



O CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DO IFPB NO CENÁRIO DA EXPANSÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E OS DESAFIOS PARA UMA FORMAÇÃO HUMANÍSTICA

Francisco das Chagas Silva Souza¹
Silvia Helena dos Santos Costa e Silva²

RESUMO

Este artigo situa-se no campo de estudo das políticas para a Educação Superior, tendo como enfoque o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no Instituto Federal da Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa. Dois objetivos orientam a discussão: investigar a criação desse curso, em 2007, tomando como referências as políticas voltadas para a educação no início deste século; e analisar o projeto pedagógico desse curso, tendo como base as discussões sobre a necessidade de um enfoque humanístico na formação do engenheiro para o século XXI. Por meio de pesquisas bibliográfica e documental, constatamos que a matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica do IFPB tem pouquíssima abertura às Ciências Humanas, apesar de no projeto pedagógico desse curso estar manifesto o seu compromisso em formar um engenheiro com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva.

Palavras-chave: Educação Superior; Ensino de engenharia; Formação profissional; Currículo.

THE COURSE OF ELECTRICAL ENGINEERING AT IFPB IN THE REALITY OF HIGHER EDUCATION EXPANSION IN BRAZIL AND THE CHALLENGES FOR A HUMANISTIC FORMATION

ABSTRACT

This article is about the Higher Education policy, focusing on the Electrical Engineering undergraduate course at *Instituto Federal da Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa*. Two objectives orientate the discussion: investigating the creation of this course in 2007, taking the policies for education from the beginning of this century as reference, and analyzing the pedagogical project of the course, based on discussions about the necessity of a humanistic focus on the education of engineering students for the 21st century. Through bibliographical and documentary research, we noticed that little importance is given to human sciences in the program of Electrical Engineering Course at IFPB, although the pedagogical project of this course states its commitment to the formation of an engineer with a generalist, humanist, critical and reflective values.

Keywords: Higher Education; Engineering education; Professional qualification; Curriculum.

EL CURSO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE IFPB EN EL ESCENARIO DE LA EXPANSIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN BRASIL Y LOS DESAFIOS PARA UNA FORMACIÓN HUMANÍSTICA

RESUMEN

Este artículo se sitúa en el campo de estudio de las políticas para la Educación Superior, teniendo como enfoque la licenciatura en Ingeniería Eléctrica en el *Instituto Federal da Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa*. Dos objetivos orientan la discusión: investigar la creación de ese curso en el año 2007,

¹ Doutor em educação (UFRN). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional (PPGEP-IFRN). E-mail: <chagas.souza@ifrn.edu.br>

² Licenciada em pedagogia. Supervisora pedagógica do ifpb, campus João Pessoa. Mestre em educação profissional (PPGEP-IFRN). E-mail: <silviahspb@gmail.com>



tomando como referencia las políticas para educación a principios de este siglo; y analizar el proyecto pedagógico de este curso, sobre la base de las discusiones sobre la necesidad de un enfoque humanístico en la formación del ingeniero para el siglo XXI. A través de la investigación bibliográfica y documental, constatamos que el plan de estudios del curso Ingeniería Eléctrica de IFPB tiene poca apertura a las ciencias humanas, aunque el proyecto pedagógico de este curso manifieste su compromiso de formar un ingeniero con formación generalista, humanista, crítica y reflexiva.

Palabras clave: Educación Superior; Enseñanza de ingeniería; Formación profesional; Currículo.

INTRODUÇÃO

A engenharia como ato ou arte de engenhar é tão antiga quanto a humanidade, visto que nossos antepassados mais longínquos, para solucionar suas necessidades imediatas, criaram, por meio do trabalho, formas para sobreviver e enfrentar as adversidades da natureza. Portanto, o desenvolvimento da engenharia está relacionado ao potencial produtivo, objetivado em técnicas, ainda que rudimentares, e no trabalho humano, fonte de produção de conhecimentos e satisfação das mais variadas necessidades sociais (NASCIMENTO, 2009).

Mas, se antes a engenharia ocupava-se de invenções modestas, na atualidade ela se tornou um conhecimento complexo e os engenheiros converteram-se em profissionais altamente qualificados, capazes de produzir inovações e vantagens competitivas na sociedade capitalista. Não é por outra razão que se tornaram comuns as pesquisas denunciando o baixo número de engenheiros no Brasil, se comparado a outros países do mundo. Em outras palavras, esses profissionais são vistos como essenciais para incrementar nosso desenvolvimento. Certamente, isso explica a expansão de cursos de engenharia nas últimas décadas, como mostram, por exemplo, Nascimento (2009) e Oliveira *et al.* (2013).

