

Alternativas para o manejo da Floresta Nacional do Açungui



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 282

Alternativas para o manejo da Floresta Nacional do Açungui

Rafaella de Angeli Curto
Randolf Zachow (*in memoriam*)
Evaldo Muñoz Braz
Patrícia Pova de Mattos
Sylvio Péllico Netto

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2015

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

www.embrapa.br/florestas

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Elenice Fritzsons, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling,

Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel

Radomski, Susete do Rocio Chiarello Penteado, Valderes Aparecida de Sousa

Revisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Ficha catalográfica: Elizabeth Denise Roskamp Câmara

Editoração eletrônica: Rafeale Crisostomo Pereira

1ª edição - versão digital (2015)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Alternativas para o manejo da Floresta Nacional do Açungui [recurso eletrônico] /

Rafaella de Angeli Curto... [et al.]. Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2015.

30 p. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 282)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

Título da página da web (acesso em: 30 dez. 2015).

1. Manejo florestal. 2. Floresta Ombrófila Mista. 3. Floresta Nacional do Açungui. 4. Araucária angustifolia. I. Curto, Rafaella de Angeli. II. Zachow, Randolph. III. Braz, Evaldo Muñoz. IV. Mattos, Patrícia Povoas de. V. Péllico Netto, Sylvio. VI. Série.

CDD 634.92 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Autores

Rafaella de Angeli Curto

Engenheira Florestal, Doutora em Engenharia Florestal, professora da Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, RO

Randolf Zachow (*in memoriam*)

Engenheiro Florestal, Doutor em Engenharia Florestal

Evaldo Muñoz Braz

Engenheiro Florestal, Doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Patrícia Povia de Mattos

Engenheira-agrônoma, Doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Sylvio Péllico Netto

Engenheiro Florestal, Doutor em Engenharia Florestal, professor da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Apresentação

A partir da avaliação das condições de competição em povoamentos de *Araucaria angustifolia* na Floresta Nacional do Açungui, foram feitas considerações sobre a condução do povoamento atual, aplicando-se estratégias de manejo voltadas para finalidades distintas. No entanto, não se pretende esgotar todas as possibilidades, mas sim destacar alternativas que deveriam ser consideradas na estruturação do plano de manejo da área.

A região da Floresta Nacional do Açungui apresenta aptidão florestal, com terreno muito acidentado e, por esse motivo, deve-se priorizar a manutenção de florestas. A implantação de novos povoamentos de *A. angustifolia* ou a condução da regeneração natural possibilitarão estabelecer indicadores para avaliar a efetividade do manejo e da proteção da Floresta Ombrófila Mista e ecossistema associado, de modo a preencher as lacunas existentes quanto ao desenvolvimento da floresta e, futuramente, dar suporte às mudanças na legislação ambiental no que se refere ao manejo de *A. angustifolia*.

Edson Tadeu Iede
Chefe Geral da Embrapa Florestas

Sumário

1. Introdução	9
2. Caracterização atual da Floresta Nacional de Açungui	13
3. Alternativas para manejo da Floresta Nacional do Açungui	15
3.1. Restauração em Floresta Ombrófila Mista (FOM)	15
3.1.1. Produtos florestais não madeireiros	17
3.1.2. Produtos florestais madeireiros.....	20
3.2. Condução para fins de produção baseada em estrutura de plantio	21
4. Considerações finais	26
Referências	27

Alternativas para o manejo da Floresta Nacional do Açungui

Rafaella de Angeli Curto

Randolf Zachow (in memoriam)

Evaldo Muñoz Braz

Patrícia Povia de Mattos

Sylvio Péllico Netto

1. Introdução

O manejo florestal tem como primeira ação a determinação do potencial da propriedade, identificando as principais restrições à prática da atividade florestal e, a partir daí, definir ações de produção, preservação e de conservação do recurso florestal (SCOLFORO, 1998).

É comum haver confusão entre os termos conservação e preservação, sendo muitas vezes usados como se fossem sinônimos, quando, na verdade, expressam ideias distintas. Na definição utilizada na Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, conservação da natureza refere-se ao manejo do uso humano da natureza, compreendendo a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral; e preservação refere-se ao conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à

proteção em longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais, que de forma integral visa promover a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

Dessa forma, florestas voltadas para a preservação se destinam, exclusivamente, à produção de benefícios ambientais e culturais, sendo permitida a aplicação do manejo apenas com o objetivo único de se promover a sua restauração, estando esse conceito ligado à “intocabilidade”. A preservação se faz necessária quando há risco de perda de biodiversidade, seja de uma espécie, um ecossistema ou de um bioma como um todo. Por outro lado, as florestas de conservação são aquelas onde se permite a utilização direta dos recursos florestais, desde que de maneira sustentada, não comprometendo a perpetuação, ou seja, manutenção e maximização dos seus benefícios ambientais.

