



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

## **ENGENHEIRO COM FORMAÇÃO QUALIFICADA PARA ATUAÇÃO EM AUTOMAÇÃO/MANUTENÇÃO: UMA ANÁLISE REGIONAL E BASES PARA FORMULAÇÃO DE CURRÍCULO ATUALIZADO.**

**Carlos Jesivan M. Albuquerque** – cjesivan@uss.br  
**Márcio Zamboti Fortes** – mzamboti@uss.br  
Universidade Severino Sombra  
Av. Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, 280  
27700-000 – Vassouras - RJ

**Resumo:** *Uma nova realidade se estabelece de forma crescente e generalizada no cenário industrial brasileiro: o emprego maciço de instalações automatizadas. Modernizaram-se os equipamentos, os processos e em consequência as necessidades de soluções na área de Engenharia de Manutenção. Em contraposição a esta realidade, observação sobre o perfil médio do profissional de engenharia disponível no mercado indica grande contraste entre os requisitos profissionais para este mercado e a atual preparação deste profissional, por meio dos currículos tradicionais praticados nas escolas de formação. Nesse contexto, um currículo mais adequado, que conduza a um novo e diferenciado perfil de formação, melhor adaptado e que melhor permita o desempenho esperado nesse ambiente fabril automatizado, faz-se necessário. No presente trabalho são apresentadas considerações bastante realísticas sobre uma proposta para formação desse profissional. Tomando por base levantamentos centrados na área da região sul fluminense, de forte representatividade no parque industrial nacional, e alinhado com as tendências mais atuais que norteiam a formação do engenheiro moderno, visualizam-se temas relevantes que se impõe sejam inseridos ou revistos nos currículos tradicionais de formação na área tecnológica, de cursos que apresentam afinidade com as atividades em automação/manutenção.*

**Palavras-chave:** *Perfil de formação, Atualização curricular, Automação, Manutenção*

### **1. INTRODUÇÃO**

Em recente trabalho, DA SILVA (1999) destaca dois aspectos que considera como os mais impactantes e desafiadores no cenário industrial moderno para a formação do engenheiro: a contínua evolução tecnológica e a globalização dos mercados. GIMENEZ e COSTA (2006) nos reportam sobre pesquisa mundial realizada por empresa multinacional líder do ramo de Recursos Humanos, que traz amplo panorama sobre as dificuldades de encontrar-se, na atualidade, profissionais adequadamente qualificados para contratação. Segundo nos mostram os autores, a categoria Engenharia figura como a segunda em uma lista das dez categorias em que esta dificuldade é maior. Em consonância com este panorama, a realidade brasileira não se apresenta muito diferente. E quando se foca em particular a área de

automação industrial, é ainda preocupante o quadro do impacto que se apresenta, principalmente quando se refere ao fator evolução tecnológica e seu acompanhamento no processo de formação de profissionais. Constatase uma carência de recursos humanos de nível superior com formação moderna, adequadamente preparada para atuar em ambientes fabris com predominância de processos automatizados, e com competência agregada para atuação em manutenção segundo uma visão atualizada. Os currículos de formação estão longe de representarem de forma plena o interesse mais atual das empresas, por estarem muito freqüentemente ultrapassados e não evoluírem em ritmo mais adequado à velocidade do processo científico-tecnológico que hoje se verifica. A este respeito, DEMO (1999) nos fala do profissional engenheiro em geral, com formação ultrapassada na forma e no conteúdo, que ainda é gerado na universidade. Expressa particular preocupação quanto à insistência na busca de domínio de conteúdos que facilmente envelhecem, principalmente quando se trata de tecnologias de ponta. Conseqüência imediata do quadro que se apresenta diz respeito à participação da empresa no necessário complemento à formação profissional, para adaptação do engenheiro às especificidades dos cargos e funções. Em geral, o tempo empregado neste processo de adaptação ainda é maior que o desejado. Os períodos de treinamentos "on the job" tendem a ser longos em demasia, gerando custos excedentes indesejáveis e, em última análise, contribuem para um retardo no desejado amadurecimento profissional. Em suma, tal realidade é hoje fator de grande preocupação das gerências de recursos humanos e treinamento nas empresas.

Nesse contexto, o presente trabalho irá discorrer sobre sugestões de alterações curriculares, por meio de ajustes em temas consagrados e inclusões de novos temas, objetivando a formação de um engenheiro de tempos modernos, para atuar em ambiente de automação/manutenção. Os tópicos que se sugere sejam alterados ou inseridos representam lacunas críticas observadas na formação tradicional, em confronto com as habilidades e competências que no geral são desejadas pelas empresas. São considerados de fundamental importância para apoiar um encurtamento dos prazos para emprego de forma mais plena de seus engenheiros iniciantes. O trabalho segue linha norteadora determinada por ampla discussão acerca do perfil que se deseja para os profissionais de engenharia, segundo uma visão modernizada do ensino de engenharia, iniciada em décadas recentes, que ganhou grande dinamismo nos anos que antecederam a virada do século passado e permanece atual em nossos dias.

A interação escola-empresa, atuando na realização do melhor casamento conhecimento-treinamento, é relacionamento bastante interessante, que gera proveitos para todas as partes envolvidas. O profissional é formado dentro da instituição de ensino, mas tem seus conhecimentos solidificados na prática diária de sua atividade profissional na empresa. Assim, o envolvimento da empresa na definição de novos currículos, tema sobre o qual discorrem DA SILVA (1999) e BERMUDEZ (1999), é de essencial importância. Caracteriza, quando buscado pelas escolas de formação, intenção bem definida de evolução no desempenho de seu papel formador. A partir da aproximação cada vez maior dos currículos com a realidade do mercado, a interação proporciona melhoria na qualificação dos engenheiros que ingressarão nas empresas e possibilita aquisição de mais rápida maturidade profissional. Dentro dessa visão, este trabalho teve por base um movimento de imersão na realidade fabril da região sul fluminense, por meio de pesquisa acadêmica realizada, como ferramenta principal, que buscou visualizar melhor e mais adequado perfil de formação profissional, focando automação de processos/manutenção em sistemas de automação. A respeito do uso desse tipo de ferramenta, CROW *et al.* (1999) discutem com bastante propriedade a forma como os resultados de pesquisas desta natureza podem contribuir para serem agregados valores novos aos cursos de formação.

## 2. CARACTERIZAÇÃO/POSICIONAMENTO

Durante as últimas décadas, o panorama industrial brasileiro se modificou substancialmente. Muitas indústrias modernizaram seus processos, automatizando-os, com implementação de sistemas de controle operacional on-line remoto. A difusão massificada da Eletrônica e sistemas de comunicações avançados, aliados à engenharia de “softwares, formam as bases principais em que repousam tal evolução tecnológica, que teve como principal objetivo o incremento da produtividade e adequação de custos de produção, face a novas realidades resultantes de mercados em crescente globalização. A interação do profissional engenheiro com esses sistemas - onde contínua atualização de tecnologias e equipamentos é a tônica, requisita profissional com formação multidisciplinar, que abranja os segmentos envolvidos na atividade industrial: comercial, financeiro, técnico, gerencial, o operacional e o de manutenção.

No Brasil, muitas escolas oferecem cursos de Engenharia Industrial, Mecânica, Elétrica, Produção ou Eletrônica com ênfase em Automação. Entretanto, muitos dos currículos estabelecidos em padrões tradicionais não atendem, qualitativa e quantitativamente, as necessidades indicadas pelo mercado de trabalho, tomando por referencia para definir tais necessidades a pratica diária do exercício da profissão. Em geral, esses cursos sofreram poucas alterações em seus conteúdos nas ultimas décadas, não tendo sido atualizados na rapidez desejada, no sentido de conteúdos, novos ou já consagrados, mas com concepção moderna.

## 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada na pesquisa realizada partiu da premissa da representatividade da Região Sul Fluminense na área de Processos Automatizados/Engenharia de Manutenção. A Região possui característica industrial reconhecida nacionalmente, com elevados índices de modernização em sistemas de automação, instalados em pólos de atividades nos setores metalúrgico, automobilístico, de embalagens, alimentício, bebidas, papel, entre outros, além de diversas empresas prestadoras de serviço e de engenharia. Além disto, cabe salientar que a região usa suporte tecnológico avançado, de universidades e de grandes empresas fornecedoras de equipamentos. Com essas considerações, pressupõe-se também a possibilidade de o trabalho vir a inspirar ajustes curriculares em outras realidades regionais semelhantes, a partir das conclusões para essa região.

Aliado ao acompanhamento do mercado, estudos iniciais foram feitos buscando melhor compreensão de outras experiências bem sucedidas de adequação curricular a realidades regionais (condições em que ocorreram, peculiaridades, etc). A intenção foi melhor conhecer as condições de viabilização e validade de processos de adequação de perfil de formação a mercados profissionais, como o que neste trabalho se sugere. Seguiu-se busca por conhecer melhor o perfil real dos cargos e funções característicos das empresas regionais, visando as especificidades necessárias na formação profissional para atender os requisitos de capacitação necessários.

Empregou-se entrevistas com integrantes do corpo gerencial e técnico e questionários remetidos a empresas, como principal instrumento para coleta de dados sobre a caracterização profissional desejada. Adicionalmente, consideraram-se avaliações – em respostas aos questionários ou a partir de atividades de classe em cursos de pós-graduação e graduação da Universidade Severino Sombra (USS), feitas por integrantes do corpo discente, que exercem atividades profissionais ou realizam estágios na região. A pesquisa buscou dados para análise do “status” regional nos temas principais que se seguem:

- Automação de Processos: visão geral do porte da infraestrutura instalada e qualificação tecnológica aplicada;
- Estrutura, políticas e ações de Manutenção implantadas;
- Equipes contratadas e próprias para atividades de suporte à Automação;
- Contratação de Serviços Terceirizados para Automação; e
- Qualificação das Equipes de Engenharia.

#### **4. UMA VISÃO GERAL DA REGIÃO SUL FLUMINENSE**

A análise dos dados produzidos conduziram à identificação dos principais aspectos que se seguem resumidos, que caracterizam a região sul fluminense e estabelecem parâmetros a considerar na proposição de ajustes curriculares acadêmicos e nos treinamentos:

- As empresas de médio e grande porte da região, com raras exceções, possuem processos automatizados;

- Estas empresas trabalham, em média (considerando percentuais de horas trabalhadas), 50% com manutenção preventiva, 25% com manutenção preditiva e 25% com manutenção preditiva/corretiva. Para esta região em particular, estes dados destoam medianamente dos dados apresentados em ABRAMAN (2005), tendo em vista que o nível industrial da região é acima da média nacional;

- Os serviços contratados atingem 40% de todas as atividades de manutenção, considerando-se mão de obra para execução e contratos por serviço e/ou performance, dado que se apresenta como bem próximo do apresentado em ABRAMAN (2005);

- Novos projetos de automação e melhorias nos processos automatizados existentes têm gerado crescentes oportunidades para alocação de engenheiros de automação, sendo esta uma tendência regional;

- Na maioria das empresas predominam equipes de engenharia não muito grandes, com relativamente poucos especialistas. Os profissionais que integram estas equipes formaram-se em instituições de ensino superior regionais e possuem em média mais de 15 anos de trabalho na mesma empresa. Caracterizam-se como profissionais que iniciaram carreira na operação ou como técnicos e evoluíram na carreira após formação superior;

- Todas as atividades de melhoria de processos são, normalmente, desenvolvidas pelas equipes internas e também utilizam mão de obra própria para implementação;

- As equipes de trabalho possuem grande preocupação com conservação de energia e proteção ao meio-ambiente;

- Já há cultura estabelecida quanto à execução de pequenas atividades de manutenção (lubrificação, inspeção de rotas, reapertos), coleta de dados de processo, sugestões de melhoria, etc, por parte do operador, segundo filosofia de Manutenção Produtiva Total (TPM).

- Manutenção preditiva (em especial a termografia, a análise de vibrações, a análise de óleos lubrificante e outros testes não destrutivos), bem como atualização de softwares ou ferramentas de suporte, em quase totalidade das empresas é executada por empresas contratadas.

- O perfil procurado pelas empresas prestadoras de serviço é o do profissional com grande experiência industrial ou o engenheiro menos experiente, mas com curso de especialização;

- Os supervisores de Manutenção são em sua maioria engenheiros de formação, mas sem base acadêmica na área de Administração;

- Tanto Técnicos como Engenheiros possuem conhecimentos acadêmicos restritos na Área de Automação, e sua atualização tecnológica é limitada ao equipamento em que trabalha.

#### **5. ASPECTOS/FATORES CONSIDERADOS NA ATUALIZAÇÃO CURRICULAR**

MORAES (1999) nos reporta estudo elaborado pela Universidade de São Paulo (USP), onde gerentes, diretores de empresas e outros analistas de empresas de pequeno médio e

grande porte indicam atributos valorizados pelo mercado de trabalho do engenheiro. Algumas das características indicadas entre as dez primeiras são listadas como se segue:

- Envolvimento/comprometimento com qualidade;
- Visão clara do papel/necessidades do cliente/consumidor;
- Iniciativa para tomada de decisões;
- Usuário de ferramentas básicas de informática;
- Capacidade de planejamento;
- Visão de mercado;
- Visão de conjunto da profissão; e
- Habilidade para gerenciamento de pessoas.

Observe-se que muitos dos atributos desejados estejam relacionados a características humanas; mas as peculiaridades de desempenho da profissão do engenheiro impõem natural ligação entre estes atributos e as características de saber técnico requisitadas. E neste sentido, SACADURA (1999) apresenta três exigências para o engenheiro procurado pelas empresas:

- Posse de sólidos conhecimentos científicos/tecnológicos;
- Capacidades de observação e entendimento do mundo concreto (como faculdades de adaptação) desenvolvidas; e
- Capacidade de conceitualização/elaboração de modelos facilmente exploráveis e comunicáveis.

Deve-se destacar ainda aspecto comentado por RAJU (1999), pelo qual os cursos de engenharia devem procurar agregar ensinamentos teóricos com atividades práticas. Observou-se esta necessidade junto a executivos industriais, ao descreverem a mão de obra disponível no mercado, nas condições em que se forma, como incapaz de atender a evolução tecnológica incidente nos equipamentos.

Em complemento, DASILVA (1999) e SALUM (1999) apresentam atributos que, na atualidade, fazem parte de um consenso entre os diversos segmentos da engenharia, como aspectos indispensáveis, de ordem humana e de saber técnico especializado. Listam-se, além dos aspectos já citados:

- Domínio de segundo idioma (mais universal);
- Facilidade no uso de ferramentas de informática;
- Capacidade para o trabalho em equipe multidisciplinar; e
- Capacidade de perceber e exercer o papel social e ambiental.

Alinhados com esse elenco de atributos, diversos fatores foram considerados na definição do perfil acadêmico que deve ser desenvolvido, numa formação atualizada do engenheiro de Automação/Manutenção.

Inicialmente, deve-se ter em consideração que as organizações estão em crescente necessidade de otimização de seu quadro de funcionários, reduzindo as equipes próprias ao mínimo. Desta forma, o profissional que a organização busca deve ser multidisciplinar e atender concomitantemente aos requisitos de suporte à operação e à manutenção.

Um segundo fator a ser considerado está exatamente relacionado ao contínuo avanço tecnológico já citado, aqui particularizando-se circuitos elétricos e eletrônicos (concepção, projeto e processo), que permitem usar-se a ferramenta automação como solução para a quase totalidade dos problemas de controle encontrados. Assim, o profissional deve ser versátil e estar capacitado para análises básicas nos circuitos dos processos a que dá suporte.

O terceiro fator na definição desse perfil está relacionado a atividades de manutenção de softwares, como “back-up’s”, atualização de versões, acompanhamento da validade de licenças, implementação de sub-rotinas para melhor acompanhamento de processos, entre outras, comuns no contexto industrial com processo automatizado. O profissional, nesse contexto industrial, deverá trabalhar freqüentemente com planilhas cronológicas suportadas

por softwares de manutenção, com inserção de dados nestes programas de gerenciamento. Assim, deverá estudar e saber aplicar estatísticas de processo em sua rotina de atividades, possuir básicos conhecimentos de sistemas supervisórios, de planilhas eletrônicas e outras ferramentas de suporte.

O quarto fator refere-se à importância de preparar esse profissional para atividades que são avaliadas por índices de desempenho e produtividade. Esta é a base da modernização das plantas industriais, que estão em constante busca por indicadores competitivos no mercado.

Um quinto fator diz respeito à direta correlação entre instrumentação, metrologia e controle de processos. O profissional terá que manipular e desenvolver controles ou softwares de suporte aos instrumentos indicadores de performance dos principais processos.

Outro importante aspecto diz respeito à integração da Engenharia de Manutenção com tarefas operacionais. É desejável que o profissional tenha em vista todas as variáveis de processo e saiba como prevenir e atuar de forma rápida e eficiente em falhas que podem ocorrer durante a operação do sistema. Quando se considera a redução de equipes – devido à modernização do parque fabril, associado com o desenvolvimento da Engenharia de Manutenção, as ferramentas de qualidade e controle estatístico se tornam fundamentais. É desejado que o profissional gerencie o máximo da totalidade do processo, e não apenas partes específicas, relacionadas aos conhecimentos da sua área de formação principal, isto implicando em saber adotar as medidas preventivas e corretivas adequadas.

Finalmente, este profissional deve possuir alguma qualificação relacionada a atividades de comissionamento, “start-up”, concepção ou estudo de viabilidade, que lhe permitam opinar em novos projetos e avaliar entre os produtos/serviços oferecidos no mercado, qual atenderia a necessidade específica de seu trabalho, melhorando resultados operacionais. A experiência com comissionamento e atividades afins possibilita a este profissional atuar como facilitador, e instruir a equipe de execução de manutenção e/ou operação em novas ferramentas tecnológicas e atuar de forma ágil na solução de problemas que possam interferir na cadeia produtiva.

## 6. BASES CURICULARES PARA UMA FORMAÇÃO MAIS ATUALIZADA

As bases para formulação de uma estrutura curricular atualizada resultaram das conclusões decorrentes da pesquisa realizada, de entrevistas adicionais com gestores industriais e da avaliação de ementas de cursos de especialização. Estas bases se inspiraram nos aspectos e fatores considerados e apresentados no item anterior e com eles se harmonizam. Assim, é possível elaborar-se uma relação de temas que sugere-se sejam levados em consideração, para inserção ou adequações, quando das revisões periódicas em ementas/programas dos cursos que apresentam afinidade e buscam formação acadêmica voltada para a área/atividades em estudo neste artigo. Sugerem-se ainda adequações em estágios curriculares obrigatórios, para que melhor se ajustem a uma nova realidade de formação acadêmica. Debates entre empresa e universidade devem tornar-se constantes, buscando a integração de objetivos.

Seguem-se tais sugestões de temas.

## **6.1. Na Universidade:**

Em disciplinas de base Administrativa:

- Qualidade Total com enfoque para ferramentas de Qualidade como: Método do Caminho Crítico (CPM), Análise de Causa Raiz, Análise dos Modos de Falha e Efeitos (FMEA), Ferramenta 5W2H, Processo 8D entre outros.
- Contratos: Leis Trabalhistas, Legislação Municipal, Estadual e Federal.
- Gerenciamento: Estratégia, Custos, Orçamento e Fluxos de caixa.

***Em disciplinas de base Estatística:***

- Seis Sigma e Controle Estatístico de Processo.

***Em disciplinas de Manutenção Industrial:***

- Técnicas de Manutenção (Preventiva, Preditiva, Corretiva e Proativa)
- Metrologia (conceitos e práticas)
- Ferramentas de Controle da Manutenção (PCM) e Filosofias de Manutenção (TPM, RCM e outras).

***Em disciplinas de Linguagem e Programação:***

- Redes Industriais, Linguagem de Controladores Lógicos Programáveis, Simuladores (MATLAB, PSPICE e outros), Software de Suporte (Office, LINUX e outros), Softwares para Desenho Industrial e Projeto Integrado e Linguagem de Programação Avançada (C++, Visual Basic, Delphi, entre outras).

***Em disciplinas de caráter técnico geral (podendo ser optativas):***

- Automação Industrial, Engenharia do Meio-Ambiente, Instrumentação, Conservação e Qualidade da Energia.

## **6.2. Nos estágios curriculares obrigatórios:**

Seguindo a linha de revisões/adequações citadas para a universidade, na Indústria/Empresa devem ser identificados e redirecionados os aprendizados necessários (que muitas vezes não é somente por observação) para os seguintes temas:

***Processo:***

- Controle, indicadores, fluxos, gerenciamento, qualidade assegurada, produtividade e custos.

***Manutenção:***

- Confiabilidade, manutenibilidade, disponibilidade, árvore de falha dos equipamentos, adequação sobressalentes, padrões, indicadores (com enfoque no Tempo Médio entre falhas e Tempo Médio para Reparo).
- Metrologia.
- Custos e avaliação de projetos.

***Operação:***

- Pontos críticos da produção, Instruções operacionais e indicadores de capacidade.

***Segurança:***

- Impactos ambientais, Padrões de segurança, Análise de riscos e aplicação da NR-10.

**Tecnologia:**

- Novos projetos e estado da arte tecnológico aplicado aos equipamentos.

**Gerenciamento:**

- Benchmarking, Estratégias, SWOT (forças, fraquezas, ameaças e oportunidades), Treinamento de Equipe (Técnicas de Apresentação), Conceito de custos operacionais e manutenção.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alinhado com as modernas tendências e filosofias, vigentes ou em ascensão na formação em engenharia, o presente trabalho objetiva trazer reflexões e sugestões concretas de ajustes e atualização curricular, dentro de uma linha de permanente busca pela formação do engenheiro com o currículo real possível; mas numa visão dinâmica no tempo, em que se considera essencial uma expansão constante das bases curriculares, na direção do currículo ideal - e não o possível parado no tempo, como observa FERREIRA (1999). Devido ao contínuo avanço tecnológico, é necessário adaptar e atualizar com constância os currículos de engenharia para atender as necessidades do mercado. As idéias principais foram aqui construídas com foco no profissional vocacionado por formação para atuar em ambiente de automação industrial com perfil agregado de manutenção. O novo engenheiro, de formação atualizada, deve estar apto a atuar da forma mais útil possível no âmbito da empresa. E isto significa, em suma, o máximo de adequação à atividade profissional, com o mínimo de dispêndio de tempo de treinamento. A contribuição representada por este trabalho diz respeito, por extensão, à possibilidade de vir a ser definida de forma mais adequada a formação desse profissional engenheiro num cenário mais abrangente, em outras realidades regionais. O trabalho resume atividade que representa meta constante na Universidade Severino Sombra, de adequação dos currículos de seus cursos de graduação e pós-graduação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO-ABRAMAN. **Documento Nacional 2005** Rio de Janeiro: Ed. ABRAMAN, 2005.

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.

BERMUDEZ, J.C.M. A Educação Tecnológica Precisa de uma Política. **A Formação do Engenheiro**. Ed. UFSC, Florianópolis, p. 67-76, 1999.

COLONELS, J.S.; NG, C.H. Assessing the Process Maturity utilized in software Engineering Team Projects Course. In: 29<sup>th</sup> ASEE/IEEE - FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 1999, Puerto Rico.

