

- (SDR) Process. Research Note FPL-0249. Forest Products Laboratory. Madison. 10 pp.
6. Ponce, R. H. & L. T. Watai. 1985. Manual de Secagem da Madeira. Publicação IPT - STI (MIC).
7. Steele, P. H. & C. D. Risbrudt. 1985. Efficiency of softwood sawmills in the Southern United States in relation to capacity. Forest Products Journal 7 (35). p. 51-56.

FAÇA UM BOM USO DE SUA FLORESTA

CELSE EDMUNDO BOCHETTI FOELKEL

Riocell S.A.

Biomassa, pequena palavra de amplo significado e muito pouco compreendida. Nos últimos anos, passou a ser associada apenas e tão somente ao uso energético das florestas como fornecedoras de combustível lenhoso às unidades industriais. Entretanto, a riqueza e a extensão de sua abrangência estão longe de serem completamente conhecidas. De forma geral, pode-se definir biomassa como toda a matéria seca vegetal produzida por uma comunidade florestal. Ela inclui portanto a matéria das cascas, raízes, ramos, folhas, caule, frutos, flores, etc. Além disso, sua composição é extremamente variada: celulose, hemiceluloses, lignina, clorofila, resinas, óleos essenciais, proteínas, amido, etc. Estamos, entretanto, muito atrelados em nosso conceito de silvicultura tradicional a expressarmos biomassa apenas em termos de volume de madeira dita combustível, ou seja, a madeira do tronco da árvore. Certamente, para inúmeras utilizações da floresta essa é a parte principal da mesma e como tal deve ser tratada. Por outro lado, em função da cultura humana que sempre se acostumou à abundância das florestas, o desperdício sempre esteve associado ao seu uso. Estamos acostumados a ver e a ouvir falar de utilizações de uma pequena porcentagem da biomassa total de uma floresta, e a depredação do restante por queimadas, abandono, descaso, erosão etc. Estamos ainda trabalhando na domesticação completa da floresta, fazendo que a mesma se aproxime mais e mais de uma cultura agrícola de características homogêneas e cujo produto básico é a madeira do tronco. Só não estamos mais avançados nesse propósito porque o melhoramento florestal corre sempre alguns anos atrás do melhoramento de culturas agrícolas anuais, pela própria facilidade de melhoramento de plantas de ciclo curto.

Em geral, em nossas pesquisas nos dedicamos a medir efeitos indiretos, pela facilidade de assim fazê-lo. Por exemplo, a expressão mais usual de produtividade florestal é o seu incremento médio anual (st/ha/ano). Poucos se dão conta que o crescimento florestal se deve a um fator quase sempre esquecido nos programas de melhoramento. Qual seria? A resposta de qualquer técnico seria imediata: produtividade é função de carga genética e ambiente. Hoje, muito se tem trabalhado no aperfeiçoamento da base genética e na melhoria do "site" por práticas como preparo do solo, fertilização, drenagem em solos úmidos, tratamentos culturais, etc. Porém, todos se esquecem que a árvore só produz biomassa se ela tiver luz, através de uma das mais importantes atividades fisiológicas da natureza, a Fotossíntese. Pela utilização racional de energia luminosa poderemos aumentar o rendimento florestal, quer qualitativa como quantitativamente. Se o homem aprender a dominar essa atividade fisiológica que o mais simples vegetal sabe fazer, todos os nossos problemas energéticos/alimentícios/dentre outros, estariam resolvidos. É por isso que surpreende saber que ninguém se preocupa com a fotossíntese, já que tudo se origina a partir dela. Na agricultura, a ênfase à fotossíntese é bem maior. ANDERSON (1971) em seu trabalho "Crops of the future", mostra como se pode e se deve melhorar vegetais modificando sua arquitetura foliar de forma que eles possam melhor aproveitar a luz solar incidente. O autor sugere que para máxima eficiência fotossintética as culturas devem ter folhas numerosas e quase verticais. Além disso, para máxima vegetação, há necessidade de nitrogênio disponível no solo, o que pode ser conseguido por culturas intercalares de leguminosas (adubação verde). Concluiu o autor afirmando que para máximos rendimentos devemos integrar os estudos de fertilização, melhoramento e fisiologia vegetal.

O termo eficiência fotossintética até hoje é pouco esclarecido. Há inclusive discordâncias de como calculá-la. O mais aceito é que consiste na relação percentual entre a energia fotossintética livre (fotossíntese total menos respiração) sobre a quantidade total de energia que atinge as plantas (4000Å a 7000Å, os comprimentos de onda usados na fotossíntese). Em populações naturais de plantas, a eficiência fotossintética é baixa e usualmente da ordem de 1 a 5%. É possível aumentar a eficiência fotossintética das árvores engenhinando-se as suas copas ou variando-se a disposição da comunidade florestal. Produtividade florestal é muito dependente de taxa de luminosidade. Empresas florestais a se instalarem devem buscar locais que reúnem com vantagens os fatores de produção vegetal: luz, água, solo. Com isso, as recompensas do melhoramento florestal são muito

maiores. WESTLAKE (1963) avaliando a produtividade vegetal em diversos locais do mundo, concluiu que produtividades máximas seriam obtidas para culturas instaladas em área tropical úmida, onde se chega a conseguir produções fotossintéticas de biomassa de quase 90 t de sólidos secos por hectare em um ano.

Há indicações que através do controle do ambiente em casas de vegetação, com adição de gás carbônico, controle de temperatura e luminosidade, pode-se chegar à produção de até 120 t/ha/ano de biomassa.

Com os trabalhos de domesticação florestal em andamento no momento no país, passaremos a enfrentar situações novas quanto a eficiência de aproveitamento luminoso. Isso porque as novas florestas homogêneas terão copas se tocando umas com as outras, não havendo teoricamente árvores dominantes ou dominadas. A dúvida que temos é como se comportarão essas árvores clonais que forem obtidas todas de árvores dominantes, acostumadas a jogar sua copa para o alto e vencer a competição pela luz. Com certeza, o próximo passo no melhoramento será a arquitetura das copas para máxima eficiência.

Vamos admitir que os dados de WESTLAKE (1963) expressem a verdade absoluta, ou seja, uma comunidade vegetal pode produzir nas condições naturais, um máximo de 90 t/ha/ano. Admitamos que uma floresta de eucalipto, melhorada geneticamente, possua madeira com densidade 0,55 g/cm³ e que a madeira comercial represente 60% do total da biomassa (40% representada por folhas, galhos, casca, raízes, frutos, etc.). Significa que dos 90 t/ha/ano, poderíamos alcançar 0,6 x 90 t/ha/ano = 54 t/ha/ano de madeira comercial, ou seja, cerca de 140 st/ha/ano. Além disso, há outras maneiras de se melhorar ainda mais a produtividade em toras, alterando-se p.e., a relação percentual entre peso de tronco sobre o peso total de biomassa. Observar que numa situação desse "ótimo hipotético", além das 54 t/ha/ano de tronco de árvores, teríamos ainda 36 t/ha/ano de biomassa que não pode ser de forma alguma desprezada. Isso significa que, ao mesmo tempo que incrementamos a produtividade de nossas florestas para madeira, estamos aumentando também a produtividade dessas mesmas florestas para outros tipos de materiais vegetais que têm sido até hoje designados como "resíduos florestais". O termo resíduo é hoje um termo mais de caráter econômico do que florestal. Sabemos que alguns componentes da floresta têm mais valor que outros. Entretanto, nenhum material criado pela natureza deveria se chamar resíduo apenas porque é sub-utilizado hoje. O melhor seria chamá-los "sub-produtos florestais".

A chave para máxima utilização da floresta é conhecer bem e ter caracterizado todos os tipos de sua biomassa. Com esta informação poderemos gerenciar melhor a exploração e o uso de nossas florestas melhoradas, pois como já vimos, a tonelagem de biomassa residual após abate das árvores é significativa e se tornará cada vez maior.

De que forma poderíamos orientar um manejo adequado para máximo uso de nossa floresta?

1º Passo: Inventários de biomassa florestal

O inventário florestal é um processo pelo qual dados confiáveis e satisfatórios sobre a floresta são obtidos. Baseia-se em técnicas de amostragem. Atualmente, a maioria dos inventários são conduzidos de forma a estimar apenas o volume de madeira comercial de árvores de dimensões que permitam seu aproveitamento comercial. São excluídas do inventário as árvores finas e as de espécies que não interessam comercialmente. Excluem-se também as determinações do restante da biomassa florestal, como se significasse nada. Isso continuará enquanto as necessidades para os usos principais da madeira se sobrepujarem ao conjunto. A única inovação que os sistemas de inventário introduziram mais recentemente foram as tabelas de sortimento, onde a madeira é classificada por suas dimensões para usos diferenciados.

O inventário de biomassa florestal exigirá como primeira alteração, a necessidade de se inventariar também o peso ao mesmo tempo que volume. O peso é a unidade mais recomendável para quantificar todos os componentes das árvores que constituem uma floresta. O peso úmido pode ser determinado no próprio campo e amostras colhidas desses constituintes podem ter seu teor de umidade determinado no laboratório. É claro que muitos problemas de interpretação e de familiarização às novas técnicas ocorrerão, mas o sistema tem que ser empregado se quisermos melhor conhecer o que existe de biomassa disponível em nossas florestas.

2º Passo: Intensificar estudos sobre utilizações da biomassa florestal não convencional

Sabemos que a floresta pode ser usada principalmente para:

- combustíveis sólidos e líquidos,
- alimentos,
- fibras celulósicas,
- materiais estruturais em vários tipos de aplicações,
- produtos silví-químicos.

A expectativa para as próximas décadas é que as pesquisas sejam também orientadas para oportunizar a exploração integral do potencial florestal, criando-se uma nova utilização sempre que economicamente justificável. Novos conhecimentos precisam ser obtidos para que a floresta seja utilizada em sua integridade. É inconcebível que hoje tiremos a parte da floresta que nos interessa e sucateemos o resto.

3º Passo: O uso múltiplo para as florestas deve ser encorajado

Cada floresta é diferente, pois ela é constituída de seres vivos. Da mesma forma que as cidades são diferentes entre si, as florestas também são. Algumas podem ser essencialmente monoculturais, em outras múltiplas espécies podem-se desenvolver. Algumas possuem ecossistemas muito ricos, que precisam ser bem conhecidos para evitar que a exploração de seus recursos não a inviabilize. Isso gera o 4º passo.

4º Passo: Conhecimento do ecossistema florestal

Além da perfeita avaliação dos componentes vegetais que constituem a floresta, os demais seres presentes no ambiente também precisam ser conhecidos.

5º Passo: Implantação de florestas baseadas no princípio do uso múltiplo das árvores

A dinâmica econômica atual é muito rápida. Empresas nascem, crescem, morrem ou se alteram em ciclos muito curtos. O poder econômico favorece o crescimento e a troca de alternativas de produtos das empresas. A especialização demasiada das florestas sob esse enfoque é desaconselhável. Não devemos chegar a um nível de "sofisticação" tal no melhoramento florestal que as florestas só sirvam para a finalidade para a qual foram "melhoradas".

6º Passo: Planejamento adequado do uso dos recursos florestais

Ao mesmo tempo que o uso múltiplo das florestas é desejado, ele pode se constituir em um perigo eminente pela exportação de nutrientes que retornariam ao solo pelo apodrecimento natural do material hoje deixado como resíduo. Há diversos trabalhos mostrando que a utilização completa da floresta reduziria os solos florestais à carência em alguns elementos essenciais. Para evitar uma situação como essa dever-se-á monitorar continuamente os nutrientes dos solos florestais e encontrar soluções para evitar seu empobrecimento. Junto ao inventário da biomassa florestal pode-se expressar o conteúdo de nutrientes maiores como N, P, K, Ca, Mg, S, etc. nos diversos componentes da floresta, de forma a se avaliar a quantidade exportada quando da utilização de cada tipo de biomassa. A fertilização dos solos passará a ser necessária, mas não significa que devamos usar apenas fertilizantes minerais. O eficiente uso de adubação verde associado ao uso de resíduos industriais, urbanos e agrícolas poderá restaurar a perda de nutrientes dos solos.

O planejamento e o gerenciamento florestal, baseados nas informações armazenadas conforme mencionadas nos passos já citados, permitirão tomada de decisões mais acertadas quanto ao uso dos componentes da floresta para energia, silvi-químicos, alimentos, matéria-prima industrial, etc.

7º Passo: Maior participação das empresas de produtos de base florestal no aproveitamento dos subprodutos da floresta e de seu processamento

Florestas têm sido regularmente plantadas por empresas de base florestal que usam sua madeira para produtos de ampla aceitação pela humanidade: papel, laminados, madeira serrada, aglomerados, chapas, etc. Em grande parte do Brasil, os avanços florestais em base de florestas plantadas se deu graças ao trabalho dessas empresas com seus departamentos de pesquisa, associados a programas cooperativos com universidades ou institutos.

A competitividade crescente e a necessidade de ganhar novos mercados tem provocado um contínuo aperfeiçoamento de nossas indústrias. Suas ações têm-se concentrado na otimização de seus processos e na diversificação de produtos. Em ambos os casos, tem-se procurado definitivamente abolir o desperdício. P.e., a indústria de celulose e papel já usando madeira de diâmetros mais finos, em alguns lugares até galhos e ponteiros são polpeados; resíduos fibrosos no seu processo de conversão já estão sendo re-aproveitados, como fibras recuperadas e serragem/casca usadas como combustível. A indústria de celulose tem ainda procurado aproveitar silvi-químicos da floresta como resinas de pináceas (extração e "tall-oil"), furfural, xilitol, óleos essenciais, terébintina, etc.

O maior impulso no uso integral da floresta foi dado nos últimos anos pelo uso energético da madeira fina e casca, com o retorno das cinzas da queima ao solo.

Outros produtos de origem florestal, principalmente silvi-químicos podem vir a se tornar importantes economicamente em futuro próximo.

A necessidade de preservar e tirar máximo proveito de recur-

sos escassos conduzirá naturalmente as indústrias ao uso múltiplo da floresta.

Temos o máximo otimismo de acreditar que os bem-intencionados chegarão à simbiose entre a tecnologia e a natureza no uso racional dos recursos florestais gerados pela fotossíntese. Infelizmente, nem só de bem-intencionados é constituída a humanidade.

LITERATURA CONSULTADA

- ANDERSON, I.C. Crops of the future. *Crops and soils magazine*: 9-11, Apr/May 1971.
MALONEY, T. M. Wastes: how much, where, and how to use them in forests and forest industries (1). *World wood*: 20-1, Jul 1979.
MALONEY, T. M. Wastes: how much, where, and how to use them in forests and forest industries (2). *World wood*: 14-6, Aug. 1979.
PHILLIPSON, J. *Ecologia energética*. Cia. Editora Nacional, São Paulo, 93p. 1969.
YOUNG, H. E. Forest biomass inventory. The basis for complete tree utilization. *Tappi*, Atlanta, 61 (4): 61-4, 1978.
WESTLAKE, D. F. *Biol. Rev.*, 38: 385-425, 1963.

CARBOQUÍMICA VEGETAL - O QUE HÁ ALÉM DA MADEIRA

MAURO RODRIGUES DE ALMEIDA
MARIA EMÍLIA ANTUNES DE REZENDE
VÂNIA MÁRCIA NEVES DUARTE
Acesita Energética S.A.

INTRODUÇÃO

O carvão vegetal é um insumo básico para vários segmentos industriais do país, como o de cimento, cerâmica, ferro-ligas, carbo-retos, etc. e principalmente, o siderúrgico, já que 40% do ferro gusa brasileiro é produzido utilizando-o como termoredutor. Mas a futura manutenção do atual ritmo de produção, 75 milhões de toneladas anuais, só será possível se a indústria de carvoejamento modernizar-se.

A implantação de florestas homogêneas de alta produtividade e a mecanização de sua exploração foi o primeiro passo desta modernização.

Para sua continuidade é primordial o melhor aproveitamento da biomassa. Apenas 30% da biomassa aérea é convertida em carvão, os 70% restantes são perdidos nas fumaças emanadas dos fornos de carbonização. A figura 1 mostra a variada gama de subprodutos presentes no licor pirolenhoso, gerado pela condensação destas fumaças.

O aproveitamento dos subprodutos da carbonização é essencial para que se eleve a rentabilidade da indústria de carvoejamento, de modo a autosustentar a sua modernização pela introdução de tecnologias mais avançadas, como os fornos contínuos. É dentro deste enfoque que a Acesita Energética S/A formulou seu programa de pesquisa e desenvolvimento. Após várias melhorias nos fornos de alvenaria, tais como a introdução da câmara de combustão externa e o acoplamento de recuperadores de alcatrão, a Empresa está implantando uma unidade de carbonização contínua em Turmalina (MG), totalmente automatizada. Este projeto é o embrião de um sistema moderno de carbonização, que será expandido à medida que estejam disponíveis tecnologias para fracionamento do licor pirolenhoso.

Enquanto procura dominar a operação do forno contínuo, a Acesita Energética S/A está estudando processos para obtenção de subprodutos, de modo que suas plantas possam ser anexadas paulatinamente. Assim, inicialmente, apenas o alcatrão para uso combustível será obtido por decantação e evaporação do licor pirolenhoso. Depois, pretende-se instalar torres de destilação para obtenção e purificação do metanol, bem como a planta de separação do ácido acético ou de sua conversão a acetato de etila. O fracionamento do alcatrão será deixado para uma etapa final, pois exige uma melhor definição de produtos a serem obtidos, dos processos e dos parâmetros econômicos envolvidos.

Para sustentar este programa de desenvolvimento a Acesita Energética S/A tem contado com o apoio de outras instituições. Boa infra-estrutura laboratorial e flexibilidade ao direcionar seus trabalhos, para o desenvolvimento dos processos de separação dos subprodutos e dos métodos analíticos para sua identificação e caracterização, são exigências da Empresa para a efetivação de programas conjuntos nesta área de pesquisa.

**Diretoria Executiva
(biênio Junho/86 a Junho/88)**

Presidente

Ronaldo A. Guedes Pereira

Vice-Presidentes

Sérgio Carlos Lupattelli
Luiz Gonzaga Murat Junior
Leopoldo Garcia Brandão
Marco Aurélio Andrade Corrêa Machado
Athos de Santa Thereza Abilhoa

Diretor Secretário Geral

Roberto de Mello Alvarenga

Diretor Financeiro

Manoel de Freitas

Diretor Regional Centro

José Luiz Magalhães Neto

Diretor Regional Nordeste

Sebastião da Fonseca

Diretor Regional Norte

Israel H. Coslowsky

Diretor Regional Sul

Isac Chamí Zugman

Diretor de Relações Públicas

Herman Lescher

Diretores

Antonio Paulo Mendes Galvão
Antonio Sebastião Rensi Coelho
Jorge Humberto Teixeira Boratto
Luiz Ernesto George Barrichelo
Nelson Barboza Leite

Conselho Diretor

(biênio Junho/86 a Junho/88)

