

## A INFORMATIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

FLÁVIO GODOY DE TOLEDO  
EXCEL Engenheiros Associados S/C Ltda.  
Al. Gabriel Monteiro da Silva, 380 - Jd. América  
C.E.P. 01442-000 - São Paulo, SP

**Resumo.** Este trabalho tem por objetivo demonstrar como a informatização dos trabalhos de avaliação de máquinas e equipamentos contribui para minimizar o tempo total de execução do mesmo assim como para aumentar a qualidade e acuracidade de seu resultado final.

**Abstract.** This work has the purpose to demonstrate how the automation of machines and equipments evaluation jobs contributes for reducing the total time of execution and get better quality an accuracity of its results.

### HISTÓRICO

Avaliar um bem significa auferir ao mesmo um valor, seja de novo ou depreciado. Sob este aspecto esta missão parece ser simples, mas quando se avalia um tipo específico de bem, seja ele máquina ou equipamento, verificamos que a simplicidade é relativa.

Para executar uma avaliação adequada encontramos, na execução deste tipo de serviço, diversas metodologias e normas para balisar o avaliador, e colocam os trabalhos executados dentro um padrão, geralmente aceito, para poderem ser analisados ou comparados.

Com a evolução da indústria e da tecnologia verificamos que muitos dos procedimentos utilizados nos últimos 20 anos já não são tão eficazes para avaliação de um complexo industrial. Hoje, com o advento da informática podemos, através das ferramentas que esta nos oferece aplicadas a algumas etapas do trabalho de avaliação, obter reduções expressivas no tempo de execução, resultados mais confiáveis além de possibilitar diversas formas de apresentação dos resultados finais que atendam às necessidades previstas dos objetivos de cada avaliação.

Foi justamente este o horizonte aberto - trabalhos 10 vezes mais rápido que em um passado não tão distante, ter acesso a informação com confiabilidade e rapidez permitindo prazos menores na execução dos trabalhos e redução do custo final do trabalho. São estes pontos que nos fizeram desenvolver um *software* ou sistema específico para Avaliação de Máquinas e Equipamentos.

### OBJETIVOS DA AVALIAÇÃO

A avaliação de um complexo industrial, seja ele do tamanho que for e para qualquer finalidade (seguros, fins contábeis, gerenciais, etc.), tem como base O levantamento de dados dos equipamentos e instalações de que são compostos. Em seguida temos a sua cotação ou a de um produto similar com mesmas características, podendo inclusive ser de tecnologia mais recente e que possa substituir o avaliando.

Neste ponto entra o conhecimento do engenheiro. Ele utilizará seu conhecimento de máquinas e equipamentos para, depois obter os valores das cotações, o qual

chamamos de Valor de Reposição ou Valor de Novo, proceder a avaliação propriamente dita.

Define-se, então, a Vida Útil do bem, utilizando tabelas ou a experiência adquirida, levando em conta alguns aspectos da Indústria em questão como manutenção, tipo de ambiente onde o equipamento esta trabalhando ou até mesmo o meio de trabalho, dependendo do equipamento. A partir das informações então obtidas determina-se a Vida Transcorrida deste Equipamento, Sistema ou Instalação e calcula-se o valor do bem, depreciado tecnicamente, com a utilização da Metodologia adotada para esse fim. O resultado obtido é o Valor Atual do Bem.

### MÉTODO DE MARSTON E AGG.

Esta forma de avaliar um bem esta baseada na metodologia de Marston e Agg, a qual transcrevemos a seguir:

Os bens de origem nacional tem seu valor de reposição obtido por meio de cotação junto ao fabricante ou distribuidor autorizado ou pela cotação de equipamento similar com as mesmas características de produção e funcionamento.

Para os bens importados o valor de reposição é obtido por meio de cotação junto a representantes nacionais ou por atualização de seus custos históricos de importação. Em alguns casos, o valor de reposição foi determinado pelo critério de substituição por similares de origem nacional.

O valor atual é então obtido após o cálculo da depreciação técnica, considerando-se um valor residual ao final da vida útil.

### DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

#### Premissas

A utilização de algum tipo de sistema informatizado em trabalhos de avaliação não é propriamente uma novidade tendo em vista que muitos avaliadores se utilizam de planilhas eletrônicas de cálculo.

Em um complexo industrial que tenha 5.000 itens, entre Máquinas e Equipamentos, a utilização deste tipo de

software e seus recursos ajudam muito ou são imprescindíveis mas carecem de capacidades importantes tais como acesso rápido em pesquisas ou consultas, a manutenção de todas as informações sobre os itens em um único arquivo eletrônico e a necessidade de as pessoas que manipulam estas planilhas tenham um conhecimento razoável sobre o seu funcionamento em geral.

### Requisitos

Para que um sistema alcance todas as possibilidades de melhorias em relação àquelas etapas do trabalho passíveis de automação, mesmo aquelas onde hoje se utilizam as planilhas de cálculo, ele deve ter as seguintes características:

- Alta capacidade de armazenamento de informações. Todos os itens e suas características devem estar armazenados em um mesmo "container" de dados evitando sua dispersão por vários arquivos e posteriores dificuldades de localização.
- Ser multi-usuário. Possibilitando que vários usuários entrem os dados ao mesmo tempo e no mesmo arquivo de dados evitando trabalhos desnecessários de consolidação e revisão.