Com base no SNUC, as Florestas Nacionais (FLONAs) enquadram-se na categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável (SNUC) (BRASIL, 2000). Como instrumento da autossustentabilidade econômica das Unidades de Conservação, a lei do SNUC prevê no artigo 5º a exploração comercial de qualquer produto elaborado a partir de recursos das unidades de conservação. Sendo assim, não há impedimento para uso dos recursos, o que amplia as possibilidades de uso sustentável dos recursos florestais em Florestas Nacionais. Para tanto, é necessário elaborar um plano de manejo para a Unidade.

A conservação dos recursos, com a utilização racional, de forma a garantir sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações, é o ponto chave para a elaboração de um plano de manejo. É importante salientar que, além do conhecimento e disponibilização de técnicas e ferramentas que possibilitem

a elaboração de um plano de manejo sustentável e factível, observada a legislação, é necessário conhecer o potencial da área a ser explorada. Segundo Pires (2004), para o Bioma Mata Atlântica com Araucária no Estado do Paraná, estratégias distintas devem ser adotadas para as duas modalidades de unidades de conservação, proteção integral e uso sustentável, mas com o objetivo único de manter a qualidade ambiental.

Ainda considerando o Bioma Mata Atlântica com Araucária, Pires (2004) salienta que as unidades de conservação de proteção integral assumem importante função, consideradas, porém, todas as limitações legais inerentes à categoria. Em um primeiro momento destaca-se a função de proteção da biodiversidade e da manutenção do ecossistema integral e intacto, que deverá abrigar essencialmente matrizes genéticas (portas-sementes), como forma de reverter o processo de erosão genética de *A. angustifolia* e, fundamentalmente, permanecer como testemunho cultural, histórico e científico do Bioma. Ressalta-se, também, a incumbência de melhoria da qualidade paisagística local.

No entanto, ações e estratégias meramente repressivas têm se mostrado insuficientes para manter os remanescentes florestais no país, uma vez que sua cobertura florestal se perdeu significativamente. Segundo Danner et al. (2012), a proibição de uso acarreta a desvalorização econômica da espécie e a conseqüente perda de interesse na conservação, estimulando proprietários rurais a impedir a regeneração natural, como exemplo de *A. angustifolia*, no sul do Brasil. Assim, o grande desafio está em criar estratégias que conciliem a “preservação” ambiental e o desenvolvimento econômico e social.

No caso de florestas naturais presente em áreas de unidades de conservação é interessante reservar áreas a serem mantidas intocáveis, as quais deverão constituir amostra expressiva dos

recursos naturais do local. No entanto, não se podem sacrificar regiões por terem conservado suas florestas sob a justificativa de que uma determinada espécie, como exemplo *A. angustifolia*, precisa ser preservada a qualquer custo (PIRES, 2004). Assim, uma ótima opção é conduzir o uso dos recursos de florestas de forma sustentável.

A Floresta Nacional (FLONA) do Açungui, encontra-se localizada no município de Campo Largo, PR (25°27'31"S, 49°31'42"O), ocupando uma área de 719,32 ha, dos quais 400,18 ha são povoamentos de *A. angustifolia*. Estes povoamentos foram plantados nas décadas de 1940 e 1950. Da área restante, cerca de 293 ha são florestas nativas em diferentes estágios sucessionais de vegetação, além de pequenos plantios com *Pinus* sp., *Eucalyptus* sp. e *Cupressus* sp. (INVENTÁRIO..., 2012).

O plantio de *A. angustifolia* na FLONA do Açungui, bem como os demais plantios estabelecidos pelo então Instituto Nacional do Pinho na década de 1940, tinha como objetivo a exploração madeireira para fins comerciais, sendo realizado com adensamento elevado. Nesse trabalho serão feitas considerações sobre a condução do povoamento da Floresta Nacional do Açungui, aplicando-se estratégias de manejo voltadas para finalidades distintas. No entanto, não se pretende esgotar todas as possibilidades, mas sim, destacar alternativas de manejo que deveriam ser consideradas na estruturação do plano de manejo da área.

2. Caracterização atual da Floresta Nacional do Açungui

Para o presente estudo foi selecionada uma área com plantio de *A.* realizado em 1946, com espaçamento inicial de 2 m x 2 m, contando inicialmente com 2.500 árvores.ha⁻¹, correspondendo a uma área de 131,30 ha.

Há registros de desbastes nos povoamentos de *A. angustifolia* da FLONA entre as décadas de 1970 e 1980, com retirada de significativo volume de madeira (INVENTÁRIO..., 2012).

Atualmente, após desbaste tardio, que foi realizado há mais de 30 anos, e devido também à provável mortalidade ocasionada ao longo dos anos pela intensa competição, o povoamento em estudo encontra-se com 280 árvores ha⁻¹ de *A. angustifolia* (CURTO, 2015).

