

## **INSTITUIÇÕES NO ENSINO DE ENGENHARIA NO BRASIL E EXIGÊNCIAS NA DOCENCIA**

**Alessandra de Paula** – adpaula@grupouninter.com.br

FATEC Faculdade de Tecnologia Internacional de Curitiba

Avenida Vicente Machado n°.317, Centro

80.420-010 – Curitiba - Paraná

**Celso Kiyoshi Sugai**– celso\_sugai@hotmail.com

Universidade Federal do Paraná

Av Cel Francisco H. dos Santos n°.100, Jardim das Américas

81.530-900 – Curitiba - Paraná

**Renato T.H. Chiu**– renatochiu@gmail.com

**Robson Seleme** – robsonseleme@ufpr.br

***Resumo:** O presente artigo proporciona através de pesquisa realizada, a identificação das instituições de Engenharia, suas modalidades e distribuição no País. Apresenta um comparativo entre as diversas propostas pedagógicas, representadas pela distribuição de carga horária e destinação de vagas. Apresenta as instituições que tem aprovados seus cursos na modalidade presencial e a distância. Discute atuação da docência nos cursos de engenharia em especial na modalidade a distância, faz um estudo das tecnologias utilizadas na ação e estuda o desempenho necessário do professor orientador traçando um comparativo entre as modalidades. O estudo relata as necessidades apresentadas pelas instituições de ensino através de pesquisa fundamentada realizada no último censo ABED. As conclusões apresentam a necessidade de capacitação técnica e de formação educacional do docente que deve ser aplicada no estabelecimento da aprendizagem do aluno.*

***Palavras-chave:** Instituições Ensino, Engenharia, Competências na Docência.*

### **1 INTRODUÇÃO**

Por muitos anos o ensino considerado válido na academia e, na maior parte do mundo, era representado pela educação presencial (EP). Neste caso, deve-se considerar que para o professor eram suficientes o conhecimento especializado, na arte pedagógica de ensinar e na utilização das ferramentas educacionais destacando o quadro negro como elemento principal e representativo de uma boa educação.

Com a evolução dos sistemas políticos a educação foi tornando-se essencial para que os governos pudessem colocar em prática suas políticas de crescimento. Estas políticas passavam essencialmente pela capacitação e educação de sua população. Uma das formas encontradas foi a da descentralização da aplicação dos sistemas de ensino e da educação através da utilização da modalidade da educação a distância (EaD). Esta modalidade de ensino se caracteriza pela possibilidade de realizar o ensino sem que professor e aluno estejam em um mesmo local físico, podendo atingir qualquer aluno que possua acesso a um canal de comunicação.

No mundo a educação a distância (EaD) não é tão recente como a maioria das pessoas acredita. Já se tem quase três séculos de história dessa modalidade de ensino. Os jornais de Boston no início do século XVIII já anunciavam o curso de taquigrafia na modalidade do ensino a distância. Muitas escolas e universidades, durante os séculos XIX e XX, adotaram o ensino por correspondência.

Seleme e Castanheira (2007) afirmam que no Brasil o ensino a distância é mais recente, não datando de um século. Inicialmente, os Correios e Telégrafos foram, sem dúvida, os grandes protagonistas do espetáculo. Durante os anos de 1922 à 1925, a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro elaborou e iniciou um plano de utilização educacional da radiodifusão. O interesse dos governos brasileiros, somente ocorreu após 1960, por diversos motivos singulares e no âmbito nacional o então Ministério da Educação e Cultura criou o Programa Nacional de Teleducção – Prontel no ano de 1972, na tentativa de levar à população informações educacionais, integrando as atividades didáticas e educativas através da rádio, televisão e outros meios.

O objetivo do presente artigo é o de diagnosticar os cursos de engenharia autorizados no Brasil, bem como estabelecer as condições do projeto pedagógico em relação à quantidade de vagas disponibilizadas, a carga horária dos cursos, sua modalidade, aliando a estes as exigências no desempenho da função docente quando no EaD para os cursos de engenharia. As exigências, implicam na análise de atuação docente e sua capacidade de realizar o ensino-aprendizagem, dentro da engenharia.

Com a crescente necessidade de profissionais com conhecimento técnico os cursos de engenharia passaram a se tornar preferidos tanto dos alunos como das organizações. Os processos produtivos estruturados e gerenciados por estas organizações tornaram-se mais complexos e exigindo além da qualidade a quantidade necessária de profissionais, justificam a importância desta pesquisa além de proporcionar dados atuais dos cursos de Engenharia no Brasil.

Este artigo está estruturado em quatro capítulos que apresentam e desenvolvem o tema. O capítulo um representado pela introdução, contextualiza o tema e apresenta os objetivos e as justificativas. O capítulo dois preocupa-se em apresentar os dados relativos às instituições de Engenharia, a seguir no terceiro capítulo são apresentadas as exigências da atuação docente. Finalmente o capítulo quatro foi reservado para a realização das considerações finais e conclusões acerca deste estudo.

## **2 INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA ENGENHARIA**

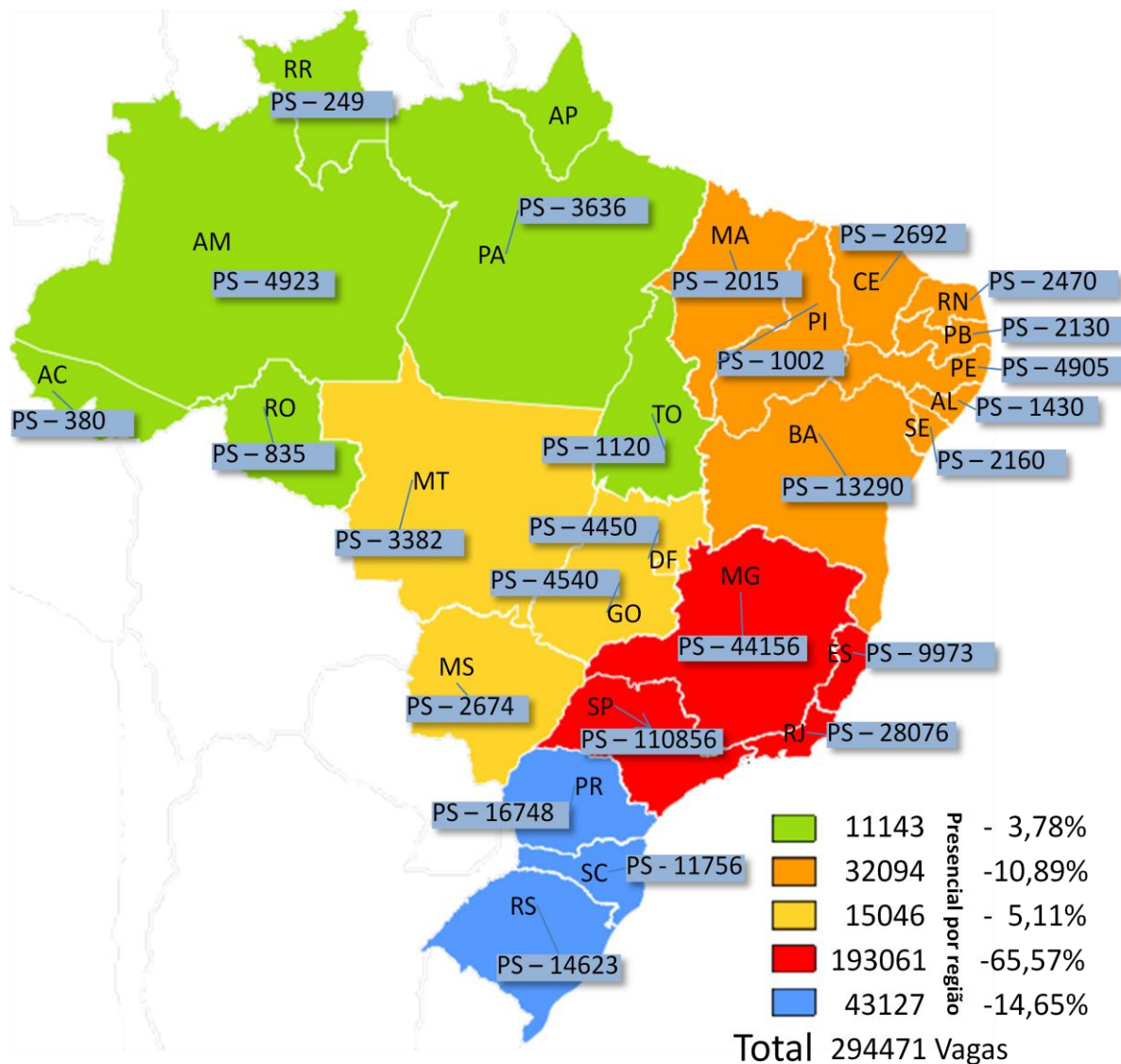
As instituições de ensino de engenharia estão distribuídas por todas as unidades da federação com 171 denominações para designar os diversos cursos de engenharia de acordo com os dados apresentados pelo MEC.

