

## **Resumo**

O transporte ferroviário encontra-se, nos dias de hoje, envolvido num ambiente de concorrência permanente com os outros meios de transporte. As indústrias deste sector, responsáveis pelo desenvolvimento, operação e manutenção do Material Circulante Ferroviário - (MCF), têm assumido um papel activo no estabelecimento de sinergias a fim de vencer o desafio da competitividade com as restantes empresas do sector.

Estudos sobre o Custo do Ciclo de Vida - (CCV) "Life Cycle Cost" - (LCC) do Material Circulante Ferroviário, integram, desde a fase inicial de desenvolvimento do projecto, operação e manutenção do MCF, todos os parâmetros funcionais que de algum modo podem influenciar o CCV, desenvolvendo-se o conceito integrado de RAMS - Reliability, Availability, Maintainability and Safety. Os parâmetros Fiabilidade, Disponibilidade, Manutibilidade, Segurança e Custo do Ciclo de Vida do MCF são directamente influenciados pela eficiência do Sistema de Diagnóstico Inteligente (SDI) utilizado no apoio à manutenção ferroviária no decorrer do potencial vida definido pelo fabricante.

Nesta perspectiva este trabalho descreve uma metodologia para construção de um SDI aplicado ao domínio da manutenção ferroviária que cumpre o objectivo proposto.

Recorreu-se à utilização de um Sistema Baseado no Conhecimento - (SBC) "Knowledge Based Systems" - (KBS) orientado ao diagnóstico técnico utilizando o Raciocínio Baseado em Casos - paradigma da Inteligência Artificial que modela o raciocínio do perito. O objectivo do SDAI-MFEV traduz-se em:

Diagnosticar online: Avarias surgidas no decorrer da exploração do MCF, sugerindo ao pessoal da condução e da manutenção em linha uma lista de possíveis avarias, testes adicionais e acções de recuperação rápidas do equipamento ferroviário, por forma a manter o veículo ao serviço; Para o Gestor de Frota (operações) por forma a melhor alocar o MCF face ao serviço comercial previsto.

Diagnosticar Offline: Para o Responsável pela Manutenção de linha, Correctiva e Preventiva, disponibilizando no dia a dia toda a informação relativa às avarias ocorridas na unidade desde a última passagem pela oficina, possibilitando assim no curto prazo, uma correcta preparação do trabalho de Manutenção em oficina - recursos humanos, ferramentas, sobresselentes, e a médio longo prazo a optimização dos ciclos de manutenção e dos demais recursos a este associados; Favorecer o feedback automático dos dados de manutenção e exploração para os fabricantes, despoletando acções de reengenharia com vista ao aumento da fiabilidade intrínseca do MCF.

## **Abstract**

Nowadays train service is involved in an environment of permanent competitiveness with other means of transport (means of conveyance). Industrial sector responsible for the development, action and

support of Railways Rolling Stock (RRS), have assumed an active paper in synergies establishment in order to win the challenge of competitiveness with the remaining sector enterprises.

Studies about Life Cycle Cost (LCC) of the of Railways Rolling Stock, integrate, since the primitive phase of project development, action and support of the Railways Rolling Stock, all the functional parameters that in a way may affect the LCC developing the integrated idea of "RAMS" – Reliability, Availability, Maintainability and Safety. The parameters Reliability, Availability, Maintainability, Safety and Life Cycle Cost of the RRS are directly influenced by the efficiency of the Intelligent Diagnosis System (IDS) of engine failure used on protection to the train support in the course of life potential established by the producer.

From this point of view, this work describes a methodology for the construction of the (IDS) applied to the field of train support which achieves the target proposed.

It is based on the utilization of a "Knowledge Based Systems" - aiming the technical diagnostic using the case based reasoning - paradigm of Artificial Intelligence which shapes the expert reasoning.

The objective of SDAI-MFEV translates itself in:

Online diagnostic: Relatively to the mishaps in elapsing of the RRS exploration, suggesting to the personnel of conduction and maintenance in line list of possible mishaps, additional tests and fast recovery actions of the rail equipment, in order to maintain the vehicle on service; The manager of fleet (operations) in order to allocate better the RRS according to the foreseen commercial service;

Offline diagnostic, which the following objectives: For the person responsible for the line maintenance, corrective and preventive, affording every day all the information concerning the mishaps occurred in the unit from the last passage for the workshops, facilitating in a short time the right preparation of the work of maintenance in the workshop - human resources, tools and in the medium long period the optimisation of the maintenance cycles and of the other resources to this associated;

Making the automatic feedback of the maintenance and exploration data to the makers, originating reengineering actions in the sense of going up the level of intrinsic reliability of RRS.