Considerando a situação atual, o povoamento encontra-se sob intensa competição, existindo um sub-bosque bastante denso e com elevada diversidade de espécies (Figura 1), podendo-se citar diferentes espécies características da Floresta Ombrófila Mista (FOM): *Casearia sylvestris*, *Matayba elaeagnoides*, *Dalbergia brasiliensis*, *Clethra scabra*, *Casearia lasiophylla*, *Allophyllus edulis* e *Cupania vernalis* (MORO; PEREIRA, 2010; PEREIRA; MORO, 2009), além de outras espécies como *Cordyline dracaenoides* (uvarana) e *Cyathea corcovadensis*. Algumas das espécies presentes na área de estudo estão listadas como espécies ameaçadas de extinção no Estado do Paraná, Resolução SEMA/IAP nº 031 (PARANÁ, 1998), na categoria rara: *Roupala brasiliensis* (carvalho brasileiro), *Apuleia leiocarpa* (grápia); na categoria vulnerável: *Nectandra megapotamica* (canela-imbuia), ou até mesmo na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 1992), como *Dicksonia sellowiana* (xaxim), mostrando a importância ecológica ambiental da Floresta Nacional (FLONA) de Açungui.

Também foi relatada grande ocorrência de orquidáceas, sendo os táxons encontrados para esta família: *Acianthera sonderana*; *Campylocentrum* sp.; *Capanemia* sp.; *Cyclopogon* sp.; *Epidendrum* sp.; *Eulophia* sp.; *Gomesa recurva*; *Govenia utriculata*; *Liparis nervosa*; *Oncidium hookeri*; *Phymatidium* sp.; *Pleurothallis crepiniana* e *Trichocentrum* sp. (PEREIRA; MORO,

2009). Baseado em observações de campo, foi possível notar no sub-bosque a presença de espécies exóticas, como *Hovenia dulcis* (Uva do Japão) e *Pinus* sp.

Foto: Rafaela de Angeli Curto



Figura 1. Povoamento de *Araucaria angustifolia* na Floresta Nacional do Açungui sob intensa competição, com presença de diferentes espécies no sub-bosque.

A maior parte do plantio se encontra em terreno com alta declividade e, por isso, com riscos de erosão (PIMENTEL et al., 2012; ROCHA, 1997) e limitação ao uso de máquinas, apresentando aptidão florestal (PIMENTEL et al., 2012).

3. Alternativas para manejo da Floresta Nacional do Açungui

Com perspectiva de uso dos recursos de forma sustentável, o que se pretende é a proposição de alternativas técnicas para o aproveitamento dos recursos florestais, que possam ser

considerados na elaboração do plano de manejo da Floresta Nacional do Açungui, bem como em outras áreas com condições semelhantes.

3.1. Restauração em Floresta Ombrófila Mista (FOM)

Apesar da diversidade de espécies observadas, árvores de *Araucaria angustifolia*, que ocorrem em maior quantidade provenientes do plantio, apresentam-se de forma homogênea no estrato emergente, e as demais espécies encontradas estão no sub-bosque.

Assim, apesar de denso, não se pode determinar o nível de biodiversidade da área, uma vez que nenhuma análise foi realizada, sugerindo-se a transformação desse plantio superestocado de *Araucaria angustifolia* em uma floresta heterogênea, de modo que volte a ter características de Floresta Ombrófila Mista (FOM) com a condução de desbastes, priorização do ingresso de espécies presentes no sub-bosque ou plantio de enriquecimento com espécies de ocorrência natural na FOM.

Em estudo realizado na FLONA de Irati, PR, cuja data de plantio dos talhões coincide com a dos talhões da FLONA de Açungui, foi apontada uma expressiva presença de regeneração natural em muitos dos talhões, “assemelhando-se a uma floresta natural em fase de evolução” (FIGUEIREDO FILHO et al., 2006). Os autores também relatam a contaminação dos plantios da FLONA de Irati pelas mesmas espécies exóticas invasoras observadas na FLONA do Açungui, *Hovenia dulcis* (Uva do Japão) e *Pinus* sp., além de *Eriobrotrya japonica* (nêspera).

H. dulcis é considerada uma espécie invasora (MAIEVES; RIBANI, 2013) pela facilidade de dispersão (SAMPAIO et al., 2011). Por esse motivo, independente do objetivo de condução da floresta atual, a retirada de espécies exóticas e erradicação da *H. dulcis* deveria ser uma das primeiras intervenções silviculturais.

Considerando o objetivo de conversão do plantio em FOM, deve-se pensar em uma estrutura diamétrica de floresta natural, com distribuição em J invertido, de modo que a cada desbaste as árvores remanescentes devem variar entre todas as classes diamétricas, com maior densidade de árvores de pequenos diâmetros, favorecendo-se, portanto, as regenerações existentes e que por ocasião de novos desbastes venham a se estabelecer.