As cargas horárias apresentadas pelos cursos registrados variam de 2574 horas a 6048 horas em período integral, incluindo nesta análise os cursos da modalidade a distância. Vale salientar que a portaria 008/2007 que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, estabelece que os cursos de engenharia de uma forma geral devam ter 3.600 horas como mínimo e serem integralizados em 5 (cinco) anos.

Através destas determinações aqueles cursos que não atendiam o mínimo apresentado deveriam se ajustar para atender os requisitos. Apresenta-se na figura 1 a quantidade de vagas disponíveis em todo o território nacional, por unidade da federação e por regiões para a

modalidade presencial (PS). Destaca-se aqui a inexistência de vagas oferecidas no Amapá. Destaca-se também que a grande disponibilidade de vagas se situa na região sudeste com 65,57% de todas as ofertas.

Figura 1- Distribuição de vagas por unidade da federação e região



Fonte: Autores

Considerando a pesquisa realizada na modalidade a distância a quantidade de vagas ofertadas se resume a 4730 vagas para todo o território nacional. Se compararmos com as do ensino presencial representam apenas 1,6% daquele total. Significando que implementação dos cursos de Engenharia nesta modalidade são praticamente inexistentes. Entretanto não podemos descartar para o ensino da Engenharia os procedimentos desenvolvidos para esta modalidade, assim devemos considerar o desenvolvimento do desempenho docente.

Os representantes do Programa Inova Engenharia afirmam que todos os anos, de todos os estudantes que se matriculam em cursos de engenharias no país, pouco mais de 10% chegam ao final da graduação. E, mais que a evasão, de acordo com os dados, é ainda maior quando se

observa que de todos os estudantes matriculados e que terminam a graduação, apenas 5,6 mil concluem o mestrado ou doutorado.(SBPC, 2011)