Este artigo tem como enfoque o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no Instituto Federal da Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa, no contexto da ampliação da Educação Superior no Brasil, na primeira década deste século. Objetivamos, inicialmente, investigar a criação desse curso, em 2007, tomando como referências as políticas do governo federal voltadas para a educação no início do atual século. O segundo e mais importante objetivo para este artigo é analisar o projeto pedagógico do curso, tendo como base as discussões sobre a necessidade de um enfoque humanístico na formação do engenheiro para o século XXI.

A partir disso foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental apoiada nas publicações sobre esse tema, nos documentos oficiais e no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica do IFPB, cujos resultados e análise estão apresentados nas duas partes a seguir.

CRIAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA DO IFPB - JOÃO PESSOA

O curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no IFPB, Campus João Pessoa, foi implantado em 2007, a partir da Resolução n. 031/2006-CD/CEFET-PB, posteriormente ratificada pela Resolução n. 056/2010-CD/IFPB. Em 21 de novembro de 2011, foi reconhecido pelo MEC por meio da Portaria SERES/MEC n. 471. Possui carga horária mínima de 3.980 horas e o regime de matrícula é semestral, com a oferta de 80 vagas anuais (INSTITUTO..., 2014). A partir de 2009, o IFPB aderiu ao Sistema de Seleção Unificada (SISU), através do qual as vagas desse curso passaram a ser preenchidas com base no desempenho do aluno no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O curso conta com corpo docente composto por um total de 61 professores, bacharéis e licenciados em várias áreas. Desse total, 27 são doutores, 28 mestres e 09 especialistas. A maioria dos professores, 58 deles, está em regime de dedicação exclusiva na instituição. Estes docentes também lecionam em outros cursos superiores de bacharelado, licenciatura e tecnologia, no Mestrado de Engenharia Elétrica e nos cursos de nível médio e subsequente do *Campus* João Pessoa.

A proposta de criação de um curso de Engenharia Elétrica no IFPB (à época CEFET) ocorreu em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) desta instituição para o período de 2005 a 2010. Uma comissão de professores formada para esse fim apresentou, em 2007, a proposta de implantação do referido curso, o qual tinha habilitações em Telecomunicações e Eletrônica.

Em entrevistas com alguns dos professores participantes dessa comissão, ficou visível que a criação do referido curso não foi algo pacífico entre os docentes do IFPB. Parte deles teve resistência ou insegurança para a sua implantação, haja vista que, à época,

discutiam-se também as mudanças que seriam empreendidas pelo governo federal nas instituições de Educação Profissional.

Os cenários local e regional naturalmente estiveram presentes nas discussões quando da elaboração do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica. Um argumento dos reticentes à oferta desse curso era o fato de, em Campina Grande, uma cidade a 130 km de distância da capital, já haver curso semelhante na UFCG. Além disso, é válido salientar que, para muitos que faziam parte do CEFET-PB (atual IFPB), a universidade era o lugar por excelência para abrigar cursos de tecnologia do porte das Engenharias, cabendo àquela instituição dar continuidade às ofertas de cursos técnicos de nível médio, como faziam há décadas.

Apesar das resistências e controvérsias, o projeto de implantação do curso de Engenharia Elétrica foi elaborado e destacou, além da própria evolução do CEFET-PB no tocante ao crescimento e expansão das suas atividades, os fatores locais para justificar a implantação desse curso no *Campus* João Pessoa. Nesse documento é ressaltado, por exemplo, o significativo desenvolvimento da indústria de transformação na Paraíba, fator que demandava mão de obra qualificada na área desse curso. Porém, apesar disso, segundo o PPC, a oferta de engenheiros eletricitas na Paraíba era muito baixa, pois só havia um curso de Engenharia Elétrica no estado, número insignificante diante dos 193 existentes à época no Brasil. Diante disso, não restavam dúvidas quanto à empregabilidade dos egressos do referido curso (CENTRO..., 2007).

Entretanto, esses elementos locais não são suficientes para explicar a criação do curso de Engenharia Elétrica no IFPB. Outros fatores, de ordem nacional, estão relacionados a um amplo debate que vinha ocorrendo desde a década de 1990, e que “forneceu elementos contextuais imprescindíveis à compