

Roland E. Vetter (\*)

Francisco Mota da Silva (\*)

## RESUMO

*Este trabalho descreve um método para avaliar o grau de qualidade da colagem em painéis compensados, analisando a falha na linha de cola após o seu cisalhamento. O teste é feito segundo normas específicas, utilizando um sistema de imagem Micro-Videomat acoplado a um microcomputador.*

## INTRODUÇÃO

O controle de qualidade é de fundamental importância em qualquer ramo de atividade. Dele depende muitas vezes o sucesso de um empreendimento.

Na fabricação de compensados, o teste mais utilizado é o da avaliação da linha de cola, ele determina o padrão de qualidade, considerando que a fraca colagem é o defeito mais sério em painéis compensados.

O teste consiste basicamente em fazer uma separação entre duas lâminas coladas, rompendo-se em várias partes da chapa compensada. A qualidade de colagem é classificada avaliando nestas partes a área de rompimento da madeira em relação a área de rompimento na linha de cola. Na prática, o teste é feito de diferentes maneiras, todas subjetivas, sendo mais comuns as seguintes:

- No controle da produção industrial, introduz-se um instrumento cortante (faca, formão, etc.) nas linhas de colagem rompendo-as em diferentes pontos da chapa. Em seguida estima-se visualmente a quota de madeira retida na área rasgada, baseada na experiência do operador, o qual dá valores em maior ou menor escala arbitrariamente.

- Um outro método consiste em tirar corpos de prova de chapas da produção, com dimensões pré-determinadas e rompê-las com ajuda de uma faca especial. Em seguida, compara-se as amostras rompidas com amostras padrões dando-lhes valores de 0 a 10, de acordo com a quota da área de madeira retida (British Standards Institution, 1972, 1985).

- Num terceiro método, corpos de prova confeccionados em tamanhos padrões, são rasgados durante o teste de cisalhamento (ASTM, 1981; British Standards Institution, 1985).

---

(\*) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus - AM.

Sobre a área rasgada coloca-se uma placa transparente de igual tamanho, rigorosamente dividida em quadrados iguais. A avaliação então é feita somando-se as áreas que contêm fibras. O resultado é expresso em porcentagem, em relação a área total.

A análise de imagem possui várias aplicações nas pesquisas de produtos florestais. Ela permite determinar a densidade de madeira (Sachsse, 1984), caracterizar a estrutura anatômica de madeira (Ilic & Hillis, 1983; Vetter & Botosso, 1985) e ainda, avaliar a linha de cola em painéis compensados.

No Centro de Pesquisa de Produtos Florestais (CPPF/INPA), foi desenvolvido um método que determina e quantifica a área de falha na madeira, através de um sistema automatizado de análise de imagem. Esta nova tecnologia é formada por componentes óticos, eletrônicos e computadorizados, o que permite uma avaliação exata e objetiva, incluindo análises estatísticas.

### Sistemas

No sistema de análise de imagem (Figura 1), são empregados um analisador de imagem Micro-Videomat 2 (Carl Zeiss), com videocâmara em preto e branco, uma fotoobjetiva macro 1:3.5/28 mm com tubos de extensão montado na videocâmara e um microcomputador HP 9825A (Hewlett-Packard).

A imagem é formada por um sistema ótico, que pode ser um microscópio, um macroscópio ou, como neste caso, uma objetiva fotográfica, que a transfere para a tela do analisador.

Com auxílio de componentes eletrônicos são obtidos os parâmetros primários: número de intersecções de amostra com as linhas do vídeo, área de uma definida luminosidade e número de partículas (Grosskopf, 1976). O ajuste para as medições, processamento, gravação de dados em fitas e a impressão dos resultados são automatizados.

O analisador é capaz de distinguir, em preto e branco, até quarenta diferentes graus de cinza, denominados fases, possibilitando a separação eletrônica de uma fase da outra (Gahn, 1975). A fase a ser avaliada aparece em branco e a parte restante aparece em preto no monitor.

### MATERIAL.

Foram analisados painéis compensados, fabricados com diversas espécies madeiras, coladas com adesivos fenólicos sintéticos e à base de tanino. As amostras foram retiradas e testadas segundo norma norte-americana NBS/PS 51 - 71 (NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, 1972), que descreve a avaliação da linha de cola para compensados a prova de água.

O método de medição exige um contraste suficiente entre a madeira e a cola na área de cisalhamento. Esse processo é bem nítido no caso de cola escura sobre madeira clara e vice-versa.

Nos testes foram utilizadas madeiras de coloração entre branco e marrom claro e a

realizados, em virtude das exigências sempre crescente do mercado consumidor com relação a qualidade do produto.

O método descrito em conjunto com a carga de ruptura facilita a avaliação da colagem com compensados, fornece resultados mais precisos do que os métodos tradicionais e já está sendo utilizado no Centro de Pesquisa de Produtos Florestais em análise industrial para compensados a prova d'água.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Sra. Aldenice Ilka Benjamin pela colaboração na parte técnica deste estudo; a Srta. Rejane Mércia de Siqueira Moraes e a Srta. Elisabeth Cotta Martino pela revisão do texto; e a Sra. Elivete M<sup>ª</sup> A. Azevêdo Simões pelos serviços datilográficos.

#### SUMMARY

*A method to evaluate bond performance of veneer plywood in shear by tension loading is described, quantifying the percentage of fibers in a determinated area of rupture. The test is done following specific standards utilizing an image analysing system linked to a desk-top computer.*

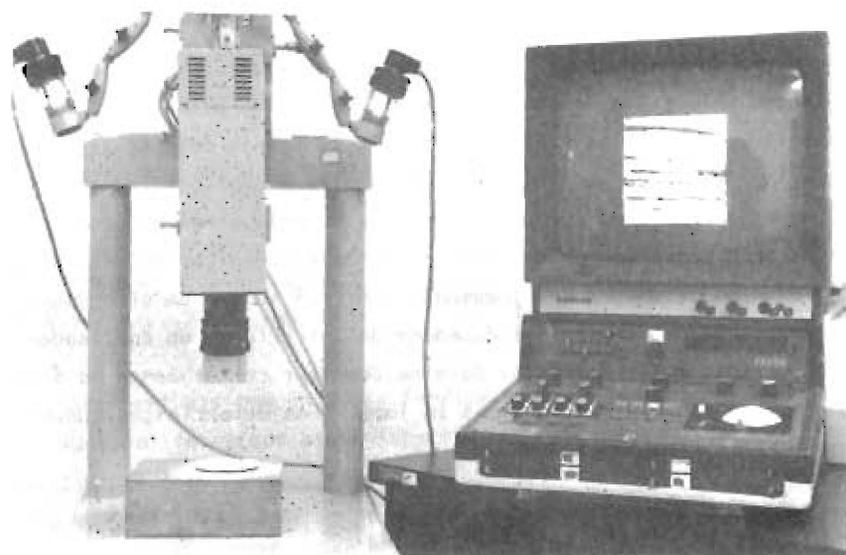
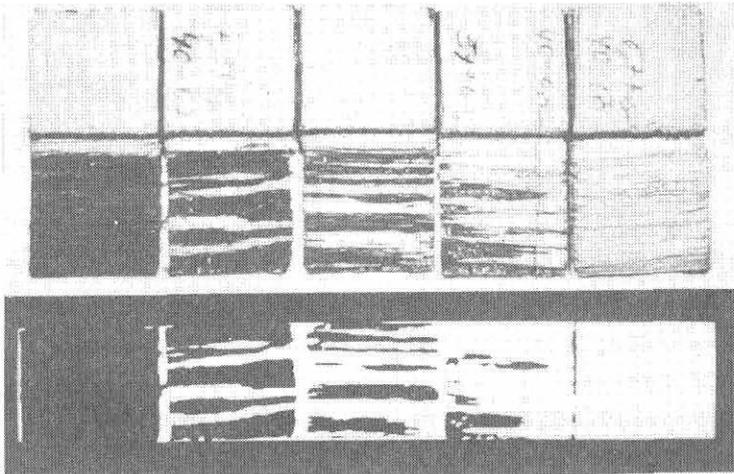


Fig. 1. Sistema de análise de imagem composto de uma videocâmera com objetiva (à esquerda) e de um analisador com monitor.



**Fig. 2.** Amostras originais (acima) e como aparecem no monitor no momento da medição (abaixo), mostrando diversas quotas de retenção de fibras (da esquerda para a direita: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%).

#### Referências bibliográficas

- ASTM - 1981. D906-64 (reapproved 1976) Standard Test Method for Strength Properties of Adhesives in Plywood Type Construction in Shear by Tension Loading. Annual Book of ASTM Standards, Part 22, Wood; Adhesives. p. 243 - 246.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION - 1972. Specification for Plywood Manufactured from Tropical Hardwoods. BS 1455. 20 p.
- - 1985. Plywood, Part 8. Specification for Bond Performance of Veneer Plywood. 11 p.
- Gahn, J. - 1975. Die stereologische Bildanalyse photographischer Aufnahmen. Research Film, v. 8, nº 6. p. 553 - 568.
- Grosskopf, R. - 1976. Musterbewertung mit Videosystemen. VDI-Bericht, Nr. 265. p. 59-64.
- Ilic, J.; Hillis, W. E. - 1983. Video Image Processor for Wood Anatomical Quantification. *Holzforschung*, 37: 47 - 50.
- NATIONAL BUREAU OF STANDARDS - 1972. Voluntary Production Standard PS 51-71. Hardwood and Decorative Plywood. 18 p.
- Sachsse, H. - 1984. Zur Dichtebestimmung von Hoelzern mittels mikroskopischer Linearanalyse. *Holz als Roh - und Werkstoff*, 42: 121 - 129.
- Vetter, R. E.; Botosso, P. C. - 1985. Análise de imagem empregada na pesquisa de produtos florestais. I. Determinação das dimensões de poros da madeira. Série Técnica, nº 10, CPPF/INPA, Manaus - AM. 10 p.

(Aceito para publicação em 13.12.1988)