De acordo com estudos em diferentes regiões da FOM, o número de árvores de *A. angustifolia* apresenta grande variação: 42,12 ind.ha⁻¹ (RODE et al., 2010); 52,08 ind.ha⁻¹ (WATZLAWICK et al., 2005); 97 ind.ha⁻¹ (WATZLAWICK et al., 2013); e 149 ind.ha⁻¹ (SANQUETTA et al., 2001). Assim, pode-se notar a dificuldade em se definir uma densidade apropriada. No entanto, são bem inferiores ao número atual de árvores de *A. angustifolia* presentes na área em estudo (280 ind.ha⁻¹).

Sendo evidente a condição de alta competição, a condução de desbaste é imprescindível para o desenvolvimento do plantio estabelecido na área. No entanto, recomenda-se que a retirada de árvores ocorra de forma gradual e seletiva, manejando-se parte das áreas plantadas para induzir maior regeneração natural desta espécie, quando o objetivo é a conversão em uma FOM. Além disso, devem remanescer árvores das maiores classes, com a precípua função de porta sementes, sendo também importante considerar a relação macho/fêmea para o estabelecimento de áreas de coleta de sementes.

Uma proposta de transformação de plantios de *A. angustifolia* em FOM foi realizada por Santos et al. (2007), no Parque Estadual de Espigão Alto, RS. Os plantios com idade entre 24 e 34 anos foram descritos como sustentando um dossel superior bastante danificado, com copas sobrepostas, desuniformes e pequenas, com pequena produção de pinhas e número reduzido de pinhões, resultando em baixa variabilidade

genética. Os autores relataram que, após realização do corte de *A. angustifolia* danificadas e sua incorporação como material orgânico ao solo, houve um aumento do tamanho das sementes dos pinheiros remanescentes.

3.1.1. Produtos florestais não madeireiros

Após a realização de desbastes, buscando alcançar a densidade de árvores mais próximas às condições naturais encontradas na Floresta Ombrófila Mista, propõe-se, como uma das possíveis alternativas, a exploração de recursos não madeireiros.

Assim, uma alternativa seria o manejo para coleta de pinhões, que nas regiões de ocorrência natural de *A. angustifolia* é de significativa importância econômica e social, uma vez que muitas famílias têm no pinhão fonte de alimentação e parte de sua renda.

No entanto, para implementar essa atividade, é necessário propor estratégias para desenvolver e aprimorar técnicas adequadas de manejo, processamento e comercialização do pinhão, trabalho esse que pode ser incentivado com uma parceria entre organizações de produtores e coletores, pesquisadores e órgãos governamentais. Assim, pode-se gerar renda considerável, desde que utilizadas técnicas de manejo adequadas (DANNER et al., 2012).

A produção de pinhões pode variar muito, sendo necessária a realização de pesquisas na área em estudo para estimar tal potencial. De acordo com Figueiredo Filho et al. (2011) é preciso enfatizar fatores como número de árvores por unidade de área, porcentagem de fêmeas e grau de evolução da floresta, que são determinantes na avaliação da produção de pinhões por hectare.

De acordo com Danner et al. (2012), plantios específicos para a produção de pinhões, podem apresentar potencial de produção alto, constituindo ferramenta eficaz para aumentar os plantios e

diminuir a exploração das araucárias remanescentes, de modo a tornar o cultivo da espécie rentável e competitivo, desde que sejam utilizadas técnicas de manejo adequadas.

Alguns pontos devem ser salientados quando se sugere o plantio e/ou manejo de áreas já estabelecidas para a coleta de pinhões, como a alternância anual na produção de sementes de *A. angustifolia* (MANTOVANI et al., 2004); e a época de produção das sementes. De acordo com Carvalho (2003) as árvores podem começar a produzir a partir de 20 anos em povoamentos, embora em plantas isoladas possa iniciar entre 10 e 15 anos. A indefinição com relação à proporcionalidade dos sexos, conforme Pinto (1982) em povoamentos plantados, não obedece à relação 1:1, prevalecendo maior ocorrência de árvores masculinas. Maior porcentagem de indivíduos masculinos também foi verificada por Bandel e Gurgel (1967).

Deve também ser ressaltado que, com o incentivo do comércio do pinhão, há necessidade de definição de critérios para a exploração, servindo de base para a normatização de sistemas públicos de certificação da comercialização do pinhão, para evitar uma superexploração dos remanescentes florestais e para não ocorrer aumento do risco de perda de biodiversidade.

Uma alternativa de produtos não madeireiros, que não envolve diretamente *A. angustifolia*, mas sim a regeneração presente no sub-bosque, é o manejo do xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker), presente atualmente na lista de espécies ameaçadas de extinção.

