



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 89

Janeiro/1980

PBP/0

ASPECTOS AMBIENTAIS NOS REFLORESTAMENTOS

Leudir Corbucci Rodrigues*

INTRODUÇÃO

Pode-se notar nos últimos anos um significativo aumento na produtividade das florestas implantadas no Brasil, e que foi, sem dúvida algum reflexo de um intenso programa de pesquisa desenvolvido pelo Setor Florestal, onde se destaca o trabalho do IPEF/Curso de Engenharia Florestal/ESALQ/USP, junto as suas empresas associadas.

A filosofia básica que vem norteando a condução dos trabalhos de pesquisa do IPEF/CEF/ESALQ visa a obtenção de matéria-prima florestal em quantidade e qualidade suficiente para atender a demanda.

Neste enfoque, tem sido evidenciado cada vez mais a importância dos fatores ambientais como componente da atividade florestal.

Neste trabalho, procurar-se-á focar as principais preocupações relativas aos fatores ambientais envolvidos, caracterizadas basicamente em 3 linhas gerais: ciclagem de nutrientes, ciclagem de água e manejo de fauna silvestre.

ALGUNS ASPECTOS DO CICLO DE NUTRIENTES NOS REFLORESTAMENTOS

Existem diversos estudos sobre florestas homogêneas em clima temperado. Porém, em nosso meio, estes estudos são ainda incipientes e carecem de informações sobre aspectos básicos. A extrapolação desses dados, para as nossas condições, é muito difícil e arriscada, uma vez que existem diferenças acentuadas no tocante ao clima das florestas, solos e mesmo para as espécies utilizadas.

* Engº Ftal. Do IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

As florestas, assim como os demais ecossistemas, utilizam para seu crescimento e desenvolvimento três fatores essenciais: luz, água e nutrientes. Um ou mais desses fatores, quando deficientes, podem fazer com que cesse o crescimento dos vegetais. A luz, para nossas condições, apresenta-se abundante e normalmente não se constitui fator limitante. Água e nutrientes, no entanto, podem ser limitantes em determinados “sites”.

O estabelecimento de florestas implantadas tende progressivamente a ser feito em solos marginalizados. Normalmente, são solos com baixa fertilidade. Contudo, é comum encontrarmos florestas implantadas nestes locais com razoável produtividade, compatível com a qualidade do “site”. Isto se deve a certos mecanismos fisiológicos das árvores que permitem seu crescimento sem o grande consumo que as culturas agrícolas exigem; além disso, o sistema radicular das árvores, quando desenvolvido, pode retirar água e nutrientes lixiviados nas camadas mais profundas do perfil do solo, mantendo assim o seu crescimento.

As florestas, quando bem manejadas, podem ser altamente benéficas a determinados “sites”. Os detritos das árvores, uma vez acumulados sobre o solo, formam a serrapilheira ou “litter” que, além de proteger o solo contra erosão, melhora a fertilidade, através da liberação dos nutrientes pela ação dos decompositores. Porém, nestes solos pobres onde os nutrientes são escassos, quantidade significativa de nutrientes é exportada quando as florestas são cortadas. Com a atual crise energética e a crescente demanda de produtos florestais tem-se procurado a utilização integral das árvores. Essa utilização é viável tecnicamente, porém, no aspecto de exportação de nutrientes, *POGGIANI (1979)* afirma que a utilização integral exporta quantidades bem maiores de nutrientes que a exploração tracional apenas do fuste, e pode ser agravada ainda mais com a redução dos ciclos. Essa prática pode comprometer seriamente as rotações subseqüentes, caso não sejam conduzidos estudos adequados que procurem determinar quais os efeitos ambientais causados pela intensificação ainda maior do uso do solo, e os fatores positivos e negativos que podem agir diferentemente na produtividade de nossas florestas. Uma vez determinados esses fatores, poder-se-á adequar, para cada “site”, a melhor opção de manejo.

O Departamento de Silvicultura junto ao IPEF e Empresas Florestais vem desenvolvendo estudos, a fim de:

- determinar e quantificar os nutrientes contidos nas diversas partes das árvores de *Pinus* e *Eucalyptus* spp;
- quantificar a energia que se pode obter, por hectare, da biomassa florestal;
- avaliar a quantidade de nutrientes que será exportada com as diferentes partes da árvore, por ocasião do corte;
- quando isso afetará o ciclo de nutrientes para aquelas condições;
- determinar até que ponto o aumento da biomassa, obtido pela utilização integral da árvore, pode compensar economicamente, caso seja necessária a reposição desses nutrientes através da adubação mineral.

