



A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO VISANDO AS VÁRIAS ATUAÇÕES QUE A SOCIEDADE EXIGE E A DIMINUIÇÃO DA EVASÃO

Maria Emília Tostes – tostes@ufpa.br

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Elétrica

Maria Filomena Corral – filomenacorral@yahoo.com

CEAMAZON – Centro de Excelência em Eficiência Energética

Rosana Paula Soares – rsoares@ufpa.br

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Elétrica

Ana Rosa C. L. M. Duarte – anarosa@ufpa.br

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Faculdade de Química

Gervásio P. Cavalcanti – gervasio@ufpa.br

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia da Computação e Telecomunicações

Paulo de Lima Tostes – paulolimatostes@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Elétrica

Universidade Federal do Pará – CEAMAZON

Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá – Avenida Perimetral 2651, Prédio 01.
Guamá - Belém/Pará;
CEP: 66077-830.

Resumo: *Este trabalho apresenta a importância de trabalhar a formação do engenheiro de forma mais pessoal e individual, além de tratar os conhecimentos oriundos dos cursos de Engenharia não apenas voltados para discussões técnicas. A procura pelos cursos de engenharia está aumentando face à mudança no mercado de trabalho, porém a evasão continua grande e vários são os fatores que influenciam para o abandono e para a permanência longa no curso. No início do curso é necessária uma abordagem mais prática e direcionada para o estímulo nas práticas da futura profissão e ao longo dos anos de graduação a conscientização do engenheiro cidadão é relevante, o egresso deve ter uma visão plena das características sócio-culturais e ambientais da sociedade na qual está inserido. Considera-se que o emprego de temas transversais, desenvolvidos ao longo do curso, pode constituir-se numa ferramenta útil e viável tanto na diminuição da evasão quanto na melhor formação. Este trabalho faz uma investigação sobre ações de expansão da educação adequada às necessidades atuais e futuras do mercado que visam elevar o nível educacional do engenheiro, por meio da ampliação da oferta de educação básica e educação profissional de qualidade.*

Palavras-chave: *Engenheiro Cidadão, Mercado de trabalho, Temas transversais, Estágio Supervisionado, Extensão universitária.*



1. INTRODUÇÃO

O problema da evasão nas escolas de engenharia é um problema de ordem mundial. Os ingressantes nos cursos de engenharia têm como problema aumentar a sua chance no mercado de trabalho (visam à empregabilidade), enquanto que as escolas têm como problema acadêmico dar um perfil profissional técnico mínimo adaptado ao seu mercado particular ou à sua história. Porém a construção do conhecimento em engenharia, ao longo dos anos, tem demonstrado a necessidade de acompanhar as rápidas mudanças na forma de viver das pessoas, em especial, decorrentes dos significativos avanços tecnológicos.

Outro ponto que se agrega dentro do novo cenário é que os egressos dos cursos de engenharia necessitam de habilidade para trabalhar em grupos multidisciplinares, conhecimentos que se estendem para além da área tecnológica e capacidade de complementar sua própria formação.

A composição dos currículos dos cursos de engenharia tem sido feita a partir da opinião de comitês de especialistas, exposta a crítica informal de associações e de escolas, sem ouvir objetivamente o mercado de trabalho. Se, de um lado, não é desejável entregar o desenho dos cursos ao mercado de trabalho por outro lado este deve ser levado em consideração, dado que cursos de engenharia são, por definição, profissionalizantes. O risco de ignorar esta importante opinião é o de preparar engenheiros frustrados e frustrantes, que se entrarem no mercado de trabalho deverão passar por período de retreinamento, não como contínuo aperfeiçoamento e sim como complementação da formação.

O presente texto discute o ensino de engenharia, a evasão e a formação do engenheiro atual. Apresentam-se casos de ações transversais, de ações de extensão e de ações voltadas a presença das empresas na formação com os estágios.

2. A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

O profissional com o título de engenheiro tem sido valorizado em várias áreas de atuação. Muito se divulga nos meios de comunicação sobre a importância do profissional que “trabalha bem com os números” (Jornal Globo, 2014). São notícias divulgadas neste link: “A engenharia é uma carreira em expansão e que tem muito mercado no Brasil. Porém, mais de 60% dos estudantes que ingressam desistem do curso, segundo uma pesquisa da Confederação Nacional da Indústria e, um dos motivos, é a falta de base em matemática”.

Com o aumento das construções e a retomada do crescimento econômico no país, cresceu também a busca por engenheiros e a procura por formação profissional.

São também dados do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia: Em 2012, mais de 288 mil estudantes entraram nos cursos de engenharia, 60 mil a mais do que no ano anterior. Entretanto, ainda é alto o número de alunos que abandonam o curso. Em 2012, apenas 52.900 concluíram e em 2011 foram 44.700.

São relatos divulgados e conhecidos: “Nós percebemos uma taxa elevada de desistência, trancamentos por vários fatores, há questão da inadequação ao curso, questão do fundamento, a base. O aluno chega e é fraco, principalmente na questão da matemática e física, que são os fundamentos da engenharia”.

Segundo (GAMA, 2002), a montagem do currículo deve considerar:

- Perfil de formação desejado, considerado o mercado de trabalho que pretende atingir;
- Possibilidades e história da escola;



• Possibilidades de estratégias didáticas frente à estrutura lógica do conhecimento a ser aprendido, e das habilidades e atitudes a serem desenvolvidas.

Cita ainda o autor que o esboço geral da graduação deverá contemplar inicialmente as Ciências Básicas, seguidos das Ciências das Engenharias, Formação Geral e Profissional Geral. É importante salientar os aspectos da pedagogia e didática a serem utilizados. As Habilidades a serem desenvolvidas ou aperfeiçoadas, e as Atitudes a serem valorizadas, além dos Saberes a serem transmitidos, tem que ser contemplados através de processo de vivência, jogos, além de métodos tradicionais de ensino.

Em pesquisa desenvolvida em (GAMA, 2002) as habilidades gerenciais e administrativas foram as mais valorizadas seguidas das pessoais e interpessoais. As habilidades tecnológicas são vistas como menos importantes na lista de habilidades, invertendo a ordem da lista de conhecimentos. Responsabilidade e autonomia/iniciativa parecem ser os motivos destas indicações. São habilidades desligadas de conteúdos, cuja formação depende mais da educação geral do que de treinamento específico, sendo esta uma sugestão aos cursos de engenharia. As atitudes foram todas julgadas igualmente importantes, a opinião verificada seguindo o motivo acima.

Menezes e Santos (2002) explicam que é preciso “estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e da realidade).” E complementam afirmando que se busca trazer para os conteúdos e para a metodologia de cada área a perspectiva do chamado tema transversal.

2.1. Tema transversal

São nas atividades rotineiras que o profissional utiliza todos os seus sentidos, todas as suas capacidades intelectuais, suas habilidades, seus sentimentos, paixões, ideias, ideologias e sonhos. Dentro desta perspectiva que se põem os temas transversais, fundamentos para uma formação integral e rotas estratégicas para aproximar cidadania, educação, trabalho e formação profissional.

Em outros termos, um curso de formação em engenharia, deve qualificar um engenheiro, naquilo que a Unesco (2000) define como os quatro pilares da educação ao longo da vida:

- Aprender a conhecer: competências cognitivas;
- Aprender a fazer: competências produtivas;
- Aprender a conviver: competências relacionais;
- Aprender a ser: competências pessoais.

Diante dessa ótica, se confirma a necessidade de o professor e o processo de ensinar buscarem responder, na abordagem de temas transversais, de que forma pode-se transformar o conhecimento transmitido pelos temas transversais em resultados?

Como exemplo pode ser citado, diante dos padrões praticados, o que ocorre no ensino das ciências térmicas. Ao iniciar o aprendizado o aluno adquire conhecimentos de Mecânica dos Flúidos, Termodinâmica e a Transferência de Calor. Nas disciplinas mencionadas e nas que se utilizam destes conceitos, o emprego de informações disponíveis no setor energético trazem uma visão do antes e do depois num processo de transformação energética.

Porém, antes de tratar das transformações energéticas, outras variáveis que fazem parte deste estudo definem os tipos de recursos energéticos utilizados, segundo (DIAS *et al*, 2002), são eles: a disponibilidade dos mesmos no contexto nacional e internacional, as necessidades

de importação e produção própria, as formas de negociação e condições mercadológicas, as estruturas de transporte, os impactos ambientais relacionados à exploração e uso de tais recursos e os interesses geopolíticos.

Após os processos de transformação energética, novas variáveis devem ser consideradas, tais como: o atendimento as demandas do mercado consumidor, as estruturas de transporte, a tecnologia de uso final, os impactos ambientais decorrentes das transformações energéticas e as políticas setoriais. Estes pontos ao se relacionarem, ao serem analisados, estabelecem uma rede de informações. Portanto, a transformação energética está inserida em um cenário maior que não pode ser ignorado, e que se o for, prejudicará resultados a serem pretendidos em um projeto.

Um exemplo de estratégia didática para que sejam explorados os aspectos de transversalidade do uso racional de energia no ensino de ciências térmicas é apresentado no trabalho: Desenvolvimento de temas transversais no ensino de ciências térmicas (DIAS *et al.*, 2002), sendo criado um ambiente facilitador para discutir os assuntos que estão ligados aos processos de transformação. A Fig. (1) permite a criação de oportunidades para explorar um pouco mais as variáveis envolvidas, e introduzir alguns conceitos para o uso racional da energia.

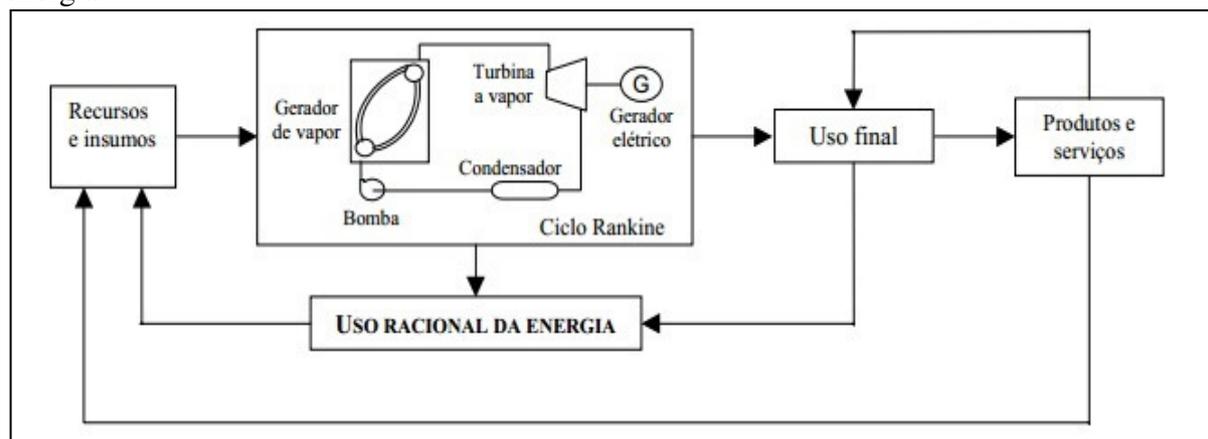


Figura 1: Representação esquemática do uso racional da energia nos processos energéticos (Dias, R.A., Mattos, C.R, Balestiere,J.A.P.,2002)

No esquema apresentado é possível integrar:

- O ciclo Rankine, estudado na disciplina Termodinâmica, com seu uso aos produtos e serviços dela decorrentes.
- Nas características e no momento em que os produtos e serviços são obtidos, pode ocorrer tanto uma redução na utilização dos recursos e nos insumos por meio da adequação dos processos pela aplicação dos conceitos do uso racional da energia. O mesmo valendo para o ciclo Rankine quanto um aumento nos recursos e insumos em virtude de um crescimento econômico.

Dessa forma o processo educacional pode ser enriquecido ao se adotar o uso racional da energia como tema transversal. Uma inserção didática deve ser bem planejada para atender de



forma eficaz as expectativas do estudante, logo o professor da área de engenharia precisa estar atento ao conteúdo técnico e também aos aspectos didático-pedagógicos.

Deve ser destacado que uma abordagem contextualizada enriquece o aprendizado bem como estabelece, conforme (DIAS *et al.*, 2002): “a conexão entre a informação formal e os elementos que constituem as realidades tecnológicas, sociais, políticas e econômicas dos indivíduos”.

2.2. Estágio supervisionado

O acompanhamento e desenvolvimento dos estágios supervisionados ajudam na formação técnica do discente em engenharia e na diminuição da evasão com a possibilidade de conhecer melhor as áreas de atuação. Alguns trabalhos desenvolvidos dentro de empresas e que atuam em áreas fundamentais para a inclusão da perspectiva social da formação do engenheiro são apresentados abaixo.

Estágio supervisionado com publicação técnica e desdobramento em TCC

O trabalho de conclusão de curso, baseado em um estágio supervisionado desenvolvido dentro de uma empresa distribuidora de energia, publicado no Congresso Brasileiro de Eficiência Energética de 2009 (SAMPAIO & TOSTES, 2009) apresenta uma abordagem sobre as perdas no sistema de distribuição de energia. Neste trabalho que apresentou a importância do combate às perdas não técnicas no sistema elétrico Brasileiro, conscientizou a aluna da importância de trabalhar na educação da população brasileira.

Foram apresentados conceitos sobre perdas elétricas nas redes de distribuição, dando ênfase as perdas não técnicas, e a situação atual no Brasil em relação às perdas de energia. Foram mostrados dados que comprovam que as perdas comerciais e técnicas aumentaram 15%, entre 2003 e 2007, num ritmo mais acelerado do que o crescimento registrado na oferta de energia no período.

Assim, diante desses dados verificou-se uma grande necessidade de ações de combate as perdas elétricas, principalmente, as perdas não técnicas que vem tomando proporções alarmantes. Por isso, foram apresentadas as mais novas tecnologias no combate as perdas comerciais. Foram vistos também, que as regiões onde se concentram a grande porcentagem das perdas comerciais são as áreas críticas, onde não há saneamento básico, e ocorre muita violência e, principalmente, são nestas áreas onde se encontram a grande massa da população “não esclarecida”, devido a isso, as concessionárias tem implantado projetos sociais que visam ensinar para estas pessoas o consumo consciente de energia elétrica, de acordo com o que a renda familiar permite.

Observou-se que é de grande importância combater as perdas comerciais, pois ela afeta tanto diretamente como indiretamente diversas áreas da sociedade, sendo umas delas o meio ambiente, como foi analisado, e as perdas técnicas também.

Também se pode concluir que outra consequência futura das perdas comerciais é o preço da energia, pois como foi mostrado o custo da energia vem subindo nos últimos anos e as perdas elétricas são responsáveis por parte deste custo.

Prevê-se também que devido à falta de planejamento da renda familiar, principalmente, da população menos esclarecida, ocorrerá a necessidade da introdução da energia pré-paga. Este método de medição que já foi implantado em países da Europa e da África e trouxe o benefício da conscientização do uso adequado da energia. E também, é interessante salientar a idéia do governo arcar com um percentual das faturas de energia da população pobre, pois o

desequilíbrio social presente na sociedade, e responsável direto pelas perdas não técnicas, tendo como principal fator o descaso do governo com a sociedade.

Estágio supervisionado com continuidade em mestrado aplicado à indústria

Uma importante atuação da formação do engenheiro é a possibilidade de parceria entre as instituições de ensino e o parque industrial. Neste item apresenta-se o desenvolvimento de um trabalho em parceria entre a UFPA e uma indústria que iniciou com um estágio de graduação e que hoje está em fase de desenvolvimento de uma dissertação de mestrado. O artigo publicado no SBSE 2014 (TANAKA *et al.*, 2014) apresenta o gerenciamento de energia como uma ferramenta de Gestão de Eficiência Energética na Indústria pelo lado do consumo de energia no processo produtivo de uma indústria. Uma ação importante neste processo é a criação da interatividade entre os usuários e a energia elétrica. É proposto a implementação de dispositivos de medição, controle e diagnóstico, a fim de obter um melhor aproveitamento do uso da energia elétrica, e com a aquisição dos dados oriundos destes dispositivos permitir o gerenciamento para redução do consumo de energia e fazer a gestão visando a eficiência energética. São apresentados resultados do sistema proposto nas áreas com centrais de refrigeração de uma indústria de produtos plásticos para atendimento à indústria alimentícia. No presente estudo, aplicou-se também uma metodologia chamada de medição e verificação (M&V) para avaliar o percentual efetivo de economia obtido após a implantação das ações de eficiência energética.

O Gerenciador de Eficiência Energética na Indústria tem por objetivo a visualização de forma macro do consumo de energia elétrica de todas as áreas responsáveis pelo funcionamento produtivo da planta, proporcionando a: A integralização dos vários setores de consumo na indústria conforme ilustra a Fig. 2; Através da coleta de dados de medição e verificação apontarem os setores responsável pelo de maior consumo de energia na planta a propor ações de controle e eliminação do desperdício de consumo de energia; Identificar as principais áreas de desperdícios de energia; Mostrar a importância do Planejamento estratégico de produção como ferramenta de redução do desperdício e melhor aproveitamento da energia; Propor ações de combate as perdas e ao desperdício; Mostrar economia alcançada após a implementação das ações.



Figura 2: Integralização dos Setores de consumo da indústria ao gerenciamento de eficiência energética (TANAKA, 2014)



A implementação de sistemas de gerenciamento de energia permite ao consumidor industrial utilizá-los como ferramenta de gestão de eficiência energética, com o acompanhamento do comportamento da planta com foco na eficiência energética, possibilitando o gerenciamento macro de todos os setores de consumo de energia, proporcionando as seguintes vantagens:

- Melhor controle de demanda e de fator de potência;
- Disponibilizando dados para estudo e análises;
- Melhor vantagem competitiva;
- Evitando perdas ao aproveitar a energia gerada e não usada diminuindo pico de consumo;
- Aumentando consumo em horários de menor volume de energia no sistema;
- Melhorando aproveitamento da rede física instalada.
- Análise do perfil do consumo das máquinas e equipamentos industriais;
- Calcular o valor economizado;
- Propor alterações e ações de redução aos desperdícios.

Através do estudo de caso apresentado, é possível confirmar a importância para a Indústria o uso do Gerenciador de Energia como ferramenta de Eficiência Energética, pois através dos dados e das informações obtidas, é possível reduzir os custos, as perdas e otimizar o consumo de energia na planta da Indústria. Através da análise dos dados registrados, foi possível obter informações importantes, como as das temperaturas registradas nos setores de Injeção e Extrusão aos domingos estavam em média respectivamente mais de $7,57^{\circ}\text{C}$ e $6,35^{\circ}\text{C}$ abaixo do valor estipulado pelo processo produtivo em ambos os setores, representando um desperdício médio de energia elétrica de 233KW/h , essa informação levou a implementação de ações de controle para corrigir a defasagem de temperatura nos setores e otimizar a temperatura das duas áreas produtivas e consequentemente otimizar o consumo de energia, resultando em uma economia de quase R\$40.000,00/ano, além de proporcionar os seguintes benefícios para as centrais de ar condicionados:

- Aumento da vida útil do equipamento;
- Redução do tempo de funcionamento dos compressores em carga;
- Redução das horas trabalhadas das centrais;
- Redução dos custos com manutenção;
- Redução dos custos com materiais de limpeza das centrais de ar e etc..

A importância do estágio supervisionado

Pelas práticas apresentadas reafirma-se a importância dos estágios supervisionados na formação técnica do discente em engenharia, proporcionando uma visão de resultados dentro de um contexto do uso do conhecimento adquirido com a realidade do mercado. Neste segundo ponto, as empresas que participam do estágio supervisionado deverão ser contatadas pelas universidades, para esclarecimentos do seu papel no processo que vai além do receber o estagiário, mas para construir uma parceria na formação de futuros Engenheiros.

Os alunos que desenvolveram esses trabalhos absorveram conhecimentos que acrescentaram diferenciais em seus cursos de graduação, por despertar uma visão do quanto a



formação técnica vem a favor do processo de obter resultados, somando recursos na implantação de projetos.

2.3. Prática da Extensão

A prática de um programa de extensão em cada curso de graduação bem estruturado e apresentando aos alunos ações da engenharia que resolvam problemas reais da sociedade é requerido na diminuição da evasão e na formação de cidadãos brasileiros. Muitos são os programas de extensão presentes nas universidades, porém mesmo assim não é possível atender de forma adequada aos alunos presentes nas universidades.

Em (FERREIRA *et al.*, 2013) o projeto de extensão chamado Laboratório de Desenvolvimento de Ideias Sustentáveis - LDI Sustentável - consolida-se com o projeto “Integração Ensino-Extensão ITEC” vinculado ao programa de extensão “Integrando para o Bem Estar e o Aprimoramento Social e Intelectual” capaz de engajar o corpo discente do Instituto de Tecnologia e de outros cursos da Universidade Federal do Pará para a prática de atividades de responsabilidade socioambiental. Seus diversos projetos em execução que o compõem estão sempre aliados a estimular o alunado a devolver à sociedade e ao meio ambiente o conhecimento obtido nas salas de ensino, preparando ao mesmo tempo futuros profissionais altamente capacitados e cidadãos comprometidos eticamente com o ser humano e a natureza.

No artigo é citado ainda que o sucesso do Laboratório de Desenvolvimento de Ideias é constatado ao estimular o corpo discente do Instituto de Tecnologia da UFPA em atividades que conjuguem o relacionamento tecnológico e a responsabilidade socioambiental, juntamente ao desenvolvimento da competência da elaboração de projetos de Engenharia. As ações e a própria idealização do Laboratório de Desenvolvimento de Ideias servem como referência para que outras instituições de ensino adotem projetos semelhantes que visem o crescimento e a promoção da extensão universitária. O projeto tem como ações fundamentais estimular o desenvolvimento da tríade ensino-pesquisa-extensão na universidade a partir de atividades desenvolvidas pelo Instituto de Tecnologia e disponibilizar essa metodologia ao contexto de ensino-aprendizagem com uma visão humanística e social. Esse programa tem entre suas vertentes o Laboratório de Desenvolvimento de Ideias (LDI) com duas ênfases: LDI Tecnológico e LDI Sustentável. No trabalho foram apresentadas as principais atividades do LDI Sustentável. Destacando-se: Projeto de Aproveitamento de Água da Chuva do Espaço ITEC Cidadão; Cidadania Nutritiva; Jardim Tecnológico; Sementeira Ecológica; e Xadrez na UFPA. As atividades são desenvolvidas em espaço aberto cercado de arborização, o que permite confirmar o compromisso socioambiental. Como resultado dessa proposta vem-se observando um maior estímulo ao corpo discente do Instituto de Tecnologia e um engajamento de docentes em atividades que conjuguem o relacionamento tecnológico e a responsabilidade socioambiental, juntamente ao desenvolvimento da competência na elaboração de projetos de Engenharia.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evasão nas escolas de engenharia seguem proporções alarmantes. Enquanto que o país necessita da mão de obra da engenharia em números cada vez maiores, os jovens que anseiam em se tornar engenheiros entram nas universidades e desistem principalmente nos primeiros anos de graduação. Muitos são os problemas que levam a esta desistência, a dificuldade com a



matemática, a distância nos primeiros anos das atividades práticas ligadas ao curso, a distância entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento aplicado nas indústrias e empresas, entre muitos outros. Neste artigo é discutida uma nova perspectiva na formação do engenheiro em que se defende, através de casos relatados, a importância da inclusão de tarefas com temas transversais no processo de formação do engenheiro, possibilitando a realização de atividades, durante o curso de graduação, que agreguem conteúdos multidisciplinares, amplos e com reflexo na formação do cidadão, além do profissional.

Acredita-se que o emprego de temas transversais adequadamente propostos e implementados ao longo dos cursos de graduação, estágios supervisionados incentivadores a uma formação mais ampla e a prática da extensão universitária cidadã, possibilitem uma melhoria na qualificação dos egressos, a partir de um projeto consistente de construção do conhecimento em engenharia.

4. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

DIAS, R.A., MATTOS, C.R, BALESTIERE, J.A.P., Proceedings of the ENCIT 2002, "Desenvolvimento de temas transversais no ensino de ciências térmicas", Caxambu - MG, Brazil.

FERREIRA, Diego; SOARES, Valéria; ARAÚJO, Felipe, CAVALCANTE, Gervásio, SOARES, Rosana, TOSTES, Maria Emília, MARTELLI, Marlice. Ldi sustentável: um laboratório de desenvolvimento de ideias com destaque para a prática de atividades com responsabilidade socioambiental. Anais: XLI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Gramado: UFRGS, 2013.

GAMA, Sinval Zaidan, PUC-Rio, Programa de pós graduação em engenharia elétrica. NOVO PERFIL DO ENGENHEIRO ELETRICISTA NO INÍCIO DO SÉCULO XXI, 2002. 98p, Tese de Doutorado.

Jornal GLOBO. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2014/05/profissionais-que-dominam-os-numeros-sao-mais-valorizados.html>

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. "Transversalidade" (verbetes). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira* - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=70>, Acesso em 11/6/2009.

SAMPAIO, Mayara, TOSTES, Maria Emília. Perdas nos sistemas de distribuição de energia: uma abordagem voltada para perdas não técnicas. Anais: CBEE – Congresso Brasileiro de Eficiência Energética 2009. Belém, UFPA, 2009.

TANAKA, Gerdson, TOSTES, Maria Emília, SOARES, Thiago. Sistemas de Gerenciamento de Energia e M&V como Ferramentas de Eficiência Energética na Indústria. Anais: SBSE 2014 – Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos. Foz do Iguaçu, 2014.



UNESCO. Fundamentos da nova educação. Série Educação, vol. 5, Cadernos UNESCO Brasil, 2000.

THE ENGINEER'S FORMATION FORESSEING THE SEVERAL PERFORMANCES REQUIRED BY SOCIETY AND THE DECREASE OF DROPOUT RATES

Abstract: This article shows the importance of working the engineer's graduation course in a more personal and individual way, and making the knowledge arising from engineering courses not exclusively made for technical matters. The seek for engineering courses has increased due to changes on the Labor Market, however the dropout remains high and several factors have an effect on the waiver and the long time spent on the course. At the beginning of the course, a more practical and inclined for one's future profession activities approach is needed and throughout the graduation years, the citizen engineer's awareness is extremely important, and the egress must have a wide vision of social, cultural and environmental characteristics of the society in which one is inserted. The application of resemblant themes, developed throughout the course, is known to build up as an useful and viable tool to decrease dropout rates and improve the quality of the course. This article does an investigation about education appropriate to nowadays and future market's need's expansion actions, that foresee an increase on the engineer's educational level, with high quality basic and professional education offer.

Key-words: Citizen Engineer, Labor market, resemblant themes, supervised internship, university extension