Não foi realizado um levantamento quanto à densidade de indivíduos de *D. sellowiana*, no entanto foi possível notar sua presença em grande quantidade no sub-bosque do reflorestamento em estudo.

Assim, sugere-se promover a implantação de projetos demonstrativos de manejo do xaxim, visando consolidar informações para o uso racional e desenvolvimento dessa espécie, proporcionando, assim, sua retirada da lista das espécies ameaçadas de extinção. Antes disso, deve-se realizar censo de toda a população dessa espécie no local.

De acordo com trabalho realizado por Biondi et al. (2009), informações obtidas em pesquisa a respeito de intervenções silviculturais demonstraram a real possibilidade de manejar *D. sellowiana* sob povoamento de *A. angustifolia*, tanto para exploração do produto (xaxim) como para a conservação da espécie. Com base nisso, o manejo do xaxim pode ser uma opção adicional de manejo para os reflorestamentos da FLONA de Açungui.

Além disso, a identificação de produtos não madeireiros potenciais de outras espécies para a implantação de projetos demonstrativos é também uma boa alternativa.

3.1.2. Produtos florestais madeireiros

Com a realização de desbastes, buscando alcançar a densidade de árvores mais próximas às condições naturais encontradas na Floresta Ombrófila Mista, grande quantidade de madeira estará disponível para comercialização. Além disso, após o estabelecimento de uma nova estrutura, próxima às condições observadas em FOM, acredita-se no potencial de uso dos recursos madeireiros. Isso pode ser planejado para as áreas de floresta nativa ou plantada com potencial econômico para o manejo sustentável, por meio da geração de tecnologia e de modelos de manejo florestal para o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais.

Assim, a partir da estrutura diamétrica, pode-se utilizar o conceito de floresta balanceada para transformação da estrutura de floresta plantada para natural. Isto pode ser realizado mediante

identificação de classes em que existe déficit ou superávit de árvores, de modo a possibilitar a determinação da intensidade de corte, usando a área basal a ser deixada após os cortes parciais, o diâmetro máximo desejado e o quociente (q) (DE LIOCOURT, 1898) segundo o Método de área basal – máximo DAP- q (SCHNEIDER, 2008). De acordo com Campos et al. (1983), a análise da distribuição diamétrica por meio desses parâmetros elimina a subjetividade do sistema de seleção, que consiste na remoção periódica de árvores por toda a área, pois determina a intensidade de corte a ser aplicada em cada classe de diâmetro.

Os talhões de florestas plantadas têm potencial para demonstrar inicialmente a viabilidade do manejo florestal, desenvolvimento de pesquisas para dar suporte à aplicação da legislação florestal e do manejo florestal, prioritariamente de espécies nativas, conduzindo-se o uso sustentável madeireiro de espécies de interesse econômico. Conjuntamente a essas atividades, deve-se monitorar o impacto do manejo dos talhões de araucária no sub-bosque ao longo do tempo e também desenvolver projetos que possam criar condições propícias para o aumento da fauna local.

3.2. Condução para fins de produção baseada em estrutura de plantio

Sabendo-se que o espaço é fundamental para o desenvolvimento das árvores, e com base nas áreas de copa avaliadas, bem como na avaliação realizada com base na área de projeção de copa para um dado diâmetro médio, ou seja, o espaço vital necessário para o desenvolvimento das árvores (CURTO, 2015), pode-se verificar na tabela 1 que, para o diâmetro médio atual de 37 cm, o número máximo de árvores remanescentes deveria ser de 198 árvores.ha⁻¹ considerando a opção de conduzir a floresta existente unicamente com o objetivo de obter uma floresta de produção madeireira.

Além disso, a condição de competição decorrente do elevado número de árvores está causando a estagnação do povoamento, o que é confirmado pela avaliação da distribuição do incremento

ao longo do tronco. O incremento médio de todas as árvores estabilizou a partir dos 30 cm, mostrando os efeitos da competição de um povoamento superestocado até mesmo em árvores dominantes, uma vez que foi verificada ausência de anéis crescimento nas regiões basais próximas a casca nos últimos anos (CURTO, 2015).

Para definir/estabelecer o cronograma de desbastes, e para atingir a densidade máxima de *A. angustifolia* por hectare para dados diâmetros médios, deve-se observar as informações de incremento, condição fitossanitária (buscando a exploração antes da deterioração dos plantios), qualidade da madeira e condições de mercado. Ao manejar os povoamentos, deve-se estruturar um banco de germoplasma com o objetivo de assegurar a conservação *ex situ* e manter o material genético de *A. angustifolia* existente na FLONA.

