

CULTIVANDO HABILIDADES E COMPETÊNCIAS PARA ALUNOS INGRESSANTES DE ENGENHARIA

Francisco Rodrigo Paulino de Magalhães – rodrigo@unifor.br
Universidade de Fortaleza
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – CE

Liádina Camargo Lima – liadina@unifor.br
Universidade de Fortaleza
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – CE

Átila Girão de Oliveira – atilagirao@unifor.br
Universidade de Fortaleza
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – CE

Bruno Lopes Alcantara Batista – bruno.lopes@unifor.br
Universidade de Fortaleza
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – CE

Resumo: Este artigo procura abordar metodologias pedagógicas que visam cultivar, entre os estudantes do primeiro semestre dos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação e Engenharia de Controle e Automação da Universidade de Fortaleza habilidades e competências que são enumeradas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais recentemente publicadas pelo MEC para o novo perfil do engenheiro brasileiro afim de se obter um resultado satisfatório, não somente em um componente curricular específico, porém, para toda a vida acadêmica e profissional do sujeito. Tem como principal meta desenvolver as competências transversais por meio dos objetivos de aprendizagem atitudinais, estabelecidos no projeto de ensino da disciplina de Introdução a Engenharia.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Projeto integrador. Habilidades. Competências.

1 INTRODUÇÃO

Para além das competências técnicas estabelecidas na matriz curricular dos cursos, Rosa Pinto (Pinto, 2013) acresce ao currículo, as Competências Transversais para que o profissional, de respostas adequadas ao mercado de trabalho que se apresenta cada vez mais competitivo, e ressalta que as competências são entendidas por um conjunto de atributos pessoais específicos a cada indivíduo.

As Competências Transversais atuam de forma transdisciplinar com o objetivo de desenvolver competências relacionadas ao desenvolvimento pessoal, social, profissionais,

empreendedor e de comunicação. Para Raposo (2004) apud Pinto (2013) as competências pessoais, relacionais e sócio afetivas, quando adquiridas, facilitam a apropriação de um conhecimento global necessário à percepção e análise das situações e à capacidade para enfrentar a complexidade que as caracteriza, e apresenta a noção de transversalidade na ideia de polivalência e transferibilidade da competência, na linha das competências para a vida profissional e pessoal.

Tien et al. (2003) apud Silva (2008) afirmam que as competências transversais são baseadas na cognição, pois a sua construção envolve reflexões individuais ativas e processos mentais que incluem o pensamento crítico, a resolução de problemas, a criatividade e a inovação.

Ancorado aos fundamentos das Competências Transversais, o Planejamento Didático-Pedagógico da disciplina de Introdução a Engenharia dos cursos aqui apresentados, trouxe a perspectiva de trabalhar os objetivos de aprendizagem atitudinais para atingir as Competências Transversais, visando o desenvolvimento das chamadas competências duradouras, relacionadas a formação interpessoal, social, cultural e sócio afetiva, com conteúdo de auto regulação da aprendizagem. Competências duradouras permeiam a formação do egresso de forma transversal visando o desenvolvimento de habilidades e atitudes para a vida inclusive, que, quando desenvolvidas, tornam o indivíduo mais flexível, empático, resiliente, e ao desenvolvê-las, aprende-se a gerenciar conscientemente as emoções, demonstrar afeto, estabelecer relações sociais harmônicas e tomar decisões de maneira responsável.

No quadro 1 está relacionado as Competências Transversais estabelecidas nos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação da UNIFOR, e iniciadas seu desenvolvimento nas disciplinas de Introdução de cada Engenharia.

Quadro 1 – Competências transversais trabalhadas para alunos ingressantes dos cursos de Engenharia

Competências
Produzir novos conhecimentos para a governança da própria aprendizagem e desenvolvimento profissional.
Empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional.
Realizar a organização e planejamento de tarefas ou trabalho de forma autônoma, com responsabilidade, compromisso e cumprimento das obrigações, deveres e normas.
Aceitar e valorizar a diversidade multicultural.
Comunicar-se de forma efetiva em sua atuação profissional, com emprego de técnicas e ferramentas de comunicação adequadas a cada situação.
Interagir com pessoas de diferentes perfis e áreas de conhecimento.
Liderar equipes de trabalho, incentivar a produção e o envolvimento de colegas da equipe.
Agir de acordo com princípios, éticos, profissionais e os direitos humanos, considerando os aspectos sociais, profissionais, legais, políticos e humanísticos em sua atuação.
Pesquisar, compreender e avaliar criticamente informações diversas.
Efetuar a qualificação e quantificação do próprio trabalho baseado em experiências e experimentos.
Ser autocrítico na avaliação de forma ajustada dos próprios comportamentos, atitudes e desempenhos
Ser autônomo na realização de tarefas, na resolução de problemas e tomada de decisões
Atuar profissionalmente planejando o seu desenvolvimento pessoal e profissional de forma proativa, crítica e continua.

Realizar o preparo e apresentação de seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados.

Ter habilidade de criatividade e inovação e produzir ferramentas, técnicas e conhecimentos científicos e ou tecnológicos inovadores na área.
--

Gerir emocionalmente situações de adversidade.
--

Fonte: Dos autores.

A escola representa para a sociedade ocidental uma fonte socializadora de grande impacto na vida das pessoas. Para alcançar seus objetivos é necessário, no entanto, que se promova entre os estudantes interesse genuíno e entusiasmo pela aprendizagem e desempenho escolar (Pajares & Schunk, 2001) apud Guimaraes (2004). A motivação no contexto escolar tem sido avaliada como um determinante crítico do nível e da qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um aluno motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio.

A Teoria da Autodeterminação se alinha ao processo de aprendizagem contextualizada neste artigo, por ter como proposição a compreensão dos componentes da motivação intrínseca e extrínseca e os fatores relacionados com a sua promoção. Nessa perspectiva, Deci e Ryan (2000), Ryan e Deci (2000a) aponta que na Teoria da Autodeterminação, são abordadas a personalidade e a motivação humana, concentrando-se nas tendências evolutivas, nas necessidades psicológicas inatas e nas condições contextuais favoráveis à motivação, ao funcionamento social e ao bem-estar pessoal.

Três necessidades psicológicas inatas, subjacentes à motivação intrínseca, são propostas pela Teoria da Autodeterminação: a necessidade de autonomia, a necessidade de competência e a necessidade de pertencer ou de estabelecer vínculos. Em situações de aprendizagem, as interações em sala de aula e na escola como um todo precisam ser fonte de satisfação dessas três necessidades psicológicas básicas para que a motivação intrínseca e as formas autodeterminadas de motivação extrínseca possam ocorrer (Guimaraes, 2004).

No contexto das atividades integradas aplicadas na sala de aula das turmas de Introdução a Engenharia, se observou, a motivação intrínseca diretamente relacionada ao envolvimento dos alunos com as tarefas de aprendizagem, com preferência por desafios, empenho nos procedimentos, uso de estratégias de aprendizagem criativas, entre outros resultados positivos, o que favoreceu o desenvolvimento das Competências Transversais por meio dos desafios colocados aos alunos/grupos.

Os itens de observação elencados pelos professores da disciplina de Introdução a Engenharia durante a aplicação das atividades foram:

- Autodeterminação e autonomia do aluno com a opção de escolha e controle.
- O Despertar pela curiosidade, procurar os desafios e posição de escolhas.
- Explicitar os valores da atividade.
- Interação em sala de aula.
- Compromisso com as entregas.
- Organização lógica dos produtos resultantes.
- Postura, comunicação e criticidade.

2 METODOLOGIA DE TRABALHO

As disciplinas de primeiro semestre dos cursos de Engenharia Elétrica, Controle e Automação e Computação foram escolhidas para a implementação dessas técnicas de aprendizagem onde, a premissa, é o trabalho de forma integrada, ou seja, todas as atividades propostas foram compartilhadas com todos os estudantes dos 3 cursos. Assim, espaços condizentes com o número de alunos foram reservados como auditórios, salas de reunião e salas de projetos para que, de forma paralela, todos se conheçam e embora, academicamente, as turmas estejam separadas para cada professor responsável, fisicamente todas as turmas compartilham os mesmos ambientes de trabalho.

A seguir, são apresentadas as atividades propostas ao longo do semestre com uma breve descrição dos objetivos de aprendizagem e habilidades trabalhadas entre os alunos ingressantes desses 3 cursos:

2.1 Palestras motivacionais

Um dos maiores desafios dos cursos de graduação em Engenharia no Brasil é a evasão dos alunos, principalmente no primeiro ano de curso. Esse movimento é justificado por vários motivos, entre eles, destacam-se: pouca aderência com a área, o contraste que o estudante tem ao encontrar um ambiente totalmente distinto e dinâmico do que o deixado para trás no ensino médio. Com essa preocupação, a disciplina de Introdução oportuniza momentos em que o aluno consiga ser motivado e se descubra como um futuro profissional atuante no mercado de trabalho através de palestras proferidas pelos próprios dos cursos, porém, do ciclo profissionalizante, que trazem contextos atuais e casos de sucesso. Nos últimos dois semestres abordamos os seguintes temas:

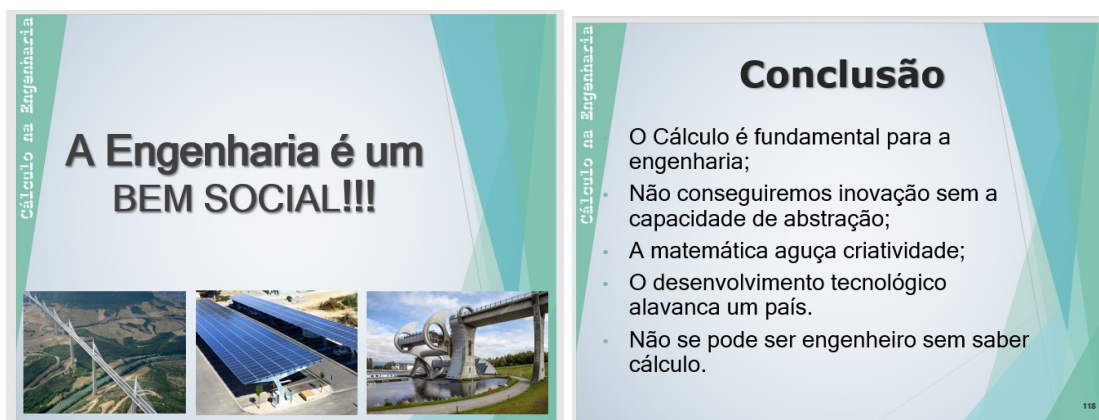
2.1.1. “A importância do Cálculo para a Engenharia”:

Nesse momento, o professor da disciplina de Máquinas Elétricas do curso de Engenharia Elétrica e responsável pela coordenação da área de Cálculo do Centro de Ciências Tecnológicas do Centro, Ricardo Silva Thé Pontes, aborda o quão é relevante o estudo contínuo das técnicas de cálculo em disciplinas como Cálculo Numérico, Álgebra Linear bem como conteúdos básicos de derivadas e integrais que tanto colocam os alunos a se questionarem sobre onde serão aplicados esses conceitos.

Nesse contexto, o professor exemplifica, ao longo da história da revolução tecnológica, as contribuições em que uma boa base de cálculo foi fundamental para se revolucionar uma época: o motor elétrico, o celular, as antenas de transmissão, os robôs e processos automatizados até para situações consideradas mais simples como é o caso do dimensionamento de uma rosa de parafuso. Assim, introduzindo, através de exemplos, as modelagens matemáticas para criação de superfícies e sólidos de revolução, amplia o horizonte do aluno para aplicações nas áreas da aerodinâmica, mecânica dos fluidos, termodinâmica, eletromagnetismo, mecânica do movimento, entre outros.

Além disso, conscientiza-se a todos de quando os cálculos não são realizados de forma correta e prudente (muitas vezes ausência de ética) onde, por exemplo, pontes cedem, barragens rompem ou um prédio é tomado pelas chamas devido a um mal dimensionamento de condutores e dispositivos elétricos por parte de profissionais não habilitados ou com deficiência de conhecimento na área.

Figura 1 – Recortes da apresentação sobre a importância do cálculo para a Engenharia.



Fonte: Do autor.

Após a exposição dos argumentos, há a conscientização natural por parte do alunato do compromisso, individual, com disciplinas da área de cálculo tornando-o autônomo e autocrítico das suas ações diante da condução do seu próprio processo de aprendizagem.

2.1.2. “A quarta revolução industrial”

O professor Bruno Lopes aborda esse tema caminhado pela história da humanidade, desde as primeiras civilizações, com a descoberta da agricultura tornou-se possível criar as primeiras aldeias que, por ventura, tornaram-se os grandes centros urbanos até os dias atuais, onde a Inteligência artificial, Internet das Coisas, entre outras tecnologias estão mudando as interações sociais e adicionando novos dilemas à vida humana.

Portanto, o objetivo desse momento foi mostrar que o fazer do Engenheiro, seja criando novas tecnologias ou aplicando-as para resolver problemas mundanos, afeta diretamente a sociedade a sua volta positivamente, melhorando a qualidade de vida das pessoas e, em certas ocasiões, negativamente diante dos impactos decorrentes da aplicação das tecnologias desenvolvidas, e.g. ambientais, sociais, econômicos, entre outros.

2.1.3. “A experiência do Vale do Silício”

Sendo professor da área de Telecomunicações e proprietário de uma empresa de inovação tecnológica, Geneflides Laureno da Silva, expõe suas experiências ao visitar a região no estado da Califórnia onde traça um paralelo do potencial intelectual criado nos Estados Unidos com o que temos na nossa região. Por estarmos em um ponto mais próximo da América do Norte e da Europa em relação a qualquer outro estado brasileiro, a oportunidade de se criar um complexo digital através de cabos submarinos para transmissão de dados e energia é evidente. Porém, a principal mensagem passada pelo professor não é um investimento, que demanda, na maior parte, de incentivos de grandes órgãos públicos e privados, mas, a formação de pessoas capacitadas para desempenhar essas funções na nossa região o que está limitada na formação de mentes que criem as próprias oportunidades e se expõe no mercado de forma agressiva e corajosa. Com uma linguagem única e direta, ele ganha a atenção dos alunos que percebem a importância do empreendedorismo e do marketing pessoal como pré-requisito para atuação no futuro mercado de trabalho cada vez

mais restrito para os postos atuais, porém, cheio de oportunidades para quem deseja se arriscar.

Figura 2 – Apresentação sobre o Vale do Silício em dois momentos: 2019.1 (a esquerda) e 2018.2 (a direita).



Fonte: Do autor.

2.2 Dinâmicas

2.2.1. Circuito de QR Code

Essa atividade propõe o uso da técnica de *gamification* onde as turmas são separadas em equipes e devem cumprir um circuito dentro da Universidade através de pistas que são reveladas via uso de aplicativos de celulares para ativação de QR Codes. Os locais visitados pelos alunos são os mais variados setores do campus onde alguns se destacam: biblioteca, central de estágios, bloco da pós-graduação, centro cultural, complexo esportivo, empresa júnior de Elétrica e Controle e Automação, laboratórios, área de proteção ambiental, parque tecnológico, entre outros, totalizando 21 objetivos que os levam a conhecer toda a estrutura e os serviços de suporte que uma Universidade proporciona aos seus alunos, desde de o setor de monitoria, suporte acadêmico, até oportunidades do aluno concorrer a uma bolsa atleta e/ou cultura. Após uma semana da aplicação dessa atividade, as equipes apresentam, para o restante da turma, o conjunto de todos os locais visitados sendo que cada grupo visitou setores distintos, dessa forma, todos os envolvidos na atividade tem a oportunidade de conhecer, com maior ou menor profundidade, os 21 alvos da dinâmica.

Figura 3 – Registros dos próprios alunos na execução da atividade utilizando QRCode.



Fonte: Do autor.

Com menos de 1 (um) mês após ingressar em um curso superior, comumente, é onde se iniciam as primeiras aproximações para construção de futuras amizades entre os ingressantes. Como eles devem se organizar, mesmo sem se conhecerem, para executar as atividades, a ferramenta de comunicação *Whatsapp* acaba se tornando a forma mais eficiente e rápida para cumprir esse objetivo. Esse fato acelera a interação entre os participantes que os ajuda a se tornarem um grupo interdisciplinar com diferentes cursos, mais atuantes além de criar vínculos sociais e afetivos.

2.2.2. Elaboração de um currículo cego

Com o propósito de explorar a escrita, a organização e o cumprimento de prazos, essa atividade desafia o aluno a elaborar um currículo onde não é permitido a identificação de dados como nome completo, números de registros de documentos ou telefones pessoais. A análise do documento é realizada apenas sobre os aspectos técnicos e as qualidades interpessoais de cada um.

Antes da execução do trabalho, são expostos vídeos (como ilustrado abaixo) e artigos sobre o tema para introduzi-los na execução do texto e levando a discussão sobre tendências de organizações a inovarem em relação ao processo seletivo de novos colaboradores.

Figura 4 – Captura de tela de um vídeo exibido aos alunos sobre atitude de candidatos a vaga de estágio.



Fonte: Vídeo publicado no Youtube disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7PMzoJyASOY>

2.2.3. “Dos males o menor”

Nesse caso, a turma é dividida em grupos de, no máximo, 6 integrantes onde são enumeradas 10 (dez) situações impactantes na rotina da sociedade atual. São elas:

1. Falta de água durante três meses;
2. Greve de todos os meios de transporte por um mês;

3. Falta de legumes e frutas por dois anos;
4. Greve total de médicos por seis meses;
5. Falta de energia elétrica por seis meses;
6. Greve de policiais e bombeiros por oito meses;
7. Falta de todos os medicamentos por seis meses;
8. Greve de imprensa falada, televisionada e escrita por dez meses;
9. Falta de petróleo por três anos;
10. Proibição total à prática de qualquer religião por cinco anos.

Com isso, é solicitado que os membros discutam entre si e se posicionem quanto as 5 opções que mais afetariam a sociedade na opinião de cada grupo. Após se chegar a um consenso, todos os grupos confrontam seus resultados e tentam convencer aos demais a mudarem uma opção diferente da qual escolhem inicialmente. Em muitos casos, dependendo do poder de persuasão do orador, as equipes cedem às mudanças.

2.3 Projeto integrado

Todas as atividades acima destacadas são objetivos da disciplina, porém, o conceito final é dado por um projeto, em formato de protótipo, que é apresentado ao final do semestre. Afim de explorar a máxima capacidade de cada estudante em desenvolver o projeto, além das dinâmicas que buscaram aguçar as suas habilidades, o resultado é apresentado no padrão do programa denominado *Shark Tank*. Ao reconhecerem o formato do programa televisionado mundialmente, os alunos criam uma postura profissional e elevam o comprometimento e qualidade dos trabalhos. O método visa tornar o processo mais ativo e motivador, trazendo para sala de aula uma forma de apresentação semelhante a um *pitch* de negócios (Oliveira, 2018).

Na versão acadêmica do programa original da Sony, seguiu um modelo semelhante. Foram convidados professores pesquisadores que fazem o papel dos investidores, empresários ou grandes nomes de negócios de sucesso (denominados de Sharks) para avaliar o projeto final da disciplina das equipes. A cada equipe foi dado um tempo para apresentar seu projeto e, ao final da apresentação, o grupo deveria indicar o valor do seu projeto. Os Sharks, então, poderiam ou não concordar com o valor sugerido. A pontuação dada nesta etapa serviria para ajudar na composição da nota final e para gerar o *ranking* dos projetos.

Os critérios de avaliação da atividade foram:

- 1) Criatividade/Inovação no projeto.
- 2) Viabilidade da implementação do projeto em maior escala.
- 3) Qualidade da apresentação
- 4) Respeito ao tempo
- 5) Capacidade de argumentação e contra argumentação.
- 6) Conhecimento demonstrado.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho, observa-se que vários comportamentos do grupo de alunos, como a criação de vínculos afetivos logo nas primeiras semanas dessa nova etapa de suas vidas acadêmicas, contribuem, significativamente, para o desenvolvimento das atividades e

rendimento dado a troca de informações instantâneas e a boa convivência que os levará a desenvolver o trabalho em equipe de forma mais eficiente.

Durante todo o semestre, os discentes são expostos à várias situações em que se exploram competências como: liderança, organização do tempo, poder de negociação, empatia, oratória e respeito as opiniões do próximo. O objetivo principal do trabalho, então, é desenvolver as competências transversais, apresentados na Tabela 01, por meio dos objetivos de aprendizagem atitudinais, estabelecidos no projeto de ensino da disciplina de Introdução a Engenharia. Como objetivo secundário, os próprios professores têm um perfil muito mais claro e fiel da turma dados os diversos momentos de interação em que o aluno expõe suas ideias e comportamentos, ou seja, futuros projetos em que serão dadas oportunidades para o corpo discente em relação a bolsas, projetos de pesquisa, grupos de estudos, trabalhos sociais, entre outras oportunidades, nós, como docentes da disciplina temos um cenário muito mais favorável para avaliar o comportamento atitudinal, do agora candidato, do que uma entrevista de um processo de seleção, por exemplo. Também se observam, não somente ao longo do período da condução da disciplina, porém, nos semestres posteriores, uma aproximação maior dos estudantes com os professores afim de relatar dificuldades emocionais e/ou relacionados a condução dos estudos, problemas de relacionamento professor x aluno e situações diversas (incluindo de ordem pessoal) que, antes, poderia ter sido uma lacuna para esse contato, porém, com a aproximação dessas atividades logo no primeiro semestre, cria-se um ambiente mais acessível para trabalhar a gestão de conflitos.

Na proposta apresentada, o aluno termina o primeiro semestre do curso de Engenharia dos referidos cursos muito mais motivado a continuar no curso e, muito além disso, consciente e preparado para as próximas disciplinas reduzindo, com isso, a evasão dos cursos.

Ao decorrer do semestre é possível avaliar e identificar o ganho proporcionado pelas atividades realizadas onde, através da participação efetiva dos alunos, os mesmos se percebem protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. O resultado dessa descoberta é que o aluno se torna um sujeito mais apto para progredir, de forma sólida, nos cursos, enfrentando novos desafios que lhe serão apresentados além de aumentar o leque de soluções criativas para se chegar aos objetivos como estudantes e futuros profissionais.

REFERÊNCIAS

GUIMARAES, Sueli Édi Rufini. BORUCHOVITCH, Evely. O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. Revista Psicologia: Reflexão e Crítica, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v17n2/22466.pdf>. Acesso em: 9 maio 2019.

OLIVEIRA, Átila G.; BATISTA, Bruno L. A.; LIMA, Liádina C.; NETO, Joel S. C. N. *Shark Tank: Uma Experiência na Apresentação de Projetos nos Cursos de Introdução a Eng. de Controle e Automação e Eng. de Computação*. In: X Encontro de Práticas Docentes da Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2018.

PINTO, Rosa Marlene Pereira. Aquisição e Desenvolvimento de competências transversais e técnicas no ensino superior: Perspectivas dos estudantes e dos supervisores de estágio. Dissertação de Mestrado 2013. Universidade da Beira Interior. Portugal. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.6/2596>. Acesso em: 8 maio 2019.

SILVA, Paulo Antônio Gonçalves, Competências Transversais dos Licenciados e sua Integração do Mercado de Trabalho, Dissertação de mestrado em Gestão de Recursos Humanos. Universidade do Minho 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/9156>. Acesso em: 8 maio 2019.

CULTIVATING ABILITIES AND COMPETENCIES FOR STUDENTS ENGINEERING ENGINEERS

Abstract: *This article tries to approach pedagogical methodologies that aim to cultivate, among the first semester students of the courses of Electrical Engineering, Computer Engineering and Control and Automation Engineering of the University of Fortaleza, abilities and competences that are enumerated by the National Curricular Guidelines recently published by MEC for the new profile of the Brazilian engineer in order to obtain a satisfactory result, not only in a specific curricular component, but for the whole academic and professional life of the subject. Its main goal is to develop transversal competences through the attitudinal learning objectives established in the teaching project of the Introduction to Engineering course.*

Key-words: *Active methodologies, integrator project, abilities and competencies.*