### 3 EXIGÊNCIAS PARA ATUAÇÃO DOCENTE

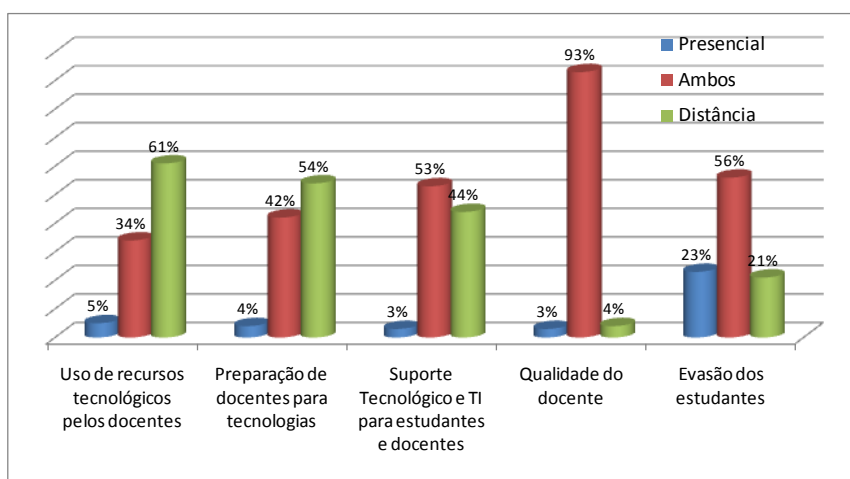
Os dados do censo ABED (2011), indicam que quando se realizaram as reflexões sobre os aspectos acadêmicos das Instituições de Ensino Superior (IES) foi considerado mais relevante e percebido como um grande diferencial, a tecnologia de informação. Entretanto consideram como fatores essenciais a qualidade do corpo docente e a evasão dos estudantes. Ambas relacionadas com os parâmetros de qualidade educacional.

O gráfico a seguir considera os elementos referentes aos docentes. A pesquisa realizada compara algumas características existentes entre o curso a distância e o curso presencial, com destaque especial para a ação docente.

O gráfico nos proporciona uma visão geral das necessidades tecnológicas comparativas entre o docente do ensino presencial e do EaD. Inicialmente pode-se perceber que para o docente do EaD as necessidades de uso de tecnologias são exigidas fortemente, ou seja, existe a necessidade básica de formação nas tecnologias que são utilizadas na modalidade, verifica-se pela pesquisa que 61% dos pesquisados afirmam que os docentes de EaD devem ser versados no uso das diversas tecnologias.

Uma segunda análise que se pode fazer é a de que existe a necessidade de preparação destes docentes para o uso das novas tecnologias. Isto implica em que além daqueles conhecimentos necessários deve o docente ser treinado sistematicamente nas novas tecnologias, 54% dos respondentes participaram desta afirmativa. Tal situação ocorre ainda nos dias de hoje uma vez que as tecnologias evoluem a cada dia, obrigando o docente a realizar sua capacitação.

Gráfico 1 – Comparação de cursos a distância e cursos presenciais



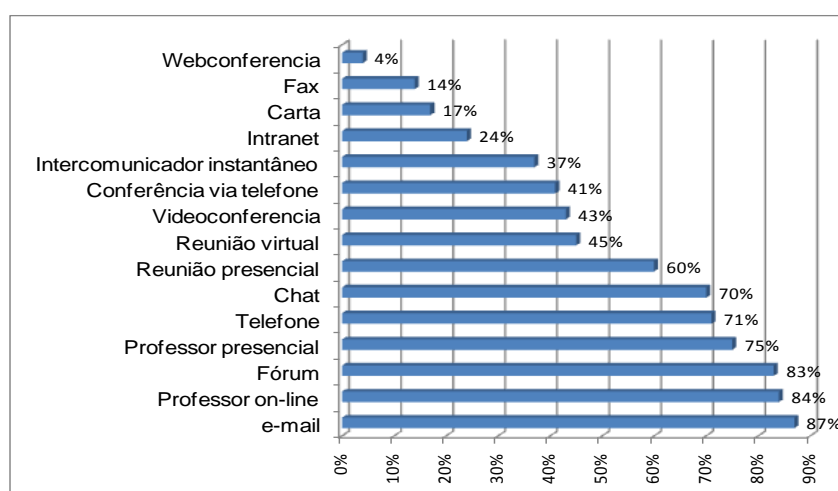
Fonte: Adaptado de ABED (2011)

Na mesma direção da necessidade de uso, encontramos a necessidade de suporte à atividade docente, suporte tecnológico e suporte de tecnologia de informação para docentes e alunos. Muitas vezes não somente o docente deve ser treinado, mas também os alunos devem ser instruídos na utilização das diversas mídias.

Outra pesquisa específica considerada (ABED, 2011, p.17) apresenta o indicativo de que existe obrigatoriedade de docentes com treinamento tecnológico prévio para 76% dos respondentes da pesquisa. As instituições de ensino da modalidade que fornecem apoio tutorial, ou seja, fornecido por professor para suporte a ação docente, representam 95% do suporte através de ferramentas tecnológicas e ações presenciais.

Os tipos de apoio tutorial fornecidos estão representados pelos seus percentuais nos itens do quadro 1. Como podemos verificar o espectro das tecnologia é grande e podem ser utilizados de forma síncrona e assíncrona. O mesmo quadro apresenta também o apoio tutorial que é fornecido on-line, vale salientar que neste caso o contato é interativo e direto com o aluno.

Quadro 1 – Apoio tutorial oferecido e apoio tutorial on line.



Fonte: Adaptado de ABED (2011)

Como se pode perceber nas respostas obtidas das instituições, a atuação docente/tutorial é considerada por 84% para o professor *on line*, e 83% no professor presencial (aquele vinculado diretamente ao pólo de apoio presencial ) que presta assistência aos alunos no local dos encontros presenciais. Se agregarmos ainda que a maioria das ferramentas tecnológicas também são operadas por docentes, verificamos o grau de exigência que é necessário a ação docente no EaD.

### 3.1 Tecnologias utilizadas na ação docente

Considerando os aspectos tecnológicos representativos nas instituições de EaD, temos como destaque a utilização da internet de forma assíncrona e de forma síncrona, para somente então considerarmos o mix de tecnologias que utilizam materiais didáticos impressos. Percebe-se que a internet e o material impresso representam a escolha da maioria das instituições para um relacionamento com o aluno. O quadro 2 a seguir representa as mídias mais utilizadas em EaD e suas definições, que impactam na competência necessária a ação docente.

Verifica-se pela pesquisa realizada que as instituições em sua grande maioria utilizam o material impresso como tecnologia de aprendizado. Dentro das exigências para uma adequada avaliação da qualidade proposta pelo MEC estão o fornecimento de material didático

impresso ao aluno, bem como a disponibilização aos alunos de uma biblioteca física, localizada no pólo de apoio presencial.

Quadro 2 – Mídias mais utilizadas em EaD e suas definições

Mídias	Uso	Definições de meio/tecnologias
Material impresso	87%	Conteúdo ministrado por meio de livros, apostilas ficharios e outro produtos impressos.
e-learning	82%	Cursos mediados por tecnologias e aplicados por meio virtual e pelo uso do computador e da internet, modalidades como webcast e webconferencia foram consideradas e-learning.
vídeo	58%	Aulas e materiais didáticos gravados em formatos VHS.
Videoconferência	58%	Uso de reunião síncrona por meio de videoconferência.
CD	57%	Aulas ou material gravados em formato CD.
DVD	47%	Aulas ou material gravados em formato DVD.
Arquivos de audio	41%	Arquivos baixados para audição em aparelho fixo ou móvel(Ipod, celular, entre outros).
Redes sociais	32%	Comunidades na internet como, facebook, Orkut, Twitter, entre outras.
Televisão	19%	Uso de aulas em formato televisivo por meio de exibição em canais de TV.
Telefone celular (m-learning)	19%	Aula ou material didático transmitido por meio de telefone celular.
satélite	15%	Aulas transmitidas(ao vivo ou gravadas) por meio do uso do satélite, assistidas em telesalas e aplicadas como monitoramento.
Teleconferência	12%	Uso de reunião síncrona por meio de teleconferência.
Rádio	6%	Aulas transmitidas por rádio.

Fonte: Adaptado de ABED (2011)

Em segundo lugar, o *e-learning* se destaca como uma tecnologia que utiliza a rede mundial de computadores, porque disponibiliza às instituições um canal de comunicação com uma relação de custo-benefício muito atrativa em relação às outras mídias, uma vez que após a produção o material pode ser utilizado diversas vezes, considerando somente o custo do canal de comunicação e parte dos custos administrativos.

Outro atrativo para esta escolha, segundo Seleme e Munhoz (2011) é que as organizações passaram a criar universidades corporativas no ambiente virtual utilizando o *e-learning* como uma das principais tecnologias, que em suas palavras nos diz que:

*A exigência de um sistema de controle de aprendizagem on-line (LCMS) permite controlar a entrada e a permanência de pessoas, a circulação de materiais, a realimentação, o acompanhamento das tarefas desenvolvidas, a comunicação síncrona e assíncrona, os grupos e as listas de usuários, as atividades de upload e download de materiais e ainda abrigar áreas de lazer destinadas à criação das comunidades educacionais (SELEME e MUNHOZ, 2011, p. 39).*

Consideram ainda que a tecnologia permite aos gestores o monitoramento para avaliação do desempenho e de utilização dos sistemas de educação corporativa implementados em sua organização, integrando-os com o restante das avaliações.

Outros itens se distribuem entre 6% à 58% de utilização pelas instituições, alguns deles utilizados em função de seu baixo custo, outros em função da melhoria da qualidade e outros

ainda tem baixa utilização em função do não domínio total da tecnologia. Vale acrescentar que as instituições utilizam-se normalmente de mais do que uma das mídias apresentadas acima, no intuito de atingir o maior número possível de estudantes, atraindo-os e mantendo-os em seu sistema de ensino.

### 3.2 Formação do orientador acadêmico

A formação docente se traduz no desenvolvimento da profissão de professor que se realiza de modo singular, onde se inicia desde os primeiros anos de escolarização. Um futuro professor tem oportunidade de realizar experiências com conhecimentos sobre o ensino durante seu próprio processo de escolarização. Os professores se constituem como referência para sua futura atuação como docente. Trata-se de um processo replicador, o professor se espelha em seus mestres ao realizar sua prática de ensino.

É com base na análise da prática que os saberes docentes se constituem. Os professores elaboram conhecimentos sobre o ensino ao estabelecerem sua prática como conteúdo, matéria de estudo e de investigação. Na sistematização dos conhecimentos práticos, a teoria pode contribuir para explicar e compreender a prática. O conhecimento novo decorrente, a teoria resultante, expressa a prática (MARTINS, 2010).

É na aula que os professores efetivam sua prática profissional. A aula é, de fato, o momento de encontro entre professores e alunos para a promoção do processo de ensino e aprendizagem, quando o trabalho pedagógico se efetiva. Na Educação a Distância, a aula assume diferentes configurações, pois pode ser mediada por tecnologias, empregando-se meios de comunicação e informática.

A melhoria do processo de ensino-aprendizagem requer uma formação dos professores e profissionais de educação de alto nível. Trata-se de uma formação articulada ao sistema educacional e às instituições de ensino. Essa articulação prescinde da compreensão dos problemas da prática pedagógica para que novas alternativas de intervenção resultem em promoção de respostas mais adequadas.

As competências necessárias ao Docente presencial são amplamente debatidas enquanto que do EaD, além destas e de acordo com Martins (2010, Apud. Aretio, 1994) se destacam através de características consideradas essenciais nos profissionais que atuam em EaD e que estão listadas a seguir:

- *dominar determinadas técnicas e habilidades para tratar os conteúdos dentro de uma nova cultura de utilização dos recursos (material impresso, vídeos, multimídia, hipertexto etc.) integrados à proposta curricular;*
- *utilizar diferentes linguagens e formas de comunicação com os estudantes;*
- *assessorar os alunos na organização de seus currículos (objetivos, recursos formas de avaliação, resolução de atividades etc.);*
- *dominar técnicas pedagógicas de tutoria, sejam elas presenciais ou a distância;*
- *propiciar aos alunos recursos diferenciados para a superação dos impasses encontrados;*
- *organizar e variar as alternativas de aprendizagem para os estudantes, tais como: bibliografia atualizada, entrevistas, linguagens, diversificadas viagens culturais etc.;*
- *elaborar procedimentos diversificados de avaliação, considerando as necessidades e as diferenças individuais;*
- *orientar sempre os alunos para os estudos independentes;*
- *utilizar os diferentes meios de comunicação, promovendo interfaces nas quais professores e alunos são autores e atores das atividades em EaD*

Para a viabilização de um bom ensino a distância, as aulas devem ser ministradas por profissionais que tenham sido adequadamente preparados para essa modalidade, deve-se ter excelente material didático para apoio às aulas dadas e, principalmente, uma excelente estrutura de professores/tutores. Que estrutura é essa? O que é um professor/tutor e qual o seu papel no ensino a distância? Atualmente o papel do professor e do tutor se confundem, apesar de alguns institutos relutarem em considerá-los iguais, ou seja, que desempenham as funções de transmitir e atualmente desenvolver conhecimentos professando-os através da prática acadêmica.

Como o aluno na modalidade a distância muitas vezes não é visto pelo professor que transmite a disciplina, é o professor/tutor local quem lhe dá assistência durante a realização das aulas e nos momentos que se seguem à mesma. Trata-se, portanto, de profissional com formação e capacitado no curso do futuro egresso e que permite o seu bom funcionamento. O quadro 3 apresenta algumas diferenças entre a educação presencial e a educação a distância, permitindo traçar um paralelo entre as atuações do professor da educação presencial e do professor/tutor da EaD.

Quadro 3 – Paralelo entre as funções do professor presencial e a distância

<b>Educação presencial</b>	<b>Educação a distância</b>
Conduzida pelo professor	Acompanhada pelo tutor/professor
Predomínio de exposições pelo professor, onde o aluno mais ouve do que fala	Atendimento ao aluno, em consultas individualizadas ou em grupo, onde o tutor mais ouve do que fala
Processo centrado no professor	Processo centrado no aluno
Processo como fonte central de informação	Diversas fontes de informação (impresso e multimeios)
Mesmo ambiente físico, aluno e professor, o tempo todo	Aluno interage com tutor ou com professor por outros meios
Ritmo de processo ditado pelo professor	Ritmo determinado pelo aluno, dentro dos seus próprios parâmetros
Contato face a face entre aluno e professor	Múltiplas de forma de contato, incluída a ocasional face a face
Elaboração, controle e correção das avaliações pelo professor	Avaliação de acordo com parâmetros definidos pela Instituição, com participação do tutor
Atendimento, pelo professor, nos rígidos horários de orientação e sala de aula	Atendimento pelo tutor, com flexíveis horários, lugares e meios diversos

Fonte: Adaptado de Sá, Iranita(1998)

Verifica-se, no quadro, que a interatividade e os valores temporais são fundamentais para ambas as modalidades e que apenas diferem em sua forma de utilização. Ao analisarmos a interatividade, podemos afirmar que tanto por parte do aluno como por parte do professor a atividade deve ser altamente estruturada, em uma linguagem acessível a ambos e com utilização temporal medida pelo grau que a informação procurada “envelhece”.

Avaliamos neste capítulo a complexidade da aprendizagem e a atuação docente no EaD e no ensino presencial, as exigências para a atuação docente pelas instituições de ensino, bem como em relação aos domínios das novas tecnologias. A importância para ação docente do domínio dos recursos tecnológicos apresentados, em especial, o impacto do *e-learning* no mundo corporativo. O estudo da formação do orientador acadêmico, representado pelo professor ou professor tutor indicando as necessidades exigidas para o desempenho da ação



acadêmica e, apresenta as diferenças entre a ação acadêmica presencial e a ação acadêmica no EaD.

A avaliação apresentada e aliada aos dados das instituições de ensino em Engenharia demonstra que a atuação do Docente tanto no ensino a distância, quanto no ensino presencial torna-se cada vez mais exigida. O Docente para atuar na educação em Engenharia deve ter o conhecimento técnico e ser versado nas estratégias de aprendizagem.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente pelos dados apresentados a necessidade de desenvolvimento do profissional docente no ensino de engenharia, considerando o número de discentes que realmente concluem o curso. Pela quantidade total de vagas disponibilizadas (299221) para as duas modalidades não é possível avaliar o perfil do discente, entretanto não se pode falar em falta de vagas nas Engenharias.

A integração entre as modalidades de ensino pode potencializar o aprendizado na Engenharia. As disciplinas capazes de adequação à modalidade a distância podem abrir, para as instituições de ensino uma nova janela de tempo que poderá ser aproveitada por atividades técnicas-práticas de melhor qualidade.

Apresentamos ainda neste artigo as exigências na atuação docente na modalidade do EaD que podem ser aproveitadas no ensino presencial. Verificamos que a complexidade foi traduzida pela mudança nos procedimentos e na postura do professor e do aluno na produção do conhecimento e na geração da aprendizagem. A discussão considera a mudança dos modelos até então consagrados para um modelo em que a construção compartilhada do conhecimento é o meio mais significativo.

A velocidade com que as mídias são desenvolvidas e absorvidas pelos futuros alunos, traz de forma imperiosa a necessidade de qualificação docente. Os desenvolvimentos de novos conhecimentos na área de engenharia fazem com que os docentes devam ser obrigatoriamente preparados, uma vez que a vida profissional não se mostra suficiente.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABED. Censo EaD.BR: **Relatório Analítico da Aprendizagem a distância no Brasil 2009**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. Ed. Bilíngüe: português/inglês.

MARTINS, Onilza Borges. **Formação do orientador acadêmico (tutor): teoria e prática**. Curso Especialização formação de docentes e orientadores acadêmicos em EaD, apostila digital – 4 aulas – julho de 2010.

MEC **Instituições credenciadas** -[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12467&Itemid=762](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12467&Itemid=762) acessado no período entre abril e junho de 2011.

SÁ, Iranita. **Educação a distância: Processo contínuo de inclusão social**. Fortaleza: CEC, 1998.

SELEME, Roberto Bohlen; MUNHOZ, Antonio Siemsen. **Criando Universidades Corporativas no Ambiente Virtual**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SELEME, Robson; CASTANHEIRA, Nelson P. **Educação a distância: a utilização adequada dos tempos para a capacitação e a disseminação do conhecimento**. XIII Congresso Internacional de Educação a Distância, 2007;

SBPC - **Jornal da Ciência**, n.o 694 ano XXIV, podendo ser encontrado em <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=58357> acessado em 05 de julho de 2011.

## INSTITUTIONS IN ENGINEERING EDUCATION IN BRAZIL, AND REQUIREMENTS IN TEACHING

**Abstract:** *This article provides research through the identification of engineering institutions, their forms and distribution in the country presents a comparison between the various pedagogical, represented by the distribution of workload and allocation of places. Displays the institutions that have approved their courses in the form and distance. Discusses role of teaching in engineering courses, especially in the distance, makes a study of technologies used in teaching action and study the performance required of the supervising teacher, drawing a comparison between the methods. The study reports the needs presented by educational institutions through research based on the last census held ABED. The findings show the need for technical and educational training for teachers should be applied in the establishment of student learning.*

**Keywords:** *Education Institutions, Engineering Skills in Teaching.*