

MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS LABORATORIAIS

Ladislau Marcelino Rabello
Álvaro Macedo da Silva
Clovis Isberto Biscegli



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Rua XV de Novembro, 1452 - Caixa Postal 741 - CEP 13560-970 - São Carlos - SP

Telefone: (016) 274 2477 - Fax: (016) 272 5958

MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS LABORATORIAIS

Ladislau Marcelino Rabello¹

Álvaro Macedo²

Clovis Isberto Biscegli³

O sistema Embrapa possui 37 centros de pesquisa. Distribuído por esses centros, encontra-se um grande número de equipamentos laboratoriais de diferentes procedências, a maioria de outros países.

Esse grande número de equipamentos e de fornecedores torna muito elevado o custo de manutenção para a EMBRAPA, pois cada empresa presta serviços exclusivamente ao seu equipamento.

A atividade de pesquisa é constante e contínua na EMBRAPA, exigindo uma permanente reciclagem na manutenção de seus equipamentos, afim de que o pesquisador possa, com precisão, concluir suas pesquisas satisfatoriamente. Para atender a essa reciclagem seria necessário que todos os fornecedores estivessem atuando sistematicamente em toda a EMBRAPA, ou seja, se houvesse três equipamentos de diferentes empresas necessitando de manutenção, a EMBRAPA precisaria chamar as três empresas, pagando hospedagem, diárias e locomoção para cada técnico.

O CNPDIA, desde a criação da Área de Manutenção de Equipamentos de Laboratório, vem atuando decisivamente para

¹ Eng. Eletrônico MSc, EMBRAPA-CNPDIÁ, Cx. P. 741, CEP 13560-970 São Carlos, SP.

² Eng. Eletrotécnico MSc, EMBRAPA-CNPDIÁ

³ Físico, PhD, EMBRAPA-CNPDIÁ.

minimizar esses custos, por meio de um contínuo aperfeiçoamento de seus técnicos e engenheiros, através de cursos e da própria vivência no setor.

Os principais objetivos da área de manutenção do CNPDIA são:

- Prestar serviços de manutenções de equipamentos laboratoriais à EMBRAPA e ao SNPA, com rapidez e confiabilidade;
Assessorar na instalação de equipamentos adquiridos pelos Centros. A maioria dos equipamentos requer um procedimento específico na sua instalação, na qual devem ser observados, como por exemplo, se o local de instalação está com infra-estrutura apropriada para receber o equipamento;
- Assessorar na compra dos equipamentos;
- Cadastrar empresas de serviços de manutenção, visando um rápido acesso a informações e consulta para um conserto rápido do equipamento e
- Capacitar a Empresa de recursos humanos para a realização de serviços de manutenção em equipamentos laboratoriais. Este fator é importante, devido à extensão geográfica em que está instalado o parque de pesquisa da EMBRAPA, qual seja, todo o território nacional.

O CNPDIA, em seus 12 anos de atividades, acumulou conhecimentos sobre uma variedade de equipamentos laboratoriais utilizados no sistema EMBRAPA, através de viagens de manutenção a diversos centros de pesquisa da mesma e cursos de treinamento em várias empresas fornecedoras de equipamentos para a Empresa.

Em sua sede, existe um laboratório de manutenção de equipamentos laboratoriais com instrumentos, ferramentas e uma equipe, com dedicação exclusiva, formada por 3 técnicos e 3 engenheiros. Conta, também, com o apoio de uma oficina mecânica.

Os registros dos trabalhos de manutenção são feitos, primeiramente, em fichas, onde são registrados os dados técnicos do aparelho, tais como marca, modelo, número de série, procedência, local de alocação, descrição do defeito informado pelo usuário, descrição da manutenção por parte do especialista de manutenção, data e horas de trabalho.

A utilização dessas fichas possibilita ao especialista e ao gerente a contabilização de custos com a manutenção, estudos de incidência de defeitos para futuras correções, e subsidiam as ações em manutenções futuras.

A velocidade dessas informações, utilizando fichas, é muito lenta, originando a necessidade de um processo informatizado para agilizar, de forma segura, o acesso à informação.

Visando atender essa demanda, foi desenvolvido um programa de gerenciamento de manutenção, projetado de acordo com a necessidade da manutenção da EMBRAPA: o SIGMA-EMBRAPA. Os softwares existentes são projetados para a indústria, onde os processos são repetitivos e numa gama menos extensa que na EMBRAPA.

O software foi desenvolvido de forma a conter todos os dados do equipamento e seu histórico de conserto, sendo projetado em ambiente Windows, com diferentes janelas para cada etapa do conserto.

No caso da necessidade de conserto de grande quantidade de equipamentos, um especialista do CNPDIA se desloca ao local do Centro solicitante.

Outra atividade de real valor para o perfeito andamento da manutenção é o aperfeiçoamento do pessoal local com a realização de cursos de manutenção.

O CNPDIA, nos seus anos de atividades, realizou contatos com as empresas fornecedoras de equipamentos laboratoriais para a EMBRAPA, no intuito de capacitar seu corpo técnico. Foram contatadas várias Empresas como a Micronal, Mettler, FANEM, Carl Zeiss do Brasil, Carl Zeiss da Alemanha, Wild Leitz, Sartorius, Varian, entre outras.

Além do treinamento dos seus técnicos, o CNPDIA organiza, periodicamente, cursos de manutenção para outros Centros da EMBRAPA, bem como para o público externo.

Já foram treinados em cursos de manutenção 30 funcionários da EMBRAPA e 11 externos, pertencentes a outras instituições de pesquisa, como Universidade Federal de Uberlândia, EPAMIG- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, EMPARN- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Centro de Pesquisa Veterinária - Desidério Filamor, Universidade Federal de Santa Catarina e EPAGRI- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

O treinamento de um funcionário com o perfil de manutenção, em um Centro remoto, torna a manutenção mais rápida, atendendo serviços de menor complexidade no local de defeito, dispensando o seu deslocamento até o CNPDIA.

Durante as atividades da equipe de manutenção, puderam ser consertados 3001 equipamentos, conforme pode ser observado na figura 1, com um total de 16.798 horas de trabalho. A gama de aparelhos atendidos é muito extensa, podendo-se citar microscópios, balanças eletrônicas e mecânicas, fotômetro de chama, entre outros.

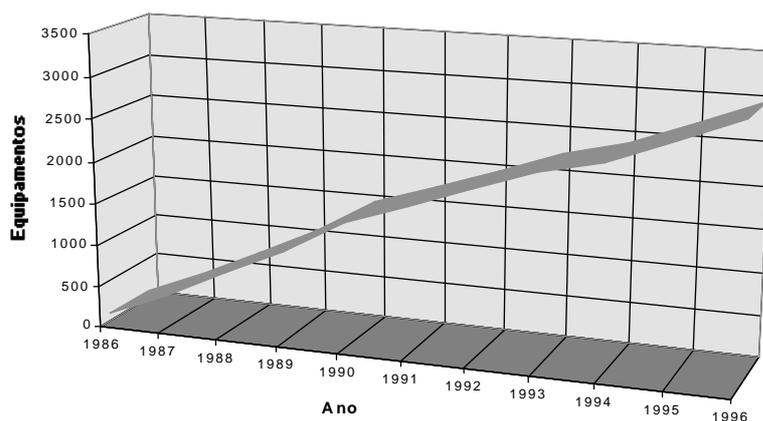


Figura 1: Equipamentos consertados, acumulados no período de 1986 a 1996, num total de 3001 aparelhos.

A contabilização desses consertos através de fichas e do programa de gerenciamento de manutenção, SIGMA-EMBRAPA, pode ser observada na figura 2, onde são comparados o custo da manutenção realizada pelo CNPDIA e o custo da empresa privada.

Durante o ano de 1996, foram vistos e consertados 289 equipamentos, de diferentes marcas, modelos e fabricantes, num total de 2745 horas e cujo custo aproximado está, em média, R\$ 7,00 por hora, contra uma média de R\$ 45,00/hora na empresa privada.

Tomando-se como base os dados da figura 2, o custo do CNPDIA para 1996 foi de US\$ 18.782,05 contra US\$ 136.050,00 se fosse realizada pela empresa privada. Esse número deve crescer, se for introduzido no processo um fator relativo a grande gama de fornecedores.

