

## **Cursos de Engenharia na Modalidade a Distância: implementação e acompanhamento**

Adriana Maria Tonini

Universidade Federal de Ouro Preto

Centro Federal de Educação Tecnológica de MG

[atonini@cead.ufop.br](mailto:atonini@cead.ufop.br)

### **Resumo**

A educação a distância tem sido uma estratégia largamente utilizada pelo Ministério da Educação a fim de viabilizar a formação profissional em todo o país. Sendo os cursos de engenharia uma demanda necessária do mercado de trabalho, a educação a distância se apresenta como uma possibilidade de formação, porém é preciso o acompanhamento da implementação dos cursos de engenharia ofertados na modalidade a Distância. Nesse contexto e para viabilizar cursos que garantam a qualidade da formação desejada devem-se levar em consideração alguns requisitos necessários, tais como, a equipe envolvida e suas funções, as instituições de oferta, as práticas pedagógicas, os currículos flexíveis e as mediações sociais entre os conteúdos técnicos e as dimensões generalista, humanística e crítica deste conhecimento na formação do engenheiro. Diante disso, espera-se fomentar um processo de reflexão e transformação que se materialize nas instituições acadêmicas, comprometidas com a formação de profissionais qualificados através do desenvolvimento de propostas inovadoras e de projetos criativos, ousados e desafiadores.

**Palavras-chave:** Educação a Distância; Cursos de Engenharia; formação

## **Distance Education Courses for Engineering: implementation and monitoring**

### **Abstract**

Distance learning has been a widely used strategy by the Ministry of Education in order to facilitate vocational training across the country. Engineering courses has been a necessary demand of the labor market, distance learning is presented as a possibility of the formation, but it's necessary monitoring the implementation of engineering courses offered in distance mode. In this context, for enabling courses and to ensure the desired quality of formation should take into consideration some requirements, such as the staff involved and their roles, reputation's institutions, pedagogical practices, flexible curricula and social mediations between technical content and the dimensions generalist, humanistic, and criticism of knowledge in the formation of the engineer. Therefore, it is expected to foster a process of reflection and transformation that will materialize in academic institutions, committed to the training of qualified professionals through the development of innovative ideas and creative, adventurous and challenging projects.

**Keywords:** Distance learning; Engineering Courses; formation

### **Introdução**

De acordo com Alves (1994), a Educação a Distância teve início no Século XV, através a invenção da imprensa com a composição de palavras por caracteres móveis de Johannes Guttemberg. O processo de instalação da EaD tem uma longa história. As experiências mais recentes, por volta do século XVIII com grande ampliação a partir do século XIX, pretendiam gerar aprendizagem para os indivíduos distantes fisicamente, por intermédio de correspondências.

Conforme Mill (2008), no final do século XIX, a Educação a Distância (EaD) surge nos Estados Unidos e na Europa como alternativa para atendimento à

demanda por conhecimentos profissionais provenientes de pessoas que residiam em locais distantes dos centros mais desenvolvidos, que não haviam frequentado a escola na época adequada, ou que haviam passado por situações de fracasso nesse processo.

Moore e Kearsley (2008) afirmam que a origem da educação a distância não é de longa data, e as primeiras experiências são registradas na Suécia em 1883. Já em 1840, têm-se notícias da EaD na Inglaterra. Por volta de 1874, aparecem experiências de instituições particulares, nos EUA e na Europa, que ofereciam cursos por correspondência destinados ao ensino de temas e problemas vinculados a ofícios de escasso valor acadêmico. Mas, como todo processo histórico, a implantação da educação na modalidade a distância não seguiu o mesmo período de tempo em todos os países, uma vez que dependia da sociedade e dos objetivos a que se propunham a utilizá-la.

O autor ainda declara que o processo de evolução da educação na modalidade a distância está dividido ao longo de cinco gerações, identificáveis pelos avanços das principais tecnologias de comunicação empregadas. No Brasil, a Educação a Distância é marcada por uma trajetória de sucessos, não obstante a existência de alguns momentos de estagnação, provocados principalmente pela ausência de políticas públicas.

Preti (1996) ressalta que é na década de 20 que a EaD inicia-se no Brasil com a fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro por um grupo da Academia Brasileira de Ciências. A educação via rádio foi o segundo meio de transmissão a distância do saber, sendo apenas precedida pela correspondência. A televisão para fins educacionais foi usada de forma positiva na fase inicial, e vários incentivos aconteceram no Brasil, especialmente nas décadas de 60 e 70, quando as atuais concepções da educação a distância começam a tomar novos rumos, pois, apesar de manter os materiais escritos como base, passa a incorporar, articulada e integradamente, o áudio e o videocassete.

A primeira legislação que fala da modalidade é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, cujas origens datam de 1961. Em sua reforma, dez anos depois, foi inserido um capítulo específico sobre o Ensino Supletivo afirmando que esse curso poderia ser usado em classes, ou mediante a utilização de rádio, televisão, correspondência e outros meios.

Junior (2011) destaca que a partir de 1993, com a criação do Sistema Nacional de Educação a Distância (SINEAD), foram tomadas as primeiras medidas para a implementação de uma política nacional de ensino a distância. Em 1995, foi criada a Secretaria de Educação a Distância (SEED) junto ao Ministério da Educação e Cultura (MEC), buscando concentrar esforços junto ao Ministério das Telecomunicações, Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. Além de um grande incentivo aos projetos de pesquisa de Educação a Distância como o PEPEP (Programa de Apoio a Projetos de Educação a Distância) do MEC/SEED, a SEED passou a coordenar os programas: TV Escola, o ProInfo, dentre outros.

A EaD é fortalecida com a Lei 9.394, de dezembro de 1996, já que o País conheceu uma nova LDB que tornou possível a educação a distância. No artigo 1º no Decreto 5.622/2005 da legislação brasileira há uma importante definição de EaD:

Caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos ensino-aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005).

Para Junior (2011), o tratamento dado à EaD pela LDB incentivou muitas instituições de ensino a pesquisarem e implantarem sistemas de Educação a Distância. A partir do final dos anos 1990, a EaD começou a diferenciar-se, criando uma estrutura própria que rompeu com as fronteiras de uma regulamentação rígida

para o ensino presencial. A modalidade de cursos a distância continuaram a crescer tendo como respaldo a Lei nº 9.394/1996 no art. 80, que foi regulamentada posteriormente pelos Decretos nº 2.494 e nº 2.561 de 1998, mas revogados pelo Decreto nº 5.622/2005, ainda em vigência.

A Educação a Distância – EaD tem sido uma estratégia largamente utilizada pelo Ministério da Educação brasileiro a fim de viabilizar a formação em todo o país, sobretudo quando se leva em consideração as dimensões do país, a quantidade de pessoas a serem formadas (especialmente fora dos grandes centros urbanos e das regiões mais desenvolvidas do país), a infra-estrutura física disponível e o número de educadores com capacidade para operacionalizar esse processo. Tais projetos contam com soluções criativas e materiais didáticos (impressos ou eletrônicos) de alta qualidade, viabilizados pela estreita cooperação entre instituições de ensino, governos estaduais e municipais.

Para Castells (2003) e Mill (2006), a idade média ou era da informação tem um impacto inquestionável na educação, especialmente na modalidade EaD. As tecnologias digitais trouxeram consigo novas possibilidades de comunicação e interação.

Para Moore e Kearsley (2008) a Educação a Distância oferece ao aluno uma flexibilidade com relação a tempo e localidades, uma vez que a utilização da Web como meio para EaD oferece um sistema de educação aberta e eficaz que facilita a seleção e apropriação da informação e do conhecimento, reduzindo as barreiras da distância, sem perder de vista os fins educacionais a que se propõe.

