíduos jovens de espécies secundárias tardias e climáticas já estabelecidos. Assim, o sistema aqui proposto teria uma logística oposta àquela aplicada ao manejo de florestas maduras, em que ocorre a colheita de um pequeno número de árvores de grande porte por hectare, em ciclos longos.

Ressaltamos, ainda, que a floresta estudada tinha 38 anos desde o início do processo de sucessão. No sistema de manejo que divisamos, árvores jovens remanescentes da primeira colheita deverão proporcionar oportunidade de novas colheitas em períodos de tempo mais curtos. Tratando-se de manejo de pequenas áreas de floresta localizadas em pequenos estabelecimentos rurais, essa é uma característica muito desejável, e até necessária para atrair o interesse de agricultores familiares.

Com base no DAP e na altura comercial, as 391 árvores selecionadas produzem cerca de 360 m³ de toras (Tabela 1). As dez principais espécies contribuem com 81% do volume das árvores selecionadas, com destaque para licurana (44% do volume). Jacatirão-açu e canela-branca também apresentam importante soma de volume (16%). Ao contrário do senso comum, a madeira das espécies das florestas secundárias tem boa aceitação no mercado e atinge valores expressivos. A madeira serrada de jacatirão-açu, licurana e canelas atinge preço de cerca de R\$ 1.000 por m³. Madeiras mais nobres como canjerana, cedro, canela-garuva e canela-sebo verdadeira podem atingir preços superiores. Tratando-se de espécies de crescimento rápido, esses valores podem ser considerados muito bons. A madeira de pínus, por exemplo, a mais comercializada na região na forma de tábuas, é vendida na mesma serraria por R\$ 700 por m³. Há que se considerar ainda que a madeira produzida neste projeto concorre com aquela produzida ilegalmente e que na prática determina o preço de mercado. Acreditamos que, uma vez restabelecido o mercado legal

de madeiras nativas de florestas secundárias, os preços hoje praticados tenderiam a crescer, principalmente quando sua oferta estiver associada a projetos de melhoria da qualidade do processamento e de marketing para os produtos. A riqueza de espécies produtoras de madeiras sugere grande diversidade de usos potenciais.

A quantidade de madeira estocada nas propriedades dos agricultores, já pronta para ser colhida, pode ser surpreendente. Apenas a título de ilustração, podemos fazer uma estimativa desse estoque na região da Floresta ombrófila densa de SC. Essa tipologia florestal cobria originalmente 29.000 km² no estado, dos quais restam 12.000 km², segundo os resultados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (VIBRANS, 2012). Um cenário possível é que 50% desses remanescentes sejam florestas secundárias com estrutura semelhante àquela encontrada no nosso estudo, ou seja, teríamos 6.000 km², ou 600 mil hectares dessas florestas. Considerando ainda que o estoque médio de árvores maduras fosse de 50 m³/ha, semelhante ao da nossa área de estudo, haveria um volume total de 30 milhões de m³ de madeira em tora pronta para ser colhida. Dados preliminares de rendimento dessas toras na serraria sugerem que cada 3 m³ de troncos em pé rendem 1 m³ de madeira serrada. Assim, o estoque da floresta produziria 10 milhões de m³ de madeira serrada. Tomando-se o preço de R\$ 1.000/m³, o valor de mercado do estoque seria de R\$ 10 bilhões.

Essa riqueza está disponível agora e pode gerar uma renda imediata para agricultores e outros proprietários de terra. Haveria também outros efeitos desejáveis importantes, como a reestruturação da cadeia de produção de base florestal, que já teve lugar de destaque na economia do estado. A tecnologia existente hoje para o processamento da madeira, desde o desdobro até seu uso final, permite melhorar significativamente seu aproveitamento como matéria-prima e agregar valor à produção.

Uma gestão eficiente do manejo florestal deve visar também ao máximo aproveitamento do recurso. A cubagem de 24 árvores colhidas revelou que apenas 53% do volume da árvore (até 5 cm de diâmetro) é aproveitado na forma de toras. Entretanto, outros 19% do volume do tronco poderiam ser aproveitados para produção de madeira de

pequenas dimensões, mas que são normalmente somados aos 28% do volume comercializado como lenha ou cavacos. São toras curtas, com comprimento entre 1 e 2,5 m ou de pequeno diâmetro (10 a 25 cm), que são desprezadas por conta da baixa capacidade de processamento, principalmente equipamentos obsoletos.