- Integração de dados.

Os dados são armazenados em tabelas que conterão tipos específicos de dados, por exemplo uma tabela que contenha dados sobre a localização física dos bens permite que na tabela onde os bens levantados estejam cadastrados contenha somente o código da localização evitando a redundância de informações e a utilização desnecessária de memória magnética dos discos de armazenamento. Se for necessário obter, por exemplo, o endereço do local físico toma-se o código da localização cadastrado na tabela dos bens e busca-se o endereço na tabela de localização.

Este processo é fundamental para pesquisas assim como para a elaboração de relatórios, inclusive o relatório final da avaliação.

- Facilidade de uso.

As características acima são atendidas pela utilização de um banco de dados. Porém a facilidade de uso está em um bom aplicativo "front-end" ou seja, aquele que o usuário terá acesso. Os aspectos funcionais do sistema devem estar previstos do fluxo de trabalho transposto para telas de entrada e de manutenção dos dados da avaliação na forma de ícones, campos, menus de acesso, etc.

### EXC01 - UMA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

A EXCEL Engenheiros Associados vem desenvolvendo serviços de avaliação técnica de ativos desde 1990 deparando-se com as limitações tecnológicas em otimizar as horas de seus engenheiros no processo de avaliação e resolveu desenvolver ela própria um sistema que atingisse os requisitos acima, certa de que o caminho da inovação traz benefícios a longo prazo.

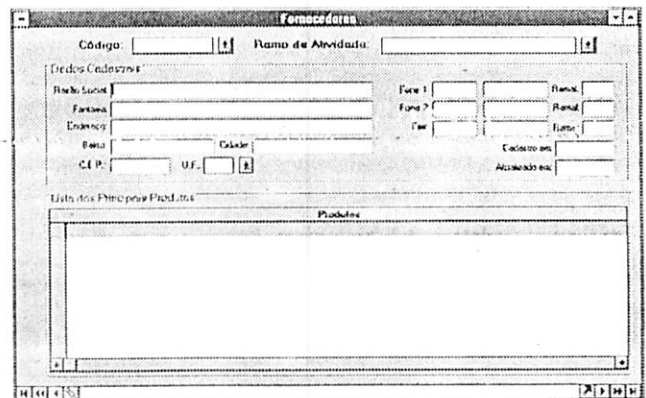
O sistema permite dentre outras facilidades:

- Localizar os itens ou subdividi-los, seja por células de produção, por centros de custos, departamentos, etc.
- Identificar os itens, pois como vemos muito as fábricas tem dois ou mais identificadores para um mesmo equipamento, o departamento administrativo identifica de uma forma, a manutenção de outra, a produção de outra e assim por diante;
- Descrever de forma padronizada cada equipamento principalmente quando podem existir várias ocorrências de um mesmo equipamento e que tenham sido levantadas por equipes diferentes e descritas com alguma diferença;
- Cálculo da depreciação e a conseqüente somatória de valores por área, por unidade, por tipo de bem, ou de acordo com a classificação desejada relacionada com os valores;
- Envio automático de cotações. Cada fábrica tem em seu parque diversas máquinas, de diversos tipos e de diversos fornecedores. A cotação deve ser disparada para o fabricante correto e chegar as mãos da pessoa certa para podermos ter confiança na resposta e rapidez;
- Uso de referências para os casos onde não encontramos o fornecedor daquele equipamento ou quando este não existe mais ou qualquer outro motivo. Pode-se nestes casos utilizar o conceito de similaridade de produtos, cotar em outros fornecedores ou utilizar índices de atualização monetária;
- Diversas opções de relatórios, adequados ao tipo de avaliação desejada.

### TELAS DO SISTEMA

Apresentamos a seguir algumas das principais telas do sistema ("front-end").

Figura 1: Tela de Fornecedores



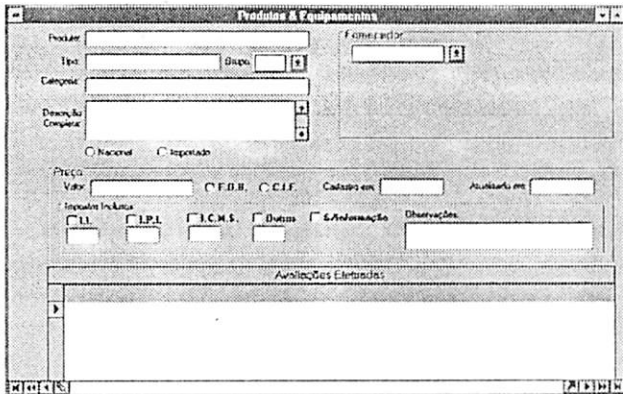
Objetiva o cadastro de fornecedores de equipamentos possibilitando consultas e o envio automático de cotações via fax.