Outro aspecto importante é a velocidade com que os nutrientes são reincorporados ao solo, seja pela decomposição dos detritos das árvores, lavagem das folhas e tronco pelas águas das chuvas ou exsudato das raízes, sendo este último parâmetro ainda pouco conhecido. *POGGIANI (1976)*, comparando a velocidade de decomposição entre coníferas, folhosas e vegetação de cerrado, obteve a maior velocidade e mais eficiente atividade microbiana em folhosas, seguidas pela consorciação entre folhosas e coníferas, e por último a conífeia que não diferiu da vegetação de cerrado. Assim, ficou evidenciado que a

decomposição dos resíduos de coníferas pode ser acelerada pela consorciação com folhosas, que aumenta a atividade biológica dos decompositores, formando uma cadeia alimentar mais ampla nesses ecossistemas, resultando numa maior estabilidade biológica.

A entrada de nutrientes no “site” através da lavagem das copas pela água de chuva pode, muitas vezes, passar despercebida. No entanto, *LIMA (1978)* observou que as quantidades de nutrientes adicionadas ao “site” por esse processo, durante um período de 15 meses, foi de 10 kg/ha de cálcio e 6 kg/ha de magnésio, que representa uma adição extra de nutrientes na ciclagem dos ecossistemas florestais. Resta ainda saber qual é a contribuição desse processo no que diz respeito aos outros elementos. O mesmo autor estudou o efeito dos povoamentos de *Pinus* e *Eucalyptus* na qualidade de água da chuva e observou que o *Eucalyptus*, de um modo geral, causou maior variação na qualidade da água que os *Pinus*. Esses parâmetros, a grosso modo, indicam que há uma maior lavagem dos elementos nessa espécie, colaborando mais eficientemente para a ciclagem dos nutrientes.

Com base nesses dados preliminares, outros estudos deverão ser desenvolvidos para se tentar determinar qual é o impacto da exploração intensiva das florestas em nossas condições, além da real contribuição dos diferentes fatores na ciclagem de nutrientes como:

- resíduos florestais deixados após a exploração;
- fixação de nutrientes devido à atividade microbiana;
- adição extra de nutrientes advindos da atmosfera;
- capacidade de armazenamento do solo e muitos outros.

CICLO DA ÁGUA NOS REFLORESTAMENTOS

Todas as espécies vegetais utilizam água para seu crescimento, umas em maior outras em menor quantidade. Em florestas onde a densidade vegetal é normalmente elevada, o consumo de água é grande quando comparado com vegetação de baixa densidade. A reposição na vegetação de menor biomassa é mais deficiente, pois a camada de “litter” é menor nessas condições.

De fato essa camada de litter:

- colabora para minimizar o efeito da erosão pelas águas das chuvas;
- impede o impacto da chuva direto ao solo;
- dificulta enxurradas que podem arrastar grandes quantidades de terra, causando erosão do solo e conseqüente assoreamento de cursos d’água.

Os estudos referentes aos balanço hídrico e ciclo de nutrientes em florestas implantadas são ainda deficientes, mas mesmo assim os plantios continuam num ritmo de 300.000 hectares de florestas por ano, sem que haja uma preocupação maior com estes aspectos que são fundamentais tanto para as atuais como para futuras rotações.

A água do solo, por exemplo, é um problema sentido apenas em casos extremos, ou seja, excesso ou falta de água. Nas demais condições, o problema é simplesmente ignorado ou relegado a um segundo plano.

O crescimento da floresta está diretamente ligado à disponibilidade de água no solo, que é mais limitante que qualquer outro fator. A árvore, assim como os demais vegetais, só consegue retirar os nutrientes do solo quando existe água disponível, caso contrário não há absorção de nutrientes, transporte de seiva, ou fotossíntese. O crescimento cessa.

Portanto, é de fundamental importância o conhecimento do ciclo hidrológico em florestas para que sejam manejadas convenientemente, quer para a produção de água em bacias hidrográficas, quer para o elevado crescimento dos povoamentos florestais.

Quando se aplica um desbaste ou se elimina o sub-bosque, estamos colaborando para uma maior concentração dos fatores de produção em um determinado número de indivíduos remanescentes.

Contudo, com a atual tendência das florestas energéticas ocorre justamente o oposto. Diminui-se o espaçamento e reduz-se os ciclos. Desse modo haverá, sem dúvida, um elevado consumo de água e de nutrientes. Com a intensa competição entre árvores, o crescimento se estagnarão em pouco tempo, sendo retomado apenas quando alguns indivíduos forem sendo suprimidos, que por desbaste ou naturalmente por competição.

A eliminação do sub-bosque torna as florestas mais produtivas em consequência da diminuição da competição entre plantas por água e nutrientes, tornando-as, porém, menos estáveis biologicamente. Além disso, deve-se notar que a redução das espécies vegetais atinge diretamente os insetos, aves, e pequenos animais que as utilizam como alimento e, conseqüentemente, modificações na cadeia alimentar aparecerão.

A FAUNA EM REFLORESTAMENTO

As florestas homogêneas, como todo e qualquer agroecossistema, alteram as condições de equilíbrio natural do ambiente. Contudo, são justificadas por atender à crescente demanda de produtos florestais e também como um meio de poupar indiretamente as poucas florestas naturais ainda existentes. De fato, um hectare de florestas implantadas evita a derrubada de muitos outros de florestas naturais, dado o seu elevado rendimento.

A fauna dificilmente se adaptaria às novas condições impostas pelas florestas homogêneas, devido a pouca disponibilidade de alimentos e de locais para reprodução. No momento, as reservas mantidas junto aos reflorestamentos propiciam condições favoráveis às populações animais remanescentes devido:

- aos longos ciclos das florestas;
- às condições de abrigo oferecida pela vegetação de grande porte;
- ao uso pouco comum de fogo e de agrotóxicos.

Segundo *ALMEIDA (1978)*, a manutenção dos 10% de reservas naturais em áreas reflorestadas é muitas vezes preferível que o plantio de 1% com espécies nativas, principalmente quando essas reservas são mantidas com vegetação de grande porte, ao longo de cursos d'água, ou em terrenos com declividade excessiva.

Evidentemente, com essa prática relativamente barata, em solos algumas vezes impróprios até mesmo para reflorestamentos, advém muitos benefícios como:

- proteção de encostas contra erosão;
- evitar o assoreamento de cursos d'água;
- conservação de "habitats" naturais que abrigam muitas espécies de animais e uma vegetação abundante e variada.

É conveniente que determinadas áreas sejam submetidas a um manejo adequado, a fim de propiciar melhores condições aos animais ali existentes, para que se mantenham e se procriem, não só colaborando para um sistema biologicamente mais estável como também

para conservar as espécies e, eventualmente, repovoar outros locais. Uma prática relativamente simples que pode ser usada é o plantio de enriquecimento, que visa fornecer alimento variado durante as diversas épocas do ano, principalmente às aves e aos mamíferos. Esse plantio pode ser feito com diversas espécies de gramíneas, cereais, árvores e arbustos frutíferos e outros, atendendo às necessidades de um número variado de animais.

Sabe-se que aves contidas em reservas deslocam-se muito pouco e que uma distância de 1.000 metros entre reservas é suficiente para isolar essas populações. ALMEIDA (1978) acredita que a distância ideal entre as reservas está em torno de 300m.

Com base nesses dados preliminares, novas linhas gerais devem ser tomadas para os futuros reflorestamentos e mesmo para o manejo daqueles já existentes.

Assim, surge a necessidade de se determinar qual o tamanho mínimo das reservas para que haja um deslocamento constante das aves entre uma reserva e outra. Para tanto, estão sendo conduzidos estudos nesse sentido, onde as reservas são mantidas em faixas de largura variável, alterando-as com reflorestamento.

Um problema que provavelmente vem ocorrendo com essas populações de aves “ilhadas” nas reservas é a falta de troca de material genético, levando as populações existentes a uma redução no número de exemplares, devido aos problemas de consangüidade. Para se verificar se a consangüidade realmente está ocorrendo e com que intensidade, estão sendo conduzidos estudos em povoamentos de *Pinus* tropicais.

Em áreas já alteradas pelo homem, os animais silvestres de grande porte desapareceram, principalmente os de interesse cinegético. Para repovoar estas áreas, surge a necessidade do desenvolvimento de técnicas para a criação intensiva desses animais.

Existem empresas florestais que já vêm se preocupando com o repovoamento de animais em suas áreas, e o fizeram com bastante sucesso. Segundo Almeida(1979), foram soltos catetos em povoamentos homogêneos de *Pinus* tropicais. Posteriormente, constatou-se um aumento desses animais quando foram recapturados. Esses animais, em regime de semi-liberdade, foram alimentados em pontos de ceva feitos em determinados locais da florestal. Assim, pode-se notar o grande potencial que essa prática representa tanto para a manutenção desses animais, conservando-os, como para sua eventual utilização econômica.

Criadouros artificiais, em regime de semi-liberdade ou em cativeiro, vem sendo utilizado nos Estados Unidos e países da Europa há muitos anos para o repovoamento e para a caça esportiva, em áreas apropriadas para tal. Através de pagamento de taxas previamente fixadas, o interessado pode abater nestas áreas, durante todo o ano, espécies de animais silvestres criados especialmente para esse fim.

No Brasil, mais precisamente no Estado de São Paulo, já existem projetos neste sentido, em fase bem adiantada. A caça esportiva controlada mostra-se como uma importante fonte extra de renda para as florestas e mesmo para áreas relativamente grandes que possam ser utilizadas para esse fim.