3.1 Formação de pessoal

A mudança de percepção sobre as possibilidades de manejo das florestas secundárias como estratégia para promover sua conservação por meio de seu uso econômico depende do conhecimento da ecologia e do impacto das técnicas silviculturais sobre esses ecossistemas. Por isso, no Projeto Madeira Nativa, as áreas, onde são realizadas as pesquisas, são chamadas de Florestas Demonstrativas de Manejo Florestal. Nessas florestas, as técnicas utilizadas nas pesquisas são acompanhadas por diversos públicos e seus resultados podem ser verificados *in loco*. A estratégia é envolver o maior número possível de pessoas nas atividades de formação: agricultores e outros proprietários de terras, técnicos, estudantes e público em geral interessado no tema.

A formação de novas gerações de profissionais conhecedores do potencial das florestas secundárias para conciliar conservação e desenvolvimento local é imprescindível para concretizá-lo. Por isso, é nosso propósito envolver o maior número possível de estudantes no projeto. Atualmente, três alunos de doutorado realizam o seu trabalho de tese na área do estudo. Outras cinco dissertações de mestrado e três trabalhos de conclusão de curso de graduação já foram finalizados. A área do estudo também é utilizada para a realização de aulas de graduação e pós-graduação de cursos da Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal do Paraná e Universidade Regional de Blumenau.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na maioria dos países tropicais e em grande medida na Amazônia, a floresta é efetivamente parte integrante dos estabelecimentos rurais, e a grande dependência de seus povos em relação à floresta torna

impensável distinguir a importância entre floresta e áreas agrícolas. Na região da Mata Atlântica, e particularmente no Sul do Brasil, entretanto, há uma clara dicotomia entre atividades florestais e agrícolas. Essa dicotomia tem crescido nas últimas décadas, afastando os agricultores do aproveitamento dos valiosos recursos oferecidos pela floresta. Por isso mesmo, possivelmente em poucas gerações teremos perdido a ampla gama de conhecimento local sobre as espécies florestais e seus usos.

Um dos objetivos da nossa proposta de manejar as florestas secundárias é restabelecer o papel das florestas no cotidiano dos agricultores e resgatar a cultura do manejo florestal. Nossa expectativa é que as florestas passem a ser valorizadas e conseqüentemente protegidas, não somente por um aparato legal, mas pelos seus proprietários. Acreditamos que esse caminho possa também estimular a adoção de usos da terra de base florestal, como os sistemas agroflorestais e os plantios florestais mistos de espécies nativas. Tanto florestas secundárias como esses outros usos da terra são propícios à conservação da biodiversidade. Somados às áreas de florestas maduras e de preservação permanente, formariam um mosaico de vegetação favorável aos processos ecológicos em diversas escalas, da unidade do estabelecimento rural ao nível regional.

AGRADECIMENTOS

O Projeto Madeira Nativa tem sido financiado por várias instituições. A FAPESC deu suporte financeiro no período de 2010 a 2014. O CNPq concede bolsa de produtividade à A. C. Fantini desde 2013 e concedeu bolsa de pós-doutorado para A. Siminski e J. L. Vivan. CNPq e Capes concederam bolsas de mestrado e doutorado para vários alunos de pós-graduação que atuam ou atuaram no projeto como pesquisadores. Especial agradecimento à família Bisewski, por colocar a área à disposição para a realização do projeto e pela parceria nesta iniciativa.

Referências

ABER, J. D. et al. **Wildlands and woodlands**: a vision for the New England landscape. Petersham: Harvard University, 2010. 36 p.

ADAMS, C. As roças e o manejo da Mata Atlântica pelos caiçaras: uma revisão. **Interciencia**, Caracas, v. 25, n. 3, p. 143-150, 2000.

ADAMS, C. et al. Diversifying incomes and loosing landscape complexity in Quilombola shifting cultivation communities of the Atlantic Rainforest (Brazil). **Human Ecology**, New York, v. 41, n. 1, p.119 – 137, 2013.

AKINDELE, S. O.; ONYEKWELU, J. C. Silviculture in secondary forests. In: GÜNTER, S. et al. (Eds.). **Silviculture in the tropics**. Berlin: Springer-Verlag, 2011.

ALARCON, G. G. et al. Transformação da paisagem e o uso dos recursos florestais na agricultura familiar: um estudo de caso em área de Mata Atlântica. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 369-379, 2011.

BAUER, E. **Mudanças no uso da terra em Biguaçu-SC**: agricultores em permanente processo de adaptação. 2012. 94f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

BRASIL. **Lei n. 11.428, 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: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 10 jan. 2016.

BRASIL. **Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d750.htm>. Acesso em: 10 mar. 2016.

BROKAW, N. V. L.; SCHEINER S. M. Species composition in gaps and structure of a tropical forest. **Ecology**, Washington, v. 70, n. 3, p. 538-541, 1989.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, Turrialba, v. 15, p. 40-42, 1965.

CAIRNS, M. F. (Ed.). **Shifting cultivation and environmental change: indigenous people, agriculture and forest conservation**. London: Earthscan, 2015.