Antonio Joaquim Peixoto de Castro Palhares
(ABIMA), Luiz Augusto Garaldi de Almeida
(ABIMCE), Roberto Silveira Figueiredo
(ABIFI), Sérgio Carlos Lupattelli (ABPM),
José Luiz Magalhães Neto (ABRACAVE),
Danillo Olivio Carlotto Remor (AIMEX), H.
Horácio Cherkassky (ANFPC), Athos de
Santa Thereza Abilhoa (ARBRA), Ibsen
Gusmão Câmara (FBCN), Fernando
Hekenhof (FUPEF), Walter Suiter Filho
(IPEF), Amantino Ramos de Freitas (IPT),
Carlos Marx Ribeiro Carneiro (SBEF),
Mauricio Hasenclever Borges (SIF), Otávio
de Mello Alvarenga (SNA), Flavio Teles de
Menezes (SRB).

Conselho Consultivo

(biênio Junho/86 a Junho/88)

Herbert Victor Levy, Laerte Setubal Filho,
Sérgio Carlos Lupattelli, Alvaro Fernando de
Almeida, José Carlos Carvalho, Joésio
Deoclécio Pierin Siqueira, Osmar Elias
Zogbi, Rubens Francisco Tocci, Armando
Martins Clemente, Roberto Maluf, Ruben de
Mello, Helládio do Amaral Mello, João Murça
Pires, Antonio Dias Leite, Armando Navarro
Moreira Sampaio, Hasso Weiszflog, Clara
Martins Pandolfo.

PROMOÇÃO

Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS
Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais – SBEF

PATROCÍNIO

- 1 Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF
- 2 Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE
- 3 Governo do Estado de Pernambuco
- 4 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
- 5 Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

COLABORAÇÃO

Ancell – Amapá Florestal e Celulose S/A.
Aracruz Celulose S/A.
Genibra Florestal S/A.
Champion Papel e Celulose S/A.
Companhia Energética de São Paulo – CESP
Companhia Suzano de Papel de Celulose
Companhia De Zorzi de Papéis
Companhia Florestal Monte Dourado
Duratex Florestal S/A.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Eucatex Florestal Ltda.
Indústrias Clabin de Papel e Celulose S/A.
Indústria Matarazzo de Papéis S/A.
Manville Produtos Florestais Ltda.
Pisa – Papel de Imprensa S/A.
Rigesa Celulose Papel e Embalagens Ltda.
Ripasa S/A. Celulose e Papel

ENTIDADES ENVOLVIDAS

ABIMA – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Aglomerada
ABIMCE – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Compensada
ABPM – Associação Brasileira dos Produtores de Madeira
ABRACAVE – Associação Brasileira de Carvão Vegetal
ANFPC – Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose
ARBRA – Associação Brasileira das Empresas de Reflorestamento
ABIPI – Associação Brasileira de Investidores em Projetos Incentivados
AIMEX – Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará e Território do Amapá
ABRAPEM – Associação Brasileira dos Produtores de Embalagens de Madeira
ABRENE – Associação Brasileira de Reflorestadores do Nordeste
FARENE – Federação das Associações dos Reflorestadores do Nordeste
FUPEF – Fundação de Pesquisas e Estudos Florestais do Paraná
FBCN – Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza
IDF – Instituto de Direito Florestal do Brasil
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais
SNA – Sociedade Nacional de Agricultura
SRB – Sociedade Rural Brasileira

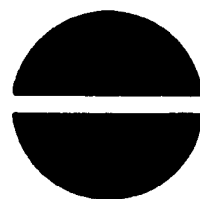
SILVICULTURA

ANO XI

Nº 41



SBS



CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO

23 a 28 de novembro de 1986

Centro de Convenções de Pernambuco-Olinda-PE

ORGANIZAÇÃO
ESTRUTURA
REGIMENTO
PROGRAMA
TRABALHOS

**"USOS MÚLTIPLOS DA
FLORESTA:
UMA NECESSIDADE"**

EDIÇÃO ESPECIAL