Com a consolidação do Centro Interdepartamental de Zootécnica e Biologia de Animais Silvestres – CIZBAS – criado entre o Departamento de Silvicultura, Departamento de Zootecnia e Departamento de Zoologia da ESALQ/USP, em convênio como o IPEF, serão intensificados os estudos já iniciados e desenvolvidos outros relativos a alimentação, reprodução e biologia de animais como: tapetis, catetos, cotias, capivaras, tatus, tartarugas, codornas, perdizes, faisões e outros, tanto para repovoamento como para sua utilização comercial. Eventualmente, serão estudadas populações de peixes para o povoamento de lagos, com a finalidade de permitir o manejo de pesca.

Além das possibilidades do manejo de pesca e de caça, o camping, a recreação e o turismo são importantes atividades que podem representar uma importante fonte alternativa

de lucro extra das florestas próximas a grandes centros urbanos, exigindo-se, para tanto, poucas adaptações e investimentos relativamente pequenos.

CONCLUSÕES

Os estudos que vêm sendo desenvolvidos e os que serão futuramente iniciados visam, em primeira análise, estabelecer normas e manejo alicerçados no entendimento dos diversos fatores (positivo e negativos) que integram na floresta e, desta forma, manejá-los de modo a obter uma alta produtividade, com uma melhor estabilidade do sistema, por longos períodos.

Para tal, é preciso que seja determinados:

- quais são esses fatores e com que intensidade podem agir sobre o ciclo hidrológico e ciclo de nutrientes em florestas implantadas.
- que quantidade de nutrientes está contida nas diversas partes da árvore, no “litter” e no solo;
- quanto a exploração afetará o ciclo de nutrientes para as condições de cada “site”.
- qual a influência das águas das chuvas no ciclo de nutrientes, no regime de água no solo e, conseqüentemente, no crescimento das árvores.

O manejo de reservas junto aos reflorestamentos pode contribuir para um melhor equilíbrio biológico, desde que sejam aplicadas técnicas visando favorecer as populações de animais silvestres ali existentes.

As florestas implantadas, quando manejadas adequadamente, podem produzir, também, benefícios indiretos à população e, com eles, retornos extras para as empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.F. de – Influência do tipo de vegetação nas populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp, na região de Agudos – SP. IPEF, Piracicaba (18): 59-77, jun.1979.
- ALMEIDA, A.F. de – Perspectivas atuais do manejo de fauna silvestre em florestas implantadas no Brasil. Piracicaba, ESALQ/DS, 1979. 18p.
- ALMEIDA, A.F. de et alii – Estudo de uma população de catetos (*Tayassu tajacu*) em florestas implantadas de *Pinus* spp. *Congresso Florestal de Manaus*, Piracicaba, ESALQ/DS, 1978. 18p.
- BALLONI, E.A. – O uso intensivo da floresta e seus reflexos na fertilidade do solo. *Boletim informativo. SIF*, Viçosa, 2 (esp): 81-93, abr.1979.
- LIMA, W. de P. – Alteração do pH, condutividade e das concentrações de Ca, Mg e P da água da chuva em florestas de *Pinus caribaea* var. *caribaea*. IPEF. Piracicaba (18): 37-45, jun.1979.
- LIMA, W. de P. – Produção e qualidade da água em povoamentos de pinheiros tropicais. *Boletim informativo. Projeto de Pinheiros Tropicais*, Piracicaba, 1(3): 1-14, abr.1978.

- LIMA, W. De P. & REIHART, K. – Regime de água do solo sob florestas homogêneas de eucalipto e de pinheiro. Piracicaba, CENA, 1977. 31p.
- POGGIANI, F. – Ciclo de nutrientes e produtividade de florestas implantada. *Silvicultura*, São Paulo, 1(3): 45-8, dez.1976.
- POGGIANI, F. et alii – Aspectos ecológicos das “mini-rotações” e do aproveitamento dos resíduos florestais. *Circular técnica. IPEF*, Piracicaba (74): 1-7, out.1979.
- POGGIANI, F. et alii – Respiração edáfica em plantações de coníferas e folhosas exóticas em áreas de cerrado do Estado de São Paulo. *IPEF*, Piracicaba (14): 129-47, jul.1977.
- PRITCHETT, W.L. – Properties and management of Forest soils. New York, John Wiley, 1979. 500p.

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

IPEF – Biblioteca
ESALQ-USP
Caixa Postal, 9
Fone: 33-2080
13.400 – Piracicaba – SP
Brasil

Comissão Editorial da publicação do IPEF:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
Walter Sales Jacob
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Hilton Thadeu Zarate do Couto
Prof. João Walter Simões
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Nelson Barbosa Leite

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior