

IPEF, n.25, p.5-6, 1983

Aspectos atuais e perspectivas de desenvolvimento em exploração florestal

FERNANDO SEIXAS

ESALQ/USP - Depto. de silvicultura, C.P. 09, 13400 - Piracicaba - SP

RESUMO - As características do setor agrário de mão-de-obra abundante e barata e o baixo preço alcançado no mercado consumidor para madeira de reflorestamento forçam-nos a desenvolver um nível intermediário entre a utilização de trabalho e capital intensivos, procurando mecanizar as etapas onde as dificuldades para o trabalho manual sejam maiores, tanto no aspecto físico como econômico, tendo em vista a racionalização das operações.

ABSTRACT - The prevailing characteristics of the agrarian sector that is of abundant and cheap labor and of low prices obtained in the market for reforestation wood, force us to develop an intermediate level between the utilization of intensive work and intensive capital, seeking to mechanize phases where the difficulty for manual work are greatest, either physically or economically, aiming at the rationalization of the operations.

INTRODUÇÃO

O raciocínio imediato quando se fala em desenvolvimento e progresso diz respeito à implantação de máquinas, substituindo o trabalho manual em diferentes graus de intensidade, mas sempre com um aperfeiçoamento tecnológico de caráter dinâmico, buscando o aumento de produção, que a constituição orgânica e psíquica do homem limita a níveis consideravelmente mais baixos. A mudança de operações de trabalho intensivo para capital intensivo é baseada em termos de produtividade e custo. Algumas vezes, a produção é obtida às expensas do custo que será alcançado pelo produto; em outros casos, o custo é o ponto crítico e as operações mecanizadas são modificadas para alcançar este fim. Nesse contexto as máquinas podem ser melhoradas a qualquer tempo, com novos projetos e modificações, enquanto que o homem não é considerado como um componente muito satisfatório de um sistema porque ele não pode ser miniaturizado ou modificado, tendo sua capacidade de serviço alterada de acordo com o tempo dispendido com seu trabalho, requerendo um envolvimento crítico, tanto psicológico como físico, e isso muitas vezes torna-se impraticável devido a uma série de fatores, (Schwartz, 1972, citado por SILVERSIDES, 1974).

Por diversos motivos, esse foi o desenvolvimento alcançado por vários países no setor florestal, ou seja, a utilização de equipamentos de alta tecnologia com pequena interferência de mão-de-obra, atingindo elevados índices de mecanização e produtividade em atividades de exploração florestal. Entre os fatores de maior importância que permitiram esse incremento, podemos citar a diminuição da mão-de-obra e o custo mais alto da madeira, além do adiantado estágio de desenvolvimento industrial por parte desses países. Por tanto, a mecanização intensiva era o caminho mais natural a ser seguido,

contando com a vantagem de que as decisões na área tecnológica da exploração são fatores dinâmicos, de aplicação em curto prazo e com modificações sensíveis no planejamento dos trabalhos florestais.

A nossa realidade porém, comporta um outro tipo de desenvolvimento, não necessariamente a mecanização intensiva, que foi a solução encontrada pelos países mais avançados tecnologicamente. Possuímos mão-de-obra abundante e barata, registrando no atual período de crise econômica, um crescente aumento de desemprego; a madeira de reflorestamentos, como matéria-prima, não alcança preços elevados no mercado consumidor; o nosso parque industrial atinge níveis de crescimento próximos do zero, o que refletiu sobremaneira nos fabricantes de máquinas e implementos agrícolas, e mais ainda no ramo florestal, ainda incipiente e restrito a um número mínimo de indústrias e a compradores pouco dispostos a grandes investimentos; e nesse panorama encaixam-se as empresas florestais, com suas necessidades de incremento de, produções e garantias de abastecimento para o setor fabril limitados pelo custo da madeira como fator crítico. A nossa saída em busca do desenvolvimento é alcançar um nível intermediário entre a utilização de trabalho intensivo e capital intensivo, procurando mecanizar as etapas onde as dificuldades para o trabalho manual sejam maiores, tanto no aspecto físico como econômico, tendo em vista a racionalização das operações, permitindo um escoamento constante e a níveis desejados da produção madeireira, evitando pontos de estrangulamento entre etapas distintas da produção. Conseguiremos com isso uma solução própria, mesmo estudando e aprendendo com outros modelos já implantados, sem que isto signifique a utilização pura e simples de padrões que deram certo para outros países, outros povos, outras culturas.

