

## ABSTRACT

Finishing, application of a decorative and protective coating on the surface of the material is the last operation in the manufacture of an object.

The quality of the finishing can be assessed by objective parameters of performance related to the final use of the finished object. However, the appearance of the finishing and its perception by users is equally important. The quality of a finished surface does not result only from the technical characteristics of the applied product, but also from the conditions of application. Preliminary operations as machining and surface preparation have a great influence too. The analysis of surface quality is also crucial to the successful control of quality in wood manufacturing industries.

A novel method for evaluating the influence of the operating parameters of wood machining (planing and sanding) on the quality of a finished surface was established. Several parameters were studied related to the machining operation (rotation speed, feed speed, depth of cut), to the surface preparation (sanding: grit size, feed speed and depth of sanding) and to the product application (type of product and polishing). Due to the great number of parameters, a statistical experimental design tool was implemented (Taguchi method). The quantitative evaluation of the state of the surface was assessed by means of an artificial vision system for the determination of the *pseudo-roughness* of wood surfaces. A filtering method based on Fast Fourier Transforms (FFT) was applied and it was possible to derive various criteria for evaluating the resulting profile. This methodology seems to be very promising for a better understanding of the effect of the key parameters of wood machining on the objective characteristics of a finished surface. The assessment of the perception of surface state and subjective quality of the finishing will be carried out by means of visual and tactile perception methods (panel of observers). Further, these results will be useful for the optimisation of this process in order to enhance productivity and reduce costs.

The final aim of this project is the optimisation of wood finishing process, what has a practical impact, mainly due to the importance of this process in furniture industry, but also because the choice of the proper type of machining/product is often done empirically, without scientific and technological support.

## RESUMO

O acabamento, aplicação de um revestimento decorativo e protector sobre a superfície de um material é a última operação do processo de fabrico de um objecto.

A qualidade de um acabamento pode ser medida através da quantificação de parâmetros objectivos de desempenho relacionados com a utilização ulterior do objecto acabado. Contudo, o aspecto de um acabamento e a sua percepção pelos utilizadores é igualmente importante. A qualidade de um acabamento não resulta unicamente das características técnicas do produto aplicado, mas também das condições de aplicação. As operações preliminares ao acabamento: maquinaria e preparação da superfície, têm também influência sobre o aspecto final.

Foi estabelecido um novo método para avaliar a influência dos parâmetros de maquinaria da madeira (aplainamento e lixagem) na qualidade da superfície acabada.

Foram estudados vários parâmetros relacionados com as operações de maquinação (velocidade de rotação, velocidade de avanço e profundidade de corte), preparação da superfície (lixagem: grão da lixa e espessura removida) e produto de acabamento (tipo de produto e polimento). Devido ao elevado número de parâmetros estudados, foi utilizado o método de planeamento de experiências Taguchi.

A avaliação quantitativa do estado da superfície foi avaliada por meio de um sistema de visão artificial para a determinação da *pseudo-rugosidade* da superfície de madeira. Foi aplicado um método de filtragem baseado em transformadas rápidas de Fourier (FFT) permitindo o cálculo de vários critérios para avaliar o perfil de superfície obtido. Esta metodologia parece ser muito promissora para uma melhor compreensão dos efeitos dos parâmetros chave da maquinação da madeira nas características objectivas de uma superfície acabada.

A avaliação da percepção do estado da superfície e da qualidade subjectiva do acabamento foi realizada através de métodos visuais e tácteis de percepção (painel de observadores).

Os resultados serão úteis para a optimização deste processo, com vista ao aumento da produtividade e redução de custos.

O objectivo final é a optimização das operações industriais envolvidas desde a maquinação até ao acabamento dum produto de madeira, o que terá um grande impacto em termos práticos face à forma empírica como a escolha do tipo de produto/maquinação é realizada na indústria.