CROW, M. L. et al. Integrating Research Results into a Power Engineering Curriculum. **IEEE Transactions on Power Systems**, Vol. 14, No. 2, 1999.

DA SILVA, D. O Engenheiro que as Empresas Querem Hoje. **A Formação do Engenheiro**. Ed. UFSC, Florianópolis, p. 77-88, 1999.



GIMENEZ, M.; COSTA, A. 40% dos empregadores enfrentam dificuldades para encontrar candidatos qualificados. Acesso em 12/05/2006, <http://www.s2.com.br/scripts/release.asp?releaseId=18858&clienteId=472>

FERREIRA, R. S. Tendências Curriculares na Formação do Engenheiro do Ano 2000. **A Formação do Engenheiro**. Ed. UFSC, Florianópolis, p. 129-142, 1999.

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 enviado para INTERNATIONAL ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE – IEMC 2006, Salvador, 2006. (em avaliação).

FORTES, M.Z. AND ALBUQUERQUE, C.J.M. Operation and Maintenance in Automated Industrial Environment - A New Professional Profile for Brazilian Reality. In: 9<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION - ICEE-2006, Puerto Rico, 2006.

KARDEC, A. **Gestão Estratégica e Confiabilidade**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2002.

KARDEC, A. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2002.

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.

LEHMANN, R.B.; LEHMANN, M.S. Reformulação da Matriz Curricular de um Curso de Engenharia Elétrica – Uma proposta para redução da carga horária. In: XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – COBENGE, Anais, Campina Grande, 2005.

MORAES, M.C. O Perfil do Engenheiro dos Novos Tempos e as Novas Pautas Educacionais. **A Formação do Engenheiro**. Ed. UFSC, Florianópolis, p. 53-66, 1999.

PIONKE, C.D. et al. A Strategy for Ensuring Minimum Competency in the use of Engineering Computer Skills. In: 29<sup>th</sup> ASEE/IEEE - FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 1999, Puerto Rico.

RAJU, P.K.; SANKAR, C.S. Bringing Theory and Practice Together in Engineering Classrooms. In: 29<sup>th</sup> ASEE/IEEE - FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, Puerto Rico, 1999.

SACADURA, J.F. A Formação dos engenheiros no limiar do 3<sup>o</sup> milênio. In: **A Formação do Engenheiro**. Ed. UFSC, Florianópolis, p. 13-27, 1999.

SALUM, M.G.; GALLERY, R. The development of the mining Engineering Educational at the University of Minas Gerais. In: 2<sup>nd</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION, Ostrava, 1999.

SALUM, M.G. Os Currículos de Engenharia no Brasil. In: **A Formação do Engenheiro**. Ed. UFSC, Florianópolis, p. 107-118, 1999.

SRIMANI, P.K.; VARANASI, M. Work in Progress – Probability & Statistics in Computer Engineering Curricula. In: 34<sup>th</sup> ASEE/IEEE - FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, Savannah, 2004

## **ENGINEER WITH QUALIFIED FORMATION FOR ACT IN AUTOMATION/MAINTENANCE: A REGIONAL ANALISYS AND BASIS FOR UPDATED CURRICULA FORMULATION.**

**Abstract:** *A new reality settles down in a growing and widespread way in the Brazilian industrial scenery: the solid employment of automated facilities. The equipments, the processes and in consequence the solutions in Maintenance Engineering had been updated. In opposition to this reality, observation on the average profile of the available professional engineering in the market indicates a great contrast between the professional requirements and the actual preparation of this professional, through the traditional curricula at university. In this context, it's necessary a more appropriate curriculum, that leads to a new one and differentiated formation profile, better adapted to act in this automated industrial environment. In this paper, realistic considerations are presented on a proposal for that professional formation. Considering researches in south region of Rio de Janeiro state, that can represent a model for national industry, and observing the news trends that guide modern engineer formation, it is possible to identify important subjects, that must be inserted or reviewed in the traditional technological area curricula's, with special considerations for courses that present likeness with automation/maintenance activities.*

**Key-words:** *Formation profile, Curricular updating, Automation, Maintenance,*