O custo da manutenção, no período de 1986 a 1996, da empresa privada, foi de US\$991.704,26, contra US\$ 133.486,60 do CNPDIA, gerando uma economia de US\$ 858.217,67 para a EMBRAPA. Esse valor é pequeno, comparado ao valor total dos equipamentos consertados, que é de aproximadamente 4.5 milhões de dólares.

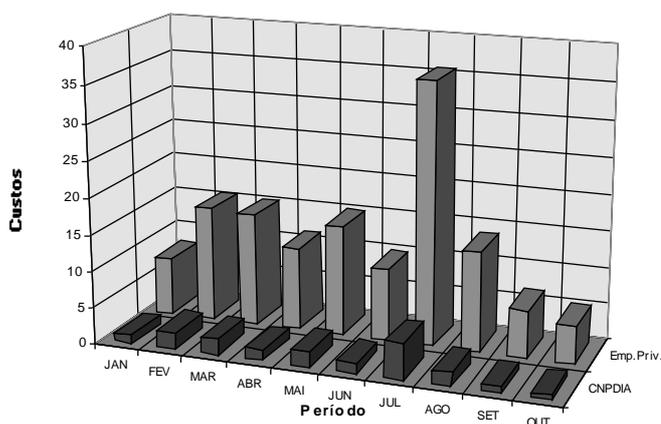


Figura 2: Gráfico comparativo do custo da manutenção entre a Empresa Privada e o CNPDIA. A unidade do eixo de custos é em dólares (US\$) multiplicada por 1000.

Em nenhuma época do século XX, a competição chegou a níveis tão extremos como na atualidade.

Competir significa, nos dias atuais, uma maior produtividade e uma melhor qualidade, o que obriga a uma análise mais detalhada dos fatores que nela influem. É por isso que grande parte dos fornecedores de produtos ou dos prestadores de serviços já descobriu que a manutenção dos produtos e equipamentos, como fator de gastos supostamente desnecessários é, na prática, fator importante para a continuidade do produto que se está gerando.

Equipamentos parados em momentos inoportunos e produção não- maximizada podem significar perdas irrecuperáveis no andamento da pesquisa, sem contar o alto investimento na compra desse equipamento.

A manutenção passou a ser uma atividade complexa, face à sofisticação de máquinas e à exigência de recursos humanos cada vez mais capacitados.

O gerenciamento correto dos trabalhos de manutenção mostra, pelos dados acima, a importância de tal setor dentro de uma empresa de pesquisa, quanto a custo, tempo para se colocar em funcionamento o equipamento e confiabilidade dos serviços.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio institucional dado pela EMBRAPA e ao convênio FINEP número 43.91.0315.00.

Referências Bibliográficas

BISCEGLI, C.I.; HERRMANN JÚNIOR, P.S.P.; CRUVINEL, P.E.; FERREIRA, W.S. **Curso básico de manutenção**. São Carlos: EMBRAPA-UAPDIA, 1989. 248p. Apostila de curso.

RABELLO, L.M. **Manutenção de equipamentos**. Palestra apresentada no I Workshop de Metodologias dos Laboratórios da EMBRAPA-SUDESTE, São Carlos-SP, dez. 1995.

RABELLO, L.M., coord. **Criação de um sistema descentralizado de manutenção de equipamentos laboratoriais - Sistema EMBRAPA de Manutenção (SEMAN)**. São Carlos: EMBRAPA-CNPDIA, 1996. 18p. (EMBRAPA. Programa 12 - Automação Agropecuária. Projeto 12.0.96.052). Projeto em andamento.

TAVARES, L. **Excelência na manutenção: estratégias, otimização e gerenciamento**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

ZEN, M.A.G. O engenheiro de manutenção. In: SEMINÁRIO PAULISTA DE MANUTENÇÃO, São Paulo-SP, ago. 1996. **Manutenção e competitividade em tempos de mudança: trabalhos técnicos**. São Paulo: Associação Brasileira de Manutenção, 1996. p.77-88.

ZEN, M.A.G.; RUBIM, J.C.; GAMBIRASIO JÚNIOR, L. Um exemplo de reestruturação na manutenção. In: SEMINÁRIO PAULISTA DE MANUTENÇÃO, São Paulo-SP, ago. 1996. **Manutenção e competitividade em tempos de mudança: trabalhos técnicos**. São Paulo: Associação Brasileira de Manutenção, 1996. p.89-108.