TABELA 1: Empilhamento de madeira curta no canteiro de corte, em terreno plano ou levemente ondulado.

DAP (cm)	Tempo em homem - minuto por árvore					
	Comprimento dos toretes (m)					
	1,22	2	3	4	5	6
10	0,48	0,40	0,31	0,28	0,27	0,26
15	1,40	1,12	0,95	0,88	0,83	0,80
20	2,53	1,96	1,70	1,57	1,50	1,45
25	3,55	2,95	2,60	2,45	2,40	2,30
30	5,18	4,45	4,10	-	-	-
35	7,25	6,00	5,50	-	-	-

TABELA 2: Empilhamento de toras ao lado da estrada (Arraste de árvores inteiras e toragem ao lado da estrada).

DAP (cm)	Tempo em homem - minuto por árvore		
	Comprimento dos toretes (m)		
	1,22	2	3
10	0,42	0,50	0,60
15	1,35	1,58	1,85
20	2,34	2,73	3,20
25	3,94	4,60	5,40
30	6,65	7,80	9,00
35	10,20	12,00	13,80

FONTE: FAO (1974)

SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO

Sistema é um conjunto de operações que podem ser realizadas num só local ou locais distintos e que ,devem estar perfeitamente integradas entre si, de modo a permitir um fluxo constante de madeira, evitando-se pontos de estrangulamento e levando os equipamentos a sua máxima utilização. Podemos considerar a existência de três condições primárias que são:

a) Todos os componentes de um sistema devem contribuir para a realização de um objetivo comum.

b) É necessária a existência de uma hierarquia dentro de um sistema para assegurar a coordenação das atividades e possibilitar a especialização dos seus componentes.

c) Os «inputs» em um sistema energia, informações, material novo, etc — devem ser introduzidos de acordo com um planejamento específico.

Com o intuito de permitir maiores discussões e debates sobre as perspectivas da exploração, descreveremos a seguir os diferentes sistemas existentes:

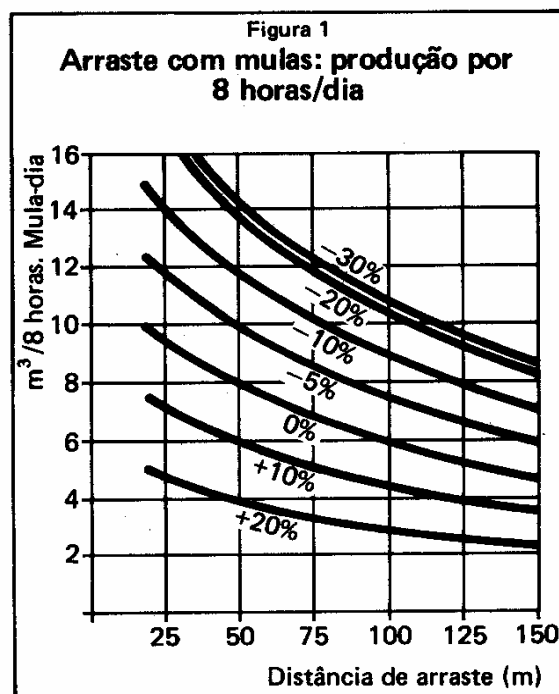
- Sistemas de toras curtas: são aqueles em que todas as operações são feitas no canteiro de coro te, com a madeira sendo preparada em toras de 2 a 6m de comprimento para o transporte primário. Para que se possa mecanizar um sistema de toras curtas é fundamental que o terreno permita a entrada de equipamentos, não sendo o sistema mais indicado para a topografia acidentada, embora seja o sistema predominante no Brasil, tanto em locais planos como acidentados.
- Sistemas de toras longas: são sistemas que a árvore é derrubada, e no canteiro de corte é feito apenas o desgalhamento e o corte do ponteiro. São sistemas desenvolvidos para terrenos ,mais acidentados, sendo que o transporte primário deve utilizar equipamentos de maior potência. devido ao peso e às dimensões das peças trabalhadas. A picagem, descascamento e seleção são feitos numa estrada ou num pátio intermediário de processamento.
- Sistemas de árvores inteiras: são sistemas em que a árvore é abatida e, em seguida, transportada para uma estrada ou pátio de processamento, onde a madeira é preparada para o transporte. São sistemas desenvolvidos tanto para terrenos planos como acidentados e, atualmente, permitem o máximo grau de mecanização. Outra vantagem desses sistemas é a facilidade que apresentam quando é feito o aproveitamento total da

árvore, facilitando bastante o transporte primário, desde que sejam utilizados equipamentos especialmente dimensionados para esse tipo de trabalho. (SALMERON, 1980).

- Sistemas de cavacos de madeira -transformação da árvore inteira ou de toras em cavacos, operação que pode ser realizada por processadores móveis, Ao analisarmos os quatro sistemas aqui descritos podemos sentir a necessidade de incrementar pesquisas e estudos no sentido de diversificarmos a nossa atual utilização de madeira (vide Sistemas de Toras Curtas), procurando reduzir as operações dentro do talhão, aumentando o ganho em volume de matéria-prima extraído da floresta e concentrando as operações de transformação em um só local, com melhores condições de trabalho e maior rendimento. Como ilustração, apresentamos duas tabelas de rendimento em operação de empilhamento de toretes de *Pinus*, que mostram que a concentração de madeira não atrapalha a seqüência das operações, desde que se planeje cuidadosamente todo o seu sistema.

Para essa mudança serão necessários novos equipamentos, como tratores autocarregáveis, skidders e guinchos e cabos gruas, principalmente em se tratando de terrenos acidentados. Só que considerável esforço deverá ser desenvolvido pelos fabricantes em conjunto com as empresas florestais e instituições de pesquisa para dimensionar máquinas que realizem a extração de peças mais longas, com o mínimo possível de consumo de combustível, e a um custo de aquisição mais baixo do que os modelos atualmente existentes no mercado. Em se tratando de reflorestamento talvez pudéssemos pensar em equipamentos de dimensões mais reduzidas, mas que ainda fossem produtivos em virtude de versatilidade de trabalho e produção por horas de serviço.

Nesse caso o desenvolvimento da exploração poderia também significar a utilização da força de tração animal, principalmente no caso de retirada de toras em desbastes de *Pinus*, sendo apresentados alguns rendimentos com mulas na figura 1.



Atualmente o transporte primário é um dos pontos críticos da exploração, com o custo da unidade de madeira pela distância chegando a alcançar um valor 25 vezes maior do que o transporte em estradas em países como o Canadá. (SCHWARTZ, 1972). Registra-se também a tendência dos tratores madeireiros de rodas de substituir os tratores de esteiras nas aplicações onde ambas as máquinas são capazes de realizar o trabalho requerido, simplesmente com base na sua maior velocidade, e sua capacidade em distância mais longa de arraste.

A adoção dos dois últimos sistemas já se torna mais difícil, permitidos talvez com algumas modificações, visto que a utilização total da árvore implica em uma série de conseqüências negativas para o solo, como a exportação de nutrientes e desnudamento do solo, o que é de vital importância nas nossas condições de florestas de ciclos curtos de crescimento. Diversas pesquisas realizadas e em andamento permitem contabilizar essas perdas, mas são ainda necessários resultados em termos da verdadeira interação da disponibilidade de nutrientes após a retirada de toda a biomassa e o crescimento das populações futuras, além de estudos sobre erosão e atividades da microfauna do solo. A busca constante de novas fontes de matéria-prima e energia provavelmente encontre um sério obstáculo à utilização total de nossas florestas nos pontos aqui levantados.

Como alternativa podemos pensar no não processamento imediato da árvore após a derrubada, esperando um determinado período para a queda de folhas ou acículas, visto que a fitomassa representada por esses órgãos proporciona uma contribuição energética muito pequena, podendo conter, entretanto, quase 50% dos nutrientes das árvores (BALLONI, 1979). Tal medida torna-se mais plausível para espécies onde não exista capacidade de rebrota, mas é necessário determinar por quanto tempo deixar a área em repouso e de que modo dispor o material, e essas são preocupações de utilização já imediata. Aqui também devemos pensar em soluções para o transporte ou não de cavacos, colheita e descarga do material na fábrica, transporte principal com a árvore inteira e processamento no pátio, entre outros fatores.

Nesse aperfeiçoamento e projeto de novas máquinas e sistemas teremos a significativa ajuda do computador que permite comparar máquinas e métodos em estágio de desenvolvimento com base em informações e estimativas de desempenho e custos, ou mesmo máquinas e métodos ainda em projetos e croquis com base simplesmente em estimativas. O computador é utilizado cada vez mais não só no setor de inventário, mas envolvendo todo o setor de produção florestal, dando-nos respostas muito mais rápidas, o que acelera a nossa busca de informações.

ATUAÇÃO DO TRABALHO HUMANO

Conforme já foi citado anteriormente, as características atuais de nossa mão-de-obra é de que ela é abundante e barata, permitindo que a nossa madeira seja conseguida a um custo mais baixo de produção. E essa situação ainda irá perdurar por um bom período, o que nos leva a encarar a necessidade imediata de desenvolver nossos sistemas contando com esse fator, aliado à premissa de suprimento constante de matéria-prima a níveis compatíveis de produtividade econômica, conjuntamente com um grau máximo permitido de segurança de abastecimento.

A mecanização das operações florestais na atual conjuntura será parcial, implementando-se nas áreas de maior desgaste físico e onde o esforço necessário esteja

além da capacidade humana. Contudo, essa mecanização poderá atingir níveis elevados em determinados setores é a empresa necessita contar com pessoal técnico preparado para assumir os mais diferentes estágios dentro do setor. Não se pode mais aceitar que máquinas de elevado custo sejam entregues a pessoas totalmente despreparadas para o seu manuseio e nem se permitir um certo despreparo nas etapas de trabalho manual em virtude da interação existente entre essas etapas e outras posteriores, muitas vezes mecanizadas e com elevada produção. Numa empresa florestal os operários deverão passar por um treinamento, objetivando selecioná-los para diferentes funções variando de acordo com o grau de instrução, idade, performance do operário etc. Além da ênfase que se dá ao treinamento para operações é de grande importância um mínimo de treinamento de integração para o novo empregado com as atividades da empresa e colegas de trabalho. Os dados dos acidentes mostram que os operários mais jovens, por conseguintes mais novos na empresa e mais inexperientes, são os mais atingidos nas ocorrências de acidentes. (PEREIRA, 1983).

Todo treinamento irá implicar em custos para a empresa e em consequência um operário mais qualificado deve receber mais pelo seu potencial e capacidade. Isto faz parte da própria necessidade da empresa em manter estável o seu quadro de pessoal, proporcionando condições tais que o empregado se sinta satisfeito e, principalmente, de que ele esteja a par da importância do seu serviço para a empresa como um todo e para seus próprios colegas, o que lhe dará orgulho da sua ocupação. Além da estabilidade e satisfação de seus empregados, o treinamento reverterá para a empresa em maior produtividade, menos horas paradas devido a acidentes, menor manutenção dos equipamentos em função do uso mais consciente etc. E para o homem o trabalho florestal é mais interessante e menos monótono que o trabalho em indústrias, pois existe uma maior sensação de liberdade em uma floresta. Recomenda-se a orientação das equipes de treinamento por instrutores profissionais com grande experiência em adaptação de soluções a condições diversas, e em longo prazo, poder-se-ia formar uma organização especial de treinamento em cada empresa, ou na forma de cooperativa entre duas ou mais empresas.

De acordo com os desenvolvimentos alcançados por setor, cada empresa formaria alguns profissionais em sua área de maior especialidade e os colocaria no «mercado» florestal, absorvendo também outros trabalhadores treinados por empresas integradas no mesmo plano de apoio e desenvolvimento de mão-de-obra qualificada. Com isso, poderíamos atingir as metas de treinamento do nosso quadro funcional de maneira mais rápida, mais econômica e em nível de especialização muito maior.

Deve-se pensar também na organização do período de trabalho, estudando as horas mais produtivas, distribuição de paradas para descanso; fornecimento de alimentação, duração da jornada em relação com o transporte de pessoal, etc. Com esse fim e o da racionalização das operações procurar-se-á analisar a performance homem-máquina em operações de exploração florestal, como por exemplo: «design» da máquina (efeitos na operação) , temperatura, nível de barulho, vibração etc. As medidas de performance incluem: tempo produtivo; relação do tempo efetivo com o tempo total de trabalho; tempo consumido por ciclo de trabalho e por etapa; e produtividade.

TRANSPORTE, ABASTECIMENTO E REDE VIÁRIA

Esses três fatos acham-se estreitamente interligados e podem ser considerados: como os alvos de maior atenção por parte do perito em exploração. A garantia do

suprimento de quotas às indústrias muitas vezes esbarra em caminhões atolados, inexistência de máquinas para abastecer ou descarregar em número suficiente, manutenção demorada retendo máquinas por mais tempo nas oficinas, enfim, o dia adia nesse setor é por demais delicado e onde devem ser redobrados esforços para o seu aprimoramento.

Já falamos no desenvolvimento e utilização de máquinas para arraste e transporte de madeira. Essa especialização poderá aumentar as distâncias de movimentação de madeira no chamado transporte primário, e com isso poderíamos diminuir a nossa densidade de estradas por hectare, permitindo maiores investimentos em um número menor de quilômetros. Teríamos estradas melhores, mais bem planejadas e trabalhadas, aprimorando-se as técnicas de construção de fundamentos e pavimentação, permitindo um tráfego intenso e ininterrupto durante todo o ano, com custos mais baixos de manutenção. Outro aspecto diz respeito à utilização de caminhões pesados para transporte de madeira, que exigem uma melhor capacidade de sustentação da rede viária, e que devido à economia de combustível por tonelagem transportada tendem a ocupar um lugar de destaque no transporte da floresta até a unidade fabril.

Como conseqüência, poderíamos diminuir os estoques de madeira em pátios, estabelecendo um fluxo mais regular e constante de matéria-prima a níveis mais baixos, deixando uma pequena margem de segurança e rebaixando o capital imobilizado, aqui representado por pilhas e mais pilhas de toras que ficam às vezes durante meses sem serem utilizadas. Logicamente, isto exigirá, além da segurança de transporte, uma estrutura racional de recebimento de madeira, evitando a ocorrência de estrangulamento no sistema de abastecimento, tendo sempre descarregadores à disposição dos caminhões e um setor eficiente de manutenção de máquinas. Todo o sistema deverá ser otimizado, eliminando-se os tempos improdutivos, alcançando maior eficiência na retirada da madeira, carregamento e descarregamento, procurando também estabelecer um novo estoque mínimo necessário.

E para encerrarmos este item gostaríamos de colocar duas observações:

- a primeira é de que o administrador de equipamentos será constantemente desafiado a selecionar e usar as máquinas, procurando equilibrar o aumento de produtividade e a lucratividade, com legislações sobre o meio-ambiente e métodos modernos de administração florestal;
- e por fim, pediríamos a análise por parte das empresas florestais da possibilidade de formação de grupos para troca de «estoques» de madeira, estudando a disposição espacial dos povoamentos de cada empresa e as distâncias de transporte correspondentes. De acordo com alguns padrões a serem definidos poderiam ser estabelecidas trocas de madeira de áreas que porventura estejam mais próximas de outra empresa que faça parte dessa, por assim dizer, «cooperativa», o que causaria uma diminuição considerável da percentagem de gastos com transporte no preço da madeira posto fábrica.

Resumindo, teríamos as seguintes sugestões para linhas de procedimentos a serem adotadas na exploração florestal, em conjunto com a universidade:

- Pesquisa básica em ergonomia
 - dietas balanceadas para trabalhadores;
 - adequação de equipamentos de segurança;
 - determinação de jornadas de trabalho etc;
- Programa de cooperação mútua: - Empresa + Fabrica + Universidade
 - desenvolvimento de novas alternativas de equipamentos florestais;
 - incremento do relacionamento técnico visando otimização do uso de máquinas etc;

- Teste de equipamentos sob coordenação da universidade
 - maior divulgação dos resultados;
 - padronização dos testes etc;
- Treinamento de mão-de-obra
 - cooperação com entidades técnicas como SENAI;
 - formação de grupos empresariais e distribuição de cursos de treinamento;
- Cooperativa madeireira
 - reunião de empresas interessadas;
 - levantamento de estoques e disposição espacial;
 - implementação de intercâmbio madeireiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encerrando essa abordagem, destacamos a preocupação com o aspecto de avaliação de custo de máquinas, que exige uma padronização dos parâmetros considerados e uma interpretação bem mais profunda, principalmente em virtude da utilização de máquinas de alto investimento, e que por isso mesmo precisam ser bem aproveitadas. A própria análise de um sistema a ser implantado implicará em termos de decisão no custo final de madeira posto fábrica, portanto, nada mais importante do que sua correta consideração. STOHR (1978) sugere o esquema para cálculo de custos desenvolvido pela FAO/ECE, «válido tanto para cálculos prévios como intermediários e posteriores do maquinário florestal» .

E no próprio planejamento e implantação de um sistema por parte da empresa florestal, devemos nos orientar, conjuntamente com o progresso do nosso setor, principalmente pelo aspecto do desenvolvimento social, que porventura possamos alcançar com as nossas decisões.