Nesse contexto, o cenário da web 2.0 destaca-se pela combinação dos aspectos sociais com a tecnologia digital on-line em uma dinâmica comunicacional capaz de conectar pessoas, permitir compartilhamentos e potencializar a colaboração. Assim, a Educação a Distância tem sido proposta como uma modalidade que de fato potencializa os objetivos educacionais.

Volume 5- Nº 2- Julho/Dezembro de 2014

É educação e tem de ser de qualidade, como a educação presencial. A EaD de qualidade é aquela que ajuda o aluno a aprender, como no ensino presencial. Não se mede isso pelo número de alunos envolvidos, mas pela seriedade e coerência do projeto pedagógico, pela qualidade dos gestores, educadores e mediadores, e também pelo desenvolvimento do aluno (NASCIMENTO e CARNIELLI, 2007, p. 20).

Para Carline e Tarcia (2010), utilizar a Educação a Distância não significa abandonar a aprendizagem; pelo contrário, ela deve criar condições para que os alunos desenvolvam suas competências e habilidades a despeito do conteúdo formal, como também formá-lo como pessoa e cidadão à medida em que ele realiza leituras, expõe seu pensamento reflexivo e crítico nos debates, ao utilizar o ambiente virtual de forma responsável e colaborativamente, desenvolvendo hábitos de estudos, organizando rotinas de trabalho.

Os autores Carline e Tarcia (2010) ainda ressaltam que são os educadores que orientam esse processo educacional. É pertinente lembrar que a educação é processo; a formação do homem é processo. Nesse sentido, é fundamental que os docentes orientem seus alunos a utilizarem as tecnologias, nesse caso, por meio da modalidade a distância de forma criativa, solidária, colaborativa, crítica, saudável, a partir de critérios pedagógicos e parâmetros que os próprios docentes ajudaram a construir.

Segundo Castells (2000), um novo mundo foi tomando forma no fim do milênio e o paradigma estrutural, a “sociedade em rede”, é resultado de três grandes processos independentes que, de alguma forma, interagem entre si, coincidentemente: (1) a crise do capitalismo e a falência do socialismo, seguida de um processo de reestruturação global voltado para a flexibilização do processo produtivo e para o redesenho do escopo estatal; (2) avanços consideráveis no

campo da tecnologia<sup>1</sup> da informação, proporcionando ferramentas para a formação de redes e virtualização/desconcentração da comunicação e da informação em nível mundial e (3) articulação entre diversos e complexos movimentos socioculturais pós-1960 que, de alguma forma, redesenharam as relações estabelecidas entre os indivíduos, as instituições, as organizações e os vários grupos que dão consistência ao chamado “tecido social”.

a interação entre esses processos e as reações por eles desencadeadas fizeram surgir uma nova estrutura social dominante, a sociedade em rede; uma nova economia, a economia informacional/global e uma nova cultura, a cultura da virtualidade real” (Castells, 1999b, p. 411).

A Educação a Distância deve criar condições para que os alunos de engenharia possam, além de desenvolver competências e habilidades no conhecimento, formá-los como cidadão reflexivo, crítico e que utilize o ambiente virtual de forma responsável e colaborativamente para melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Projetos de sucesso no ensino a distância em engenharia tem sido publicados desde a década de 1990 (NOVAES, 1994; CARVALHO et al., 2007; SENO, 2009; MUSTUFA et al., 2012; MEDEIROS, 2013; AGDAS et al., 2014). Entretanto, esta questão está longe de se encerrar.

Na área educacional, o desafio volta-se para a educação a distância e para o papel do professor. Diante disso, a sociedade vivencia momento histórico que exige dos profissionais novos papéis e novas capacidades – nunca exigidos antes com

---

<sup>1</sup> Werthein (2000:72)) destaca: “o foco sobre a tecnologia pode alimentar a visão ingênua de determinismo tecnológico segundo o qual as transformações em direção à sociedade da informação resultam da tecnologia, seguem uma lógica técnica e, portanto, neutra e estão fora da interferência de fatores sociais e políticos. Nada mais equivocado: processos sociais e transformação tecnológica resultam de uma interação complexa em que fatores sociais pré-existent, a criatividade, o espírito empreendedor, as condições da pesquisa científica afetam o avanço tecnológico e suas aplicações sociais.”

tanta intensidade e com a finalidade de atuar com efetividade na inteligência dos processos sociais e produtivos. O professor, como profissional, não escapa a essas exigências (REHEN, 2009).

Rehen (2009) destaca que as exigências tanto aos profissionais quanto ao campo educacional configuram-se a partir das transformações sociais, políticas, econômicas produtivas, culturais, tecnológicas da sociedade, aliados a velocidade com que ocorrem. Impermanência, transitoriedade e fluidez são marcas da contemporaneidade, impondo novas capacidades para enfrentá-las de forma inovadora.

Diante desses cenários de desafios educacionais no mundo atual, como o da modalidade a distância, torna-se fundamental fomentar um processo de reflexão e transformação que se materialize nas instituições de ensino que ofertam ou que pretendem ofertar cursos de engenharia na modalidade EaD, comprometidas com a formação de profissionais qualificados através do desenvolvimento de propostas inovadoras e de projetos criativos, ousados e desafiadores.

## **Implementação e acompanhamento dos Cursos de Engenharia na modalidade a distância**

Mill (2012) ressalta que existem princípios pedagógicos para a educação virtual:

Durante sua formação, os estudantes são os principais responsáveis pela própria construção do conhecimento. Todavia, neste processo são alvos de uma ação docente (AD), que os acompanha durante os estudos dos materiais didático-pedagógicos (MD). Esses materiais são geralmente organizados em múltiplas mídias (impresa, virtual, audiovisual, digital *webconferências*, portátil, etc.), numa perspectiva de redundância – isto é, um mesmo conteúdo pode e deve ser organizado em duas ou mais mídias para atender aos diferentes



estilos de aprendizagem (MILL, 2012, p. 37).

A EaD é uma modalidade que apresenta, como característica essencial, a proposta de ensinar e aprender sem que os docentes e discentes necessitem estar no mesmo local ao mesmo tempo. Para que a aprendizagem ocorra são utilizadas tecnologias e ferramentas, programas computacionais, livros, recursos da internet, disponível no ambiente virtual de aprendizagem (AVA). A interlocução é possível tanto por suportes tecnológicos, para comunicação síncrona/simultânea (webconferências, videoconferência, chat, sala de bate-papo) quanto para comunicação assíncrona (fóruns, ferramentas de edição de textos, e-mails) conforme Mil (2012).

A Educação a Distância nesse contexto pode permitir a geração de currículos mais flexíveis ou novas dinâmicas de aula. Em geral, a prática pedagógica continua inalterada e presa a rotinas ultrapassadas embora a inserção das Tecnologias de informação e comunicação (TICs), represente novas oportunidades para redesenhar os currículos, criar práticas de ensino-aprendizagem que combatam a rotina, a previsibilidade e a monotonia. Sendo assim, na Educação a Distância espera-se a efetivação de metodologias e dinâmicas que contribuam com a motivação dos alunos, sua participação no processo educacional e efetiva aprendizagem.

Na perspectiva de implementação dos cursos de engenharia a distância, a instituição de ensino que vai ofertar cursos de engenharia nessa modalidade, além das questões que perpassam o uso dos recursos tecnológicos é importante considerar a localização regional dos alunos; a formação que se pretende para esses alunos; a aprendizagem a distância; a relação entre as disciplinas; os currículos dos cursos; os docentes; a equipe de apoio; o material impresso das disciplinas; o material disponível no ambiente virtual de aprendizagem (AVA); o usos das tecnologias como recurso didático e as avaliações realizadas no curso entre outros que surgirão na implementação efetiva dos cursos.

De acordo com Gabrielli, Rozenfeld e Soto (2010), no AVA, é fundamental elaborar estratégias que permitam ao professor fazer-se presente (ou, em determinadas situações ausente), a fim de motivar os alunos a interagir, a buscar informações, a ter uma atitude de autonomia diante de seu processo de aprendizagem, característica que confere, assim, grande valor ao tipo de ferramenta e linguagem utilizada.

Nesse contexto para melhor funcionamento dos cursos é necessário a criação de apoio presencial, que são as unidades operacionais para o desenvolvimento descentralizado de atividades pedagógicas e organizacionais relativas aos cursos e programas ofertados à distância pelas instituições de ensino superior. As unidades operacionais devem oferecer a infraestrutura física, tecnológica e pedagógica para que os alunos possam acompanhar os cursos a distância através de ambientes virtuais de aprendizagem - AVA. Essas unidades são, portanto, “portas” de saída das políticas de EaD, uma vez que, além de concentrarem vários processos administrativos institucionais, constituem espaço privilegiado de interação política no nível local e também atmosfera de “tensão” entre os atores envolvidos na mediação em EaD. Para então viabilizar a implementação de cursos de engenharia a distância considera-se imprescindível os seguintes atores e suas respectivas funções nessa modalidade de ensino:

**Coordenador de curso:** desenvolvem atividades administrativas, coordenam os cursos ofertados pelas instituições de ensino e gerenciam contatos entre a instituição e as unidades operacionais;

**Equipe de apoio a distância:** estabelecem contato com alunos para apoio aos estudos através dos recursos tecnológicos disponíveis;

**Professores:** realizam aulas, disponibilizam em espaço virtual e ministram aulas. Fazem visitas as unidades operacionais em períodos de aulas presenciais, quando necessário;

**Coordenadores das unidades operacionais:** coordenam a oferta do curso em sua unidade, a manutenção das instalações para atender seus alunos e estabelecem contato entre coordenadores nas instituições de ensino de engenharia;

**Alunos:** recebem os cursos a distância por meio de tecnologias informatizadas e utilizam a unidade operacional de apoio presencial para realizarem seus estudos, pesquisas e assistirem as aulas presenciais previstas no currículo;

**Equipe de apoio presenciais:** estabelecem contato com alunos para apoio aos estudos in-loco.

Além dos atores envolvidos é preciso operacionalizar os cursos, ou seja, como serão realizadas as atividades de laboratórios; os conteúdos das disciplinas; a aferição da frequência no curso e as avaliações dos conteúdos estudados entre outros aspectos que surgirão na implementação efetiva dos cursos.

Nesse sentido propõe-se que os laboratórios deverão ser construídos nas unidades operacionais para que os alunos possam realizar as aulas práticas presenciais. Os conteúdos serão disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem e mediados pelos docentes e equipe de apoio presencial e a distância; quanto à aferição da frequência conforme exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, será realizada via registro/avaliação da participação dos alunos nas atividades interativas no ambiente virtual (fóruns, chats, etc.), além da efetiva participação nas sessões presenciais. As avaliações serão presenciais e ao final de cada disciplina.

Também para que o processo de formação se dê de forma efetiva e consolidada, na educação a distância é importante um acompanhamento constante junto aos alunos a fim de verificar a sua percepção acerca da formação recebida a partir de cinco categorias analíticas essenciais para o sucesso do curso na modalidade a distância: (1) a organização do curso; (2) os aspectos institucionais; (3) o interesse e comprometimento do aluno; (4) a relação dos conteúdos e as

práticas de ensino-aprendizagem desenvolvidas no curso e (5) as impressões sobre a EaD e a interação no ambiente virtual. Para isso, sugere-se a aplicação de um questionário de avaliação aplicado presencialmente aos alunos, em cada uma das unidades operacionais de apoio de modo a acompanhar constantemente o desenvolvimento do curso.

Esse acompanhamento permitirá as instituições construir os projetos pedagógicos e os currículos dos cursos de engenharia na modalidade EaD de modo a atender os novos paradigmas da formação profissional, observadas com as alterações curriculares e filosóficas estabelecidas na resolução 11/2002 (CNE/CES).

## **Considerações Finais**

Considerando as propostas para o acompanhamento dos futuros engenheiros sobre a organização do curso; os aspectos institucionais; o interesse e comprometimento do aluno; a relação dos conteúdos e as práticas de ensino-aprendizagem desenvolvidas no curso; as impressões sobre a EaD e a interação no ambiente virtual, espera-se obter dados que permitam repensar a produção do conhecimento, as habilidades, as competências adquiridas, bem como, a percepção e comprometimento desse sujeito em atender as demandas da sociedade considerando inclusive a responsabilidade social inerente a formação do engenheiro contemporâneo.

Pode-se então, esperar que, a partir da implementação de uma proposta de EaD para cursos de engenharia do país, que considere a utilização e o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, currículos flexíveis e as mediações sociais entre os conteúdos técnicos e as dimensões generalista, humanística e crítica deste conhecimento na formação do engenheiro (TONINI, 2007) atender as demandas urgentes de formação nessa área de conhecimento que é a engenharia com essa nova possibilidade de levar a engenharia a todos os cantos do país de norte a sul e de leste a oeste.

## Referências bibliográficas

AGDAS, D., WASHINGTON, S., ELLIS, R., AGDAS, S., AND DICKRELL, P. Analysis of Distance Learner Value Assessment of Distance Education in Engineering. J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract., 140(1), 04013001, 2014.

AZAMBUJA, MARCOS J.C.; GRIMONI, JOSÉ A.B. O uso da IPTV na Educação a Distância: conceitos e propostas. Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013). International Competition of Student Posters and Paper, August 14 - 16, 2013 Cancun, Mexico.

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura. vol. 3. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CARLINI, A.L.; TARCIA, R.M.L. 20% a distância: e agora?: orientações práticas para o uso de tecnologia de educação a distância. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

CARVALHO, A. C. B. O; PORTO, A.. V; BELHOT, R. V. Aprendizagem Significativa no Ensino de Engenharia. Revista Produção, v. 11 n. 7, 2007

NOVAES, Antonio G. Ensino a Distância na Engenharia: Contornos e Perspectivas. Gestão & Produção, v. 1, n. 3, p. 250-271, 1994.

MEDEIROS, Miguel de A. Avaliação do Conhecimento sobre Periodicidade Química em uma Turma de Química Geral do Ensino a Distância. Quim. Nova, Vol. 36, No. 3, p. 474-479, 2013

MUSTUFA H. ABIDI, ABDULAZIZ M. EL-TAMIMI, ABDULRAHMAN M. AL-AHMARI. Virtual Reality: Next Generation Tool For Distance Education. International Journal of Advanced Science and Engineering Technology. 2, V.02, p. 95-100, 2012.

SENO, Wesley P. Seno; BELHOT, Renato V. Delimitando a fronteira para a identificação de competências para a capacitação de professores de engenharia para o ensino a distância. Gest. Prod., São Carlos, v. 16, n. 3, p.502-514, 2009.

TONINI, Adriana Maria; LIMA, M. L. R. Atividades Complementares: Uma Abordagem Pedagógica para Mudar o Ensino de Engenharia. Revista de Ensino de Engenharia, v. 28, p. 36-44, 2009.

WERTHEIN, J. A sociedade da informação e seus desafios. Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 2, p. 71-77, maio/ago. 2000.

### Sobre a Autora



#### **Adriana Maria Tonini:**

Engenheira Civil (1992, UFMG), Mestre em Tecnologia (1999, CEFET/MG) - Modelos Matemáticos e Computacionais Doutora em Educação (2007, UFMG) – Políticas Públicas (Ensino de Engenharia). Professora da UFOP e do Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG. Membro da Comissão de Ensino de Engenharia da Sociedade Mineira dos Engenheiros – SME. Membro da ABENGE (Associação Brasileira de Ensino de Engenharia). E-mail: [atonini@dppg.cefetmg.br](mailto:atonini@dppg.cefetmg.br)