Assim, a partir da condição atual do povoamento, deveriam ser realizados desbastes progressivos, sem abertura de grandes clareiras a fim de se evitar uma exposição imediata do solo e continuidade da produção de madeira, e também para se monitorar a resposta das árvores à intervenção. Se o objetivo é a exploração de madeira e posterior corte raso para o estabelecimento de novos plantios de *A. angustifolia*, sugere-se também o sistema em módulos. Os valores de lotação máxima de acordo, com o diâmetro médio (CURTO, 2015), estão apresentados na Tabela 1.

A cada desbaste proposto/realizado, um novo diâmetro médio para o povoamento deverá ser definido, possibilitando assim definir o número máximo de árvores que devem permanecer para que o povoamento possua espaço vital ideal para o crescimento. Considerando o diâmetro (37 cm), e número máximo árvores.ha⁻¹ deveriam permanecer (198), no mínimo 30% deveriam ser desbastadas, visando favorecer o crescimento das árvores remanescentes.

As árvores oriundas de regeneração observadas no povoamento apresentaram crescimento semelhante ao das árvores suprimidas que estão desde o início do desenvolvimento do povoamento (CURTO, 2015). No entanto, dificilmente irão recuperar o crescimento após um desbaste tardio, assim como as árvores originais do plantio de menores diâmetros e, mesmo que reajam, produzirão madeiras heterogêneas ao longo do fuste, dificultando o processamento. Como árvores das maiores classes de tamanho possuem um sortimento de alto valor comercial, sugere-se, como primeira intervenção, favorecer árvores das classes intermediárias (30 a 50 cm), considerando seu potencial para recuperação do crescimento, de forma a atingir dimensões capazes de propiciar retorno financeiro. Nesse programa de desbastes até à total conversão, deve-se visar o aproveitamento da madeira e não sua perda por mortalidade. Além disso, não apenas as dimensões das árvores e sua classe social devem ser avaliadas, mas, também, a distribuição espacial das árvores remanescentes após desbaste, para evitar grandes clareiras e concentração irregular da vegetação remanescente.

Assim, com o favorecimento das árvores da classe intermediária (30-50 cm), devido à abertura de clareiras, espera-se que o crescimento diamétrico atinja, pelo menos, o ritmo de crescimento das árvores da classe diamétrica superior (50-70 cm), uma vez que o potencial da espécie na área em estudo foi comprovado por árvores que, em 65 anos, atingiram mais de 65 cm de DAP (CURTO, 2015).

Com base na distribuição diamétrica do povoamento, avaliada por Curto (2015), retirando-se todos os indivíduos menores que 30 cm ($61 \text{ indivíduos.ha}^{-1}$) e indivíduos acima de 50 cm ($27 \text{ indivíduos.ha}^{-1}$), totalizando 88 ind.ha^{-1} (31,4%), o diâmetro médio do povoamento passaria a ser de aproximadamente 39 cm. Para esse DAP médio o número máximo de indivíduos a permanecer seria de 179, de modo que pelo menos mais 20 indivíduos poderiam ser removidos ainda no primeiro desbaste.

Tabela 1. Capacidade limite de árvores.ha⁻¹ com base na ocupação de área de copa, e ponto de transição entre copas livres e em início de competição.

DAP médio do povoamento (cm)	Diâmetro de copa (m)	Área de copa (m ²)	Número de árvores.ha ⁻¹
5	1,59	1,99	2500
6	1,79	2,52	2500
7	1,99	3,12	2500
8	2,19	3,78	2500
9	2,39	4,50	2221
10	2,60	5,29	1891
15	3,60	10,18	982
20	4,61	16,66	600
25	5,61	24,72	404
30	6,62	34,38	291
31	6,82	36,50	274
32	7,02	38,68	259
33	7,22	40,93	244
34	7,42	43,24	231
35	7,62	45,62	219
36	7,82	48,06	208
37	8,02	50,56	198
38	8,22	53,12	188
39	8,43	55,75	179
40	8,63	58,44	171
41	8,83	61,20	163
42	9,03	64,02	156
43	9,23	66,90	149
44	9,43	69,85	143
45	9,63	72,86	137
50	10,64	88,86	113
51	10,84	92,25	108
52	11,04	95,70	104
53	11,24	99,22	101
54	11,44	102,80	97
55	11,64	106,45	94
60	12,65	125,62	80

Em que: DAP = diâmetro a 1,30 m de altura do solo. Fonte: Curto (2015)

No entanto, o impacto da retirada de um grande número de árvores pode ser prejudicial, do ponto de vista de exposição do solo e impacto sobre a fauna local, bem como para as árvores remanescentes.

Sabendo-se que a área está localizada majoritariamente em terrenos acidentados, a exploração gradual e em módulos visa evitar a erosão, sugerindo-se, portanto, que a área seja dividida em unidades de produção anual (UPA).

