



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO E TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO – UMA PROPOSTA CURRICULAR PARA ATENDER O MERCADO SUL FLUMINENSE

Márcio Z. Fortes – mzamboti@uss.br

Carlos J. M. Albuquerque – cjesivan@uss.br

Fábio Z. Fortes – Professor Convidado - fabio.fortes@uol.com.br

Universidade Severino Sombra

Av. Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, 280

27700-000 – Vassouras - RJ

***Resumo:** Na Região Sul Fluminense, importante pólo industrial brasileiro, até setembro de 2004 não havia nenhum curso de pós-graduação voltado para o setor de manutenção. A região (Resende, Barra Mansa e Volta Redonda entre outras cidades), tem grande vocação industrial, vem apresentando seu parque fabril em crescente expansão, e as conseqüente necessidade do uso de ferramentas modernas de gestão e operação. Assim, tem forte demanda com relação à formação de profissionais que sejam capazes de gerenciar e implantar novas técnicas de manutenção, especialmente no que diz respeito à integração de aspectos ambientais e de conservação de energia, em destaque nos últimos anos. A Universidade Severino Sombra, com mais de 20 anos trabalhando na formação de Engenheiros, Eletricistas e Mecânicos, e profissionais de Sistemas de Informação (Computação), apresenta uma proposta para curso de pós-graduação com o perfil demandado, contemplando também os conteúdos necessários de caráter administrativo, tão importantes para a capacitação das equipes gerenciais de manutenção das empresas regionais.*

***Palavras-chave:** Ensino de Engenharia, Manutenção, Gerenciamento*

1. INTRODUÇÃO

Observação acurada sobre a região Sul Fluminense, segundo os pontos de vista gerencial e tecnológico, demonstrou que, apesar das fortes características industriais existentes, a mesma ainda não apresentava oferta de curso de especialização com foco nas áreas de Gestão e Técnicas de Manutenção. A região possui pólos de atividade metalúrgica, automobilística, embalagens, alimentícia e indústria de papel, entre outras. Conta ainda com variadas empresas prestadoras de serviço em proveito das áreas de manutenção e automação de processos. Analisando-se essa carência regional, desenvolveu-se na Universidade Severino

Sombra (USS) uma proposta que atendesse tal lacuna. O foco do curso é apoiar o desenvolvimento de profissionais para atuar de forma destacada nos segmentos de Manutenção, com estudos em temas não muito explorados nas Graduações tradicionais, como por exemplo: Aspectos Ambientais em suas especificidades, a Normatização, a Gestão de Ativos de Manutenção, a Estatística Aplicada, a Conservação de Energia entre outros. Propicia a profissionais, ex-alunos ou não, formados nos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e outros cursos correlatos da área tecnológica, a oportunidade de conhecer, saber desenvolver e saber aplicar conhecimentos técnicos e administrativos em suas áreas de atuação na indústria, em proveito principal do setor de Manutenção, com abrangência do diversificado leque de questões relacionadas. A partir de pontos específicos identificados nas entrevistas com ex-alunos, estagiários e gerentes de empresas regionais, relacionados às suas vivências profissionais, procurou-se, para o desenvolvimento da ementa/programa deste curso, inspiração principal em estudos de casos, que refletissem e permitissem identificar problemas de gerenciamento e de emprego de técnicas de manutenção existentes nas empresas. Assim, buscou-se apresentar o que há de mais moderno em técnicas administrativas, gerenciais e tecnologia de manutenção, que viessem ao encontro das questões existentes sobre capacitações necessárias/em carência. Enfoque especial e bem definido foi também dado às questões da eficiência de energia e do respeito ao meio-ambiente, ligadas à utilização de forma adequada da ferramenta *MANUTENÇÃO*. A ementa consegue, desta forma, ter caráter bastante atual e inovador.

2. ESTRUTURA DO CURSO

Para atender uma clientela de profissionais com curso superior em Engenharia e áreas afins, que trabalhem como gestores ou diretamente com atividades de Engenharia de Manutenção, foi estruturado um curso de especialização com carga horária de 420 horas e horário que pudesse atender as disponibilidades de quem está sujeito ao regime de 40 horas ou mais durante a semana, com possibilidade de participar dos encontros previstos (aulas expositivas, palestras, seminários, e outras atividades acadêmicas) somente aos sábados. O Curso é composto por 13 módulos didáticos, listados conforme se segue:

- Administração/Gestão da Manutenção;
- Softwares e Ferramentas para Planejamento e Controle da Manutenção;
- Ferramentas Estatísticas como Apoio a Manutenção;
- Planejamento Estratégico da Manutenção;
- Ferramentas de Qualidade Aplicadas a Manutenção;
- Planejamento e Gestão de Estoques;
- Engenharia da Confiabilidade e Manutenibilidade;
- Técnicas, Equipamentos e Procedimentos de Manutenção;
- Engenharia Econômica e Aspectos para Gestão de Projetos;
- Metodologia Científica - Iniciação à Pesquisa;
- Tópicos Especiais em Equipamentos e Técnicas de Manutenção;
- Manutenção x Meio-Ambiente; e
- Manutenção como Ferramenta para Conservação de energia

Na avaliação de cada módulo, têm-se por objetivo geral verificar a capacidade do aluno em desenvolver trabalhos de campo, em julgar sobre a pertinência da realização e acompanhamento de testes, em desenvolver trabalhos de planejamento/programação e de apresentar, de forma oral e escrita, temas relevantes, fruto de pequenos trabalhos de pesquisa

e estudos de casos a ele proposto. O processo de avaliação tem assim, caráter bastante dinâmico e diversificado.

O corpo docente foi selecionado tomando por base principal os professores em atividade no Centro de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Natureza (CECETEN) da Universidade, mas orientados com diretrizes específicas para adequá-los aos objetivos colimados, e complementado por professores convidados com comprovada experiência acadêmica e/ou profissional nos temas abrangidos.

3. PONTOS FOCAIS NOS MÓDULOS

Os módulos abordam focalizadamente os pontos que se seguem, que compõem os temas apresentados e debatidos no decorrer do desenvolvimento das atividades de sala de aula e extra-classe. Em todos, buscou-se uma óptica moderna e ajustada à real demanda regional identificada, mesmo quando se tratam dos temas tradicionais.

3.1 Administração/Gestão da Manutenção

Neste módulo são abordados, entre outros temas, os princípios básicos da Administração, os modelos de Gestão de Manutenção, de Gerenciamento de Recursos Humanos, de Administração de Recursos Patrimoniais, todos com emprego de ferramentas modernamente preconizadas. Aspectos básicos sobre o perfil do Gestor forma também alvo deste módulo. Aspectos Contratuais em Licitações, a Elaboração dos Contratos em seus pontos mais atinentes ao Engenheiro/gestor, tópicos sobre o processo de Terceirização e Aplicações da Norma ISO para contratação de serviços complementam o módulo.

3.2 - Softwares e Ferramentas para Planejamento e Controle da Manutenção

Os pontos principais deste módulo dizem respeito ao papel do Planejamento e Controle da Manutenção na Indústria, com análise de custos agregados de manutenção e auditorias nas equipes. São também apresentadas características relevantes de Softwares de PCM disponíveis no mercado e de emprego consagrado.

3.3 - Ferramentas Estatísticas como Apoio à Manutenção

A estatística, com disciplina de relação direta com indicadores e tendências, instrumento valioso para o profissional de manutenção, tem atenção destacada na programação. Assim, neste módulo procura-se revisar as principais metodologias empregadas para processamento e análise de dados, os métodos de previsão, as distribuições; especial atenção para a utilização das ferramentas do software Excel da Microsoft para suporte a estas análises.

3.4 – Planejamento Estratégico na Manutenção

São apresentadas neste módulo as ferramentas que o gestor de manutenção pode utilizar na identificação e no desenvolvimento do trabalho de seu grupo, envolvendo aspectos de avaliação competitiva, aspectos de mercado, de missão, de cenário e utilização da função desdobramento da estratégia (QFD).

3.5 - Ferramentas de Qualidade Aplicadas a Manutenção

Neste módulo são explorados os conceitos básicos de Qualidade Total, com ênfase para os tópicos:

- Análise dos Modos de Falha e Efeitos (FMEA);
- Manutenção Produtiva Total (MPT); e
- o Seis Sigma .

3.6 - Planejamento e Gestão de Estoques

Apresentam-se neste módulo as ferramentas de Administração de Estoques, a partir de estudos de casos específicos voltados para itens de manutenção. São abordados: Métodos de Previsão de Demanda, Tendência, Índices Rotativos de Estoque, Lote Econômico de Compra, Kanban, ABC, “Just in Time (JIT)” e a utilização de códigos de barra na gestão de Estoques.

3.6 - Engenharia da Confiabilidade e Manutenibilidade

A confiabilidade é apresentada como principal indicador da qualidade dos resultados da atividade de manutenção. Sobre este tema, neste módulo são estudados indicadores importantes de desempenho, entre eles: Tempo médio entre falhas (TMEF), Tempo médio para reparo (TMR), Tempo médio para falha (TMPF) e disponibilidade. Analisam-se casos com árvores de falha, redundância, custo da falha e curva de aprendizagem.

3.7 - Engenharia Econômica e Aspectos para Gestão de Projetos

Este módulo revisa os conceitos mais pertinentes em Engenharia Econômica e avaliação de projetos. Relata estudos de ciclo de vida de equipamentos e apresenta os conceitos iniciais de Gestão de Projetos, com apresentação do software Project Office.

3.8 - Técnicas, Equipamentos e Procedimentos de Manutenção

Neste módulo, que apresenta o maior conteúdo programático dentro do Curso, são apresentados aspectos mais relevantes para a Engenharia de Manutenção, enquadrando os seguintes temas:

- Metrologia Industrial;
- Refrigeração e Ar Comprimido;
- Cuidados com a manutenção em equipamentos radiológicos
- Motores de Combustão Interna;
- Análise Termográfica e Análise de Óleos Isolantes;
- Tópicos sobre a Manutenção em Transformadores e Motores Elétricos;
- Testes em cabos, painéis, baterias e capacitores; e
- Análise de vibração, ensaios com líquidos penetrantes, ultra-som e outros ensaios não destrutivos.

3.8 - Metodologia Científica - Iniciação à Pesquisa

Apresentam-se ao corpo discente neste módulo, entre outros temas, os conceitos básicos relacionados com a atividade de pesquisa e sua formalização, a normalização de trabalhos, a estruturação de artigos técnicos e as bases da metodologia da pesquisa em geral, buscando

complementar a capacitação do aluno para realizar os estudos especiais que irão se constituir em monografia a ser apresentada.

3.9 - Tópicos Especiais em Equipamentos e Técnicas de Manutenção

Apresentam-se neste módulo temas especialmente selecionados de interesse da turma, que possuam o necessário grau de atualização e importância na área. É composto por palestras proferidas por professores externos à instituição, especialistas em seus temas, e fóruns para discussão de temas em destaque na mídia, relativos à manutenção e administração de equipes. Neste módulo também são programadas visitas a empresas prestadoras de serviços de manutenção, em diversos segmentos, ou que realizam atividades relacionadas, por exemplo, à calibração de instrumentos de processo.

4. MÓDULOS EM DESTAQUE NA EMENTA

Dois módulos são apresentados de forma destacada no curso, constituindo-se em elementos diferenciais, ao considerar-se uma realidade regional moderna e em constante evolução:

4.1 - Manutenção x Meio-Ambiente

Este módulo apresenta ao aluno aspectos referentes a normas ambientais e modelos para auditoria ambiental, suportando o aluno em temas de interesse que extrapolam as fronteiras regionais. São abordados: o Gerenciamento adequado de resíduos, a poluição atmosférica e sonora, o tratamento de efluentes e a reciclagem. São ainda apresentados os aspectos mais relevantes sobre a certificação ambiental e o Sistema de Gestão Ambiental – SGA, conforme a Norma ISO 14004 / BS 7750, que permitam ao engenheiro especialista a melhor condição de assessoramento em temas ligados a essas duas questões essenciais.

4.2 - Manutenção como ferramenta para Conservação de Energia

Apresentam-se neste módulo, casos de aplicação de técnicas de manutenção como suporte aos programas de Conservação de Energia aplicados na Indústria. Discorre-se sobre o PROCEL, sua finalidade e objetivos, e outros programas de incentivo à conservação de energia. Trabalha-se com a elaboração de diagnóstico energético e avaliação da eficácia econômica da conservação. Os estudos incluem o emprego do software MARK IV do PROCEL, por meio do qual são ilustrados aspectos básicos de uma auditoria energética.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro das demandas identificadas, por especialistas em Manutenção, em seus aspectos técnico e gerencial, o curso de especialização Gestão e Técnicas de Manutenção, aqui focalizado, preenche de forma bastante eficaz lacuna existente em cenário regional sul fluminense, apresentando como aspecto diferencial o fato de atender a pontos de interesse levantados bem definidos, que embora específicos, permitem também atuação do profissional em cenário fabril de características semelhantes, em nível nacional. O Curso oferece aos alunos egressos de Cursos da área tecnológica oportunidade de desenvolvimento nos setores essenciais do conhecimento ligados à prática da Manutenção, segundo uma visão moderna e

atualizada, técnica e gerencialmente falando. As ementas apresentadas ao corpo discente buscam trazer as tecnologias de ponta na atividade de manutenção, assim como as ferramentas de suporte gerencial utilizadas em grandes empresas, incluindo também um cenário internacional como modelo. Como resultado complementar, trabalhos apresentados, desenvolvidos principalmente na forma das monografias, vêm sendo submetidos a eventos científicos de temas correlatos, na forma de artigos científicos, divulgando importantes questões para a realidade fabril regional e também nacional. As monografias desenvolvidas versam sobre questões de direto interesse da região, refletindo essa realidade, mas com o suficiente potencial de extrapolação para outras realidades nacionais.

Este curso está em fase de conclusão das monografias de sua 1ª turma, com expectativa de início da 2ª turma no 2º semestre de 2006. Os trabalhos desenvolvidos durante os módulos apoiaram também pesquisa que a USS está elaborando sobre o perfil desejado para o profissional de Engenharia na Região Sul Fluminense. Com o curso, foram atendidos profissionais de diversos ramos industriais da região Sul Fluminense. Em especial pode-se citar: professores de cursos profissionalizantes, Gerentes de Manutenção de Indústrias de ramos diversos, Coordenadores de Manutenção de empresas Prestadoras de Serviços, Profissionais de Engenharia e Manutenção no ramo de embalagens, siderurgia, fundição, energia entre outros. Buscou-se também ampliar a integração Universidade-Comunidade-Indústria com esta iniciativa, que estabelece uma interface importante, voltada para a qualificação de profissionais da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C.J.M.; FORTES, M.Z.; GURGEL FILHO, G. Uma visão acadêmica na formação de Profissional para Engenharia de Manutenção: Busca de perfil face a vocação Industrial da Região Sul Fluminense. In: IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PESQUISADORES DA UNIVERSIDADE SEVERINO SOMBRA, 2005, Vassouras. **Anais**. Vassouras: USS, 2005.

FORTES, M.Z. **Projeto do Curso de Pós-graduação Lato Sensu Especialização em Gestão e Técnicas de Manutenção**. Coordenadoria de Pesquisa e Pós-Graduação – CPPG, Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2004.

FORTES, M.Z.; ALBUQUERQUE, C.J.M. Maintenance-Automation Engineer: Realistic considerations of a New Curricula. Artigo selecionado para apresentação na 9th International Engineering Management Conference – IEMC 2006, Salvador, 2006.

KOLAT, P.; NOSKIEVIC, P. University-industry joint program in Energy Management Education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION, 1998, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 1998.

SOUZA, H.M. **Projeto do Curso de Pós-graduação Lato Sensu Especialização em Eficiência Energética**. Coordenadoria de Pesquisa e Pós-Graduação – CPPG, Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2002.

MANAGEMENT AND TECHNIQUES OF MAINTENANCE – A NEW CURRICULA PROPOSAL FOR FLUMINENSE REGION MARKET

Abstract: *The Fluminense Region, important Brazilian industrial center, did not present any course of post-graduation directed toward the maintenance sector. Due to the region industrial vocation (Resende, Barra Mansa, Volta Redonda among others cities), there is a demand with relation to formation of professionals that were able to manage and implant new techniques of maintenance, especially in that it says respect to the integration of environmental aspects and conservation of energy, in prominence in the last years. The Universidade Severino Sombra, an Institute of Superior Education with more than 20 years of experience in the formation of electricians and mechanics engineers, presents a new proposal for a post-graduation course that takes care of the expectations previously cited. Without it forget the formation of administrative character, so important for the qualification of the management maintenance team of the regional companies.*

Key-words: *Engineering education, Maintenance, Management*