CHAZDON, R. L. **Second growth: the promise of tropical forest regeneration in an age of deforestation**. Chicago: Chicago Press, 2014.

CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Emílio Goeldi**, Belém, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012. (Série Ciências Naturais).

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

DELANG, C. O.; LI, W. M. **Ecological succession on fallowed shifting cultivation fields: a review of the literature**. Dordrecht: Springer, 2013.

DELAMÔNICA, P. et al. Estrutura e funcionalidade de populações de *Miconia cinnamomifolia* (dc.) Naud. em florestas secundárias estabelecidas sobre antigas roças caiçaras. **Botânica**, São Leopoldo, v. 52, p. 85-79, 2002.

FANTINI, A. C.; SIMINSKI, A. Espécies madeireiras nativas da região Sul do Brasil. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região Sul**. Brasília: MMA, 2011. p. 403-413.

FOSTER, D. R.; O'KEEFE, J. F. **New England forests through time: insights from the Harvard Forest Dioramas**. Petersham: Harvard University, 2007.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescente florestais da Mata Atlântica período 2012-2013: relatório técnico**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Inpe, 2014.

GUARIGUATA, M. R. Early response of selected tree species to liberation thinning in a young secondary forest in Northeastern Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 124, p. 255-261, 1999.

GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 148, p. 185-206, 2001.

HARTSHORN, G. S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, Lawrence, v. 12, n. 2, p. 23-30, 1980.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí: continuação. **Sellowia**, Itajaí, v. 32, n. 32, p. 164-369, 1980.

LUGO, A. E. The emerging era of tropical forests. **Biotropica**, Lawrence, v. 41, p. 589-591, 2009.

MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ALVAREZ-BUYLLA, E.; SARUKHÁN, J. Tree demography and gap dynamics in a tropical rain forest. **Ecology**, Washington, v. 70, n. 3, p. 555-558, 1989.

METZGER, J. P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 142, n. 6, p. 1138-1140, 2009.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

MESQUITA, R. C. G. Management of advanced regeneration in secondary forests of the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 130, n. 1-3, p. 131-140, 2000.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Washington: Cemex, 2005.

OLIVEIRA, R. R. When shifting agriculture is gone: functionality of Atlantic Coastal Forest in abandoned farming sites. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 3, n. 2, p. 13-226, 2008. (Série Ciências Humanas).

PADOCH, C.; PINEDO-VASQUEZ, M. Saving slash-and-burn to save biodiversity. **Biotropica**, Lawrence, v. 42, n. 5, p. 550-552, 2010.

PEDROSO JUNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; ADAMS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Boletim do Museu Emilio Goeldi**, Belém, v. 3, n. 2, p. 153-174, 2008. (Série Ciências Humanas).

PERONI, N.; HANAZAKI, N. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic forest. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 92, p. 171-183, 2002.

PIOTTO, D. et al. Silvicultural and economic aspects of pure and mixed native tree species plantations on degraded pasturelands in humid Costa Rica. **New Forests**, Berlin, v. 39, n. 3, p. 369-385, 2010.

PLATH, M. et al. Establishment of native tropical timber trees in monoculture and mixed-species plantations: small-scale effects on tree performance and insect herbivory. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 261, p. 741-750, 2011.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed?: implications for conservation. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 142, p. 1141-1153, 2009.

SALDARRIAGA, J. G.; UHL, C. Recovery of forest vegetation following slash-and-burn agriculture in the upper Rio Negro. In: GOMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. (Ed.). **Tropical rain forest: regeneration and management**. New York: Blackwell, 1991. p. 303-312.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, SC. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 59-74, 2006.

SCHUCH, C.; SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C. Usos e potencial madeireiro do jacatirão-açú (*Miconia cinnamomifolia* (de Candolle) Naudin) no Litoral de Santa Catarina. **Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 735-741, 2008.

SIMINSKI, A. et al. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 21-23, 2004.

SIMINSKI, A.; 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, p. 690-696, 2007.

SMITH, J. et al. **Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina**. Jakarta: Cifor, 1997.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 239-250, 1999.

TABARELLI, M. et al. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 143, n. 10, p. 2328-2340, 2010.

VAN VLIET, N. et al. Is there a continuing rationale for swidden cultivation in the 21st century? **Human Ecology**, New York, v. 41, n. 1, p. 1-5, 2013.

VIBRANS, A. C. et al. Considerações finais e recomendações. In: VIBRANS, A. C. et al. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina. Volume 1: diversidade e conservação dos remanescentes florestais**. Blumenau: Editora da FURB, 2012. p. 333-336.

WHITMORE, T. C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, Washington, v. 70, n. 3, p. 536-538, 1989.

Recebido em 29/04/2016

Aprovado em 03/10/2016