BIBLIOGRAFIA

- BECKER, G. - Aspectos econômicos e de mão-de-obra na introdução de novos sistemas de colheita da madeira: II. In: BECKER, G. *Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal*. Curitiba, FUPEF, 1981. p.9-22.
- BECKER, G. - Vantagens e problemas na estruturação de trabalhos na colheita de madeira do ponto de vista ergonômico. In: BECKER, G. *Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal*. Curitiba, FUPEF, 1981. p. 69-92.
- BURGER, O. Análise de custos de máquinas com auxílio do computador HP 9830 A. In: GRAMMEL, R. *Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal*. Curitiba, FUPEF, 1978. p. 15-29.
- CONWAY, S. - *Logging practices: principles of timber harvesting systems*. San Francisco. Miller Feeman, 1976. 416p.
- COTTELL, P. L. - Automated acquisition/handling of data for performance analysis in logging. In: IUFRO WORKING PARTY PLANNING AND CONTROL OF FOREST OPERATIONS, Kyoto, set. 1981. *Proceedings*. Orono, University of Maine, 1982. p.32-9.

DIETZ, P. *Curso de atualização*

DIETZ, P. - Utilização e conservação de estradas florestais. In: DIETZ, P. *Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal*. Curitiba, FUPEF, 1983,141-7.

FAO - *Logging and log transport in man-made forests in developing countries*. Rome, 1974. 134p.

FAO - *Evaluacion de los costod de extraccion a partir de inventarios florestales en los trópicos*. Rome, 1979. 56p.

GARDNER, R. B. - Estimating production rates and operating costs of timber harvesting equipment in the Northern Rockies. *USDA. Forest Service. INT General Technical Report*, Ogden (118) : 1-29.Set. 1982.

GRAMMEL, R. - Planejamento da rede viária florestal. In: DIETZ, P. *Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal*. Curitiba, FUPEF, 1983. p.36-47.

GRAMMEL, R. - Recentes desenvolvimentos na colheita de madeira e sua repercussão na rede viária florestal. In: DIETZ, P. *Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal*. Curitiba, FUPEF, 1983. p.48-56.

HARSTELA, P. - Organizing logging work. Helsinki. *Comm Inst. For. Fenn.*, 96(1) : 1-27, 1979.

HERBST, P. G. - *Socio-technical design strategies in multidisciplinary research*. London, Tavistock.1974.

INFORMATION CANADA - Catalogue n.o FO 47 -1341. Ottawa. 1974. 14p.

JACOBSEN, J. - Seleção de equipamentos para a indústria florestal. In: SEMINARIO DE MECANIZAÇÃO DE FLORESTAS, 1. Belo Horizonte, 11-13 out. 1978. *Anais*. Belo Horizonte, Caterpillar. 1979. p.63-84.

JONSSON. Y. & GREGERSEN. H. - Evaluation and comparison of logging systems and machines. *EKONOMI*, (1 E) : 1-6, 1977.

LONNER, G. - Desenvolvimento de sistemas de exploração florestal (logging) no Brasil. In: CONVENÇÃO ANUAL DA ABCP, 9, São Paulo, nov. 1976. 12p.

MOEHRING, D. M. & RAWLS, I. W. Detrimental effects of wet weather logging. *Journal of forestry*, Washington, 68(3) : 166-7- mar. 1970.

OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. C 130. 26, mai. 1983.

- PEREIRA, A. R. - Segurança do trabalho na empresa florestal. *Silvicultura*, São Paulo, (28) 584-6, jan./fev. 1983.
- RENO, B. Reservas florestais e mecanização no mundo. In: SEMINARIO DE MECANIZAÇÃO DE FLORESTAS, 1, Belo Horizonte, 11-13 out. 1978. *Anais*. Belo Horizonte, Caterpillar, 1979. p.7-18.
- SALMERON, A. Mecanização da exploração florestal. *Circular técnica. IPEF*, Piracicaba, (88): 1-10, jan. 1980.
- SANDAHL, E. The failure to creat meaningful employment. Buenos Aires, 1972. 9p.
- SILVERSIDES, C. R. - Developments in the technology of harvesting timber. In: COMMONWEALTH FORESTRY CONFERENCE, 10, Oxford, set.1974.
- STOHR, G. w. D. - Cálculo de custos de máquinas florestais. In: GRAMMEL, R. *Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal*. Curitiba, FUPEF, 1978. p.1-14.