Assim, a ideia seria manter um povoamento produtivo e rentável, enquanto se aguarda que cada UPA atinja seu período de corte raso, capaz de ainda incrementar valor na produção. Dessa forma, não é recomendado que o primeiro desbaste seja efetuado com intensidade inicial maior do que a recomendada.

A partir de um primeiro desbaste, será necessário monitorar o crescimento das árvores remanescentes, quando então novas propostas de desbastes deverão ser apresentadas, de acordo com a resposta observada. Assim, quando as copas voltarem a se “tocar”, um novo desbaste deverá ser proposto e realizado.

Vários cenários podem ser propostos para o manejo da área, no entanto deve ser realizado de acordo com os objetivos almejados e respeitando-se o sistema em UPAS, de modo a minimizar impacto nas áreas, especialmente nas de relevo mais acidentado.

Junto aos ganhos em volume comercializável, sugere-se a reforma do povoamento, fazendo-se novos plantios, em módulos. Durante esse período de reforma ainda haverá oferta de madeira das áreas/módulos que permanecem com indivíduos plantados na década de 1940, até que um novo ciclo possa ser atingido.

Assim, o entendimento da dinâmica de crescimento em um povoamento superestocado de *A. angustifolia* poderá ser complementado com monitoramento da resposta de alterações de tamanho de copa e fuste nas árvores remanescentes, após um novo desbaste nesse povoamento em estudo. Tal monitoramento deve ser acompanhado da avaliação das condições da vizinhança entre árvores, uma vez que índices de competição captaram alterações do ritmo de crescimento (CURTO, 2015).

É necessário priorizar a implantação de povoamentos de *A. angustifolia* em diferentes espaçamentos e também em consórcios com outras espécies nativas e estabelecer indicadores que permitam avaliar a efetividade do manejo e da proteção da FOM e ecossistema associado. Assim, pode-se desenvolver e programar novas técnicas para o manejo das florestas plantadas com espécies nativas, valendo-se de tecnologias apropriadas de manejo dessas espécies.

Todas as atividades previstas para o manejo das áreas de florestas plantadas deverão ser precedidas de um cronograma de execução com a especificação das formas de implantação, controle e monitoramento. Dessa forma, a pesquisa visa dar suporte às mudanças na legislação ambiental das espécies vegetais nativas ameaçadas de extinção.

4. Considerações finais

Seja visando à restauração da área em Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou o manejo de áreas com florestas de produção, será necessário que as Florestas Nacionais disponham de um plano de manejo, uso e conservação, por meio do qual sejam definidos os objetivos específicos da unidade, seu zoneamento e utilização. O uso sustentável das Florestas Nacionais deve ter como primeiro objetivo a manutenção do equilíbrio ambiental, associado ao desenvolvimento social e econômico regional.

Princípios que se baseiam na divisão da área manejada em unidades, a fim de preservar o meio ambiente sem inviabilizar economicamente o empreendimento, compatibilizando o fator de capacidade de regeneração da floresta e a sua exploração, devem ser adotados. Assim, a exploração em módulos, tendo por parâmetro a capacidade de regeneração da floresta, tende a ser efetiva no controle legal da degradação ambiental.

Sugere-se que a área seja dividida em unidades de produção anual e que diferentes alternativas de desbaste sejam realizadas e monitoradas. Tal monitoramento deve estar acompanhado da avaliação das condições da vizinhança entre árvores, uma vez que índices de competição captaram alterações do ritmo de crescimento.

A região apresenta aptidão florestal, com terreno muito acidentado, e por esse motivo deve-se priorizar a manutenção de florestas. Aliado a isso, a implantação de povoamentos de *A. angustifolia* em diferentes espaçamentos e também em consórcios com outras espécies nativas possibilitarão estabelecer indicadores para avaliar a efetividade do manejo e da proteção da FOM e ecossistema associado, de modo a preencher as lacunas existentes quanto ao desenvolvimento da floresta e, futuramente, dar suporte às mudanças na legislação ambiental no que se refere ao manejo de *Araucaria angustifolia*.

Referências

BANDEL, G.; GURGEL, J. A. A. Proporção do sexo em *Araucaria angustifolia*. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 209-220, 1967.

BIONDI, D.; LEAL, L.; MARTINI, A.; NATAL, C. M. Caracterização dendrométrica de *Dicksonia sellowiana* Hook. em povoamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. **Cerne**, Lavras, v. 15, n. 4, p. 453-459, 2009.

BRASIL. Portaria IBAMA nº 37-N, de 3 de abril de 1992. Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que se apresenta. Brasília, 1992. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 66, p. 4302-4303, 6 abr. 1992.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, ano 138, n. 138, seção 1, p. 12026-7, 19 jul. 2000.

CAMPOS, J. C. C.; RIBEIRO, J. C., COUTO, L. Emprego da distribuição diamétrica na determinação da intensidade de corte em matas naturais submetidas ao sistema de seleção. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 7, n. 2, p. 110-122, 1983.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1. 1039 p.

CURTO, R. A. **Avaliação do crescimento e potencial de manejo em plantio superestocado de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze**. 2015. 250 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DANNER, M. A.; ZANETTE, F.; RIBEIRO, J. Z. O cultivo da araucária para produção de pinhões como ferramenta para a conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 72, p. 441-451, 2012. DOI: 10.4336/2012.pfb.32.72.441

FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N.; WATZLAWICK, L. F. **Inventário das florestas naturais da Floresta Nacional de Irati**: Estado do Paraná. Irati: UNICENTRO, 2006. 188 p.

FIGUEIREDO FILHO, A.; ORELLANA, E.; NASCIMENTO, F.; DIAS, A. N.; INOUE, M. T. Produção de sementes de *Araucaria angustifolia* em plantio e em floresta natural no centro-sul do estado do Paraná, **Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 1, p. 155-162, 2011. DOI: 10.5380/rf.v41i1.21196

INVENTÁRIO florestal: FLONA de Açungui: 4ª versão. Curitiba: Serviço Florestal Brasileiro-SFB; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBIO, 2012. 41 p. Relatório técnico. Não publicado.

MAIEVES, H. A.; RIBANI, R. H. Reconhecimento de exemplares de *Hovenia dulcis* Thunberg, na arborização urbana de Curitiba – PR. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 1, p. 17-26, 2013.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C.; REIS, M. S. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 787-796, 2004. DOI: 10.1590/S0100-84042004000400017

MORO, R. S.; PEREIRA, T. K. Evaluating an old sustainable national forest in south Brazil to decide their conservation status. In: IUFRO LANDSCAPE ECOLOGY INTERNATIONAL CONFERENCE, 2010, Bragança. **Proceedings...** Bragança: IUFRO, 2010. p. 21-27.

PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Resolução SEMA/IAP nº 31, de 24 de agosto de 1998. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, n. 5.327, 2 set. 1998.

PEREIRA, T. K.; MORO, R. S. Estágios de regeneração de sub-bosque em reflorestamentos de Araucária na FLONA do Açungui-PR. In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA AUGM, 4., 2009, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2009, 10 p.

PIMENTEL, R. A.; VENIZIANI JUNIOR, J. C. T.; MAIA, N. S. Avaliação da adequação do uso do solo ao potencial natural: a erosão na Bacia do Córrego Barra Bonita. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 4., 2012, Jahu, São Paulo. **Anais...** Jahu: FATEC, 2012. p. 16-28.

PINTO, S. A. A. Influência da dioicia no diâmetro e na altura de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. e suas implicações na formação de áreas de produção de sementes na região de Quedas do Iguaçu - Estado do Paraná. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 433-436, 1982.

PIRES, P. T. Alternativas jurídicas para o uso sustentável das unidades de conservação no bioma florestal com araucária. **Jus Navigandi**, Teresina, v. 9, n. 264, 2004. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/5012>>. Acesso em: 19 jun. 2014.

ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria, RS: UFSM, 1997. 446 p.

RODE, R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F.; MACHADO, S. A. Estrutura horizontal da comunidade arbórea sob um povoamento com *Araucaria angustifolia* e uma Floresta Ombrófila Mista. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 347-361, 2010. DOI: 10.4336/2010.pfb.30.64.347

SAMPAIO, A. C. F.; ECKER, A. E. A.; MARANGONI, C. J. M.; FIORESE, L. M. R.; SORDI, E. A. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de três bairros de Campo Mourão - PR. **Campo Digit@I**, v. 6, n. 1, p. 31-43, 2011.

SANQUETTA, C. R.; PIZZATTO, W.; PÉLLICO NETTO, S.; EISFELD, R. L.; FIGUEIREDO FILHO, A. Dinâmica da estrutura horizontal de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 3, n. 1, 2001.

SANTOS, J. R. B.; FIGUEIREDO, J. C.; BERNI, A. L. H. A transformação de uma floresta homogênea de *Araucaria angustifolia* em uma floresta heterogênea. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.

SCHNEIDER, P. R. **Manejo florestal**: planejamento da produção florestal. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria; Departamento de Ciências Florestais, 2008. 500 p.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA; FEPE, 1998. 438 p. (UFLA. Textos acadêmicos).

WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R.; VALÉRIO, A. F.; SILVESTRE, R. Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n. 2, p. 229-237, 2005.

WATZLAWICK, L. F.; GARDIN, E.; LONGHI, S. J. Florística, estrutura e distribuição espacial em fragmento de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula (RS). **Ambiência**, Guarapuava, v. 9, n. 1, p. 113-128, 2013.

Embrapa

Florestas