Tem como campos principais:

- 1 Código do Fornecedor;

- 2 Ramo de Atividade;
- 3 Dados Cadastrais (Razão Social, Nome Fantasia, endereço, telefone e fax, etc.)
- 4 Lista dos Principais Produtos:

Figura 2: Tela de Produtos e Equipamentos



Objetiva manter o Cadastro de Produtos e Equipamentos possibilitando sua utilização nos trabalhos de avaliação.

Tem como campos principais:

As informações sobre o produto estão agrupadas de forma a facilitar sua leitura e localização na tela.

**1 - Dados gerais sobre o produto e sua classificação:**

- 1A - Produto, *p.ex.: Torno;*
- 1B - Tipo, *p.ex.: Universal;*
- 1C - Categoria; *p.ex.: Máquina Operatriz;*
- 1D - Grupo, *p.ex.: ME (Máquinas e Equipamentos);*
- 1E - Descrição Completa, *p.ex.: xxxxxxxxxxxx;*
- 1F - Flag informando se o produto é nacional ou importado.

**2 - Dados sobre o Preço:**

- 2A - Valor
- 2B - Flags C.I.F. e F.O.B;
- 2C - Data do Cadastro;
- 2D - Data da última Atualização;
- 2E - Impostos Inclusos no Preço;

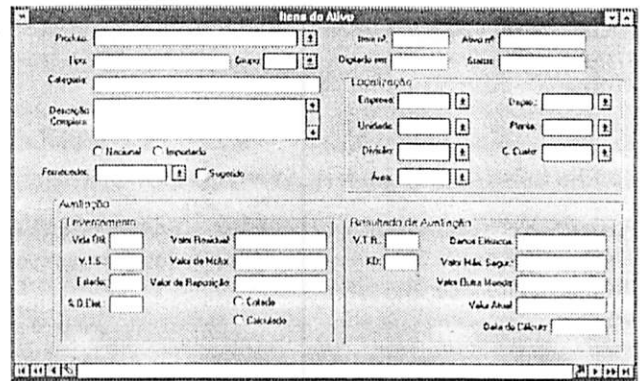
**3 - Lista das Últimas Avaliações:**

Esta lista contém o código, a data e os valores atual e de reposição das avaliações onde o produto foi avaliado, permitindo uma análise da evolução dos valores da avaliação e de reposição.

**4 - Fornecedor**

- 4A - Código do Fornecedor;
- 4B - Razão Social;
- 4C - Nome Fantasia;
- 4D - Ramo de Atividade;
- (4B a 4D são campos não editáveis, o texto aparece em azul sobre a cor do fundo)

Figura 3: Tela de Itens do Ativo



Objetiva manter o Cadastro dos Itens do Ativo a serem avaliados.

Os campos da tela estão agrupados por tipo de informação e visando o acompanhamento das etapas da avaliação.

**1 - Dados sobre o Item**

1A - Os dados básicos sobre o Item estão no mesmo formato que no cadastro de Produtos e Equipamentos, o que permite a captura dos dados sobre o item levantado ou, no caso do item não existir no cadastro, a inserção direta desses dados no cadastro de Itens e posteriormente no cadastro de produtos.

1B - Caso o fornecedor não seja conhecido, pode-se sugerir um outro fornecedor que venda ou produza equipamentos similares, para efeito de cotação.

1C - O Item tem uma seqüência automática provida pelo sistema, aceitando também, se for o caso, a numeração do cliente - *p.ex. o nº do ativo fixo.*

1D - A avaliação do item é acompanhada através dos seguintes Status: *Levantado; Em Cotação; Em Verificação; Avaliado.*

**2 - Localização**

A localização do item pode ser efetuada de forma a atender diversas possibilidades de apresentação do relatório final da avaliação, dependendo do seu objetivo, podendo inclusive ser multi-empresas.

Os códigos de localização são previamente cadastrados a partir das definições solicitadas pela empresa cliente.

- 2A - Empresa;
- 2B - Unidade;
- 2C - Divisão;
- 2D - Área;
- 2E - Departamento;
- 2F - Planta;
- 2G - Centro de Custo;

**3 - Avaliação**

Os dados sobre a avaliação estão divididos em dois grupos:

**3A - Levantamento**

Dados sobre o item que são informados pelo avaliador para o cálculo do valor atual.

**3B - Resultados da Avaliação**

São os campos onde os resultados da avaliação do item serão apresentados, incluindo Valor Máximo Segurável, Valor Atual em Outra Moeda e Valor Atual na moeda local.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARSTON & AGG, WINFREY, HEMPESTEAD, Valoracion de Instalaciones Industriales, Editorial Hispano Europea, Barcelona, 1969.

NBR 8977, Avaliação de Máquinas, Equipamentos, Instalações e Complexos Industriais, Procedimento, ABNT, Agosto, 1985.

KORTH, HENRY F., Sistema de bancos de dados/ Henry F. Korth, Abraham Silberschatz; tradução Maurício Heihachiro Galvan Abe; revisão técnica Sílvia Carmo Palmieri - 2ª edição - São Paulo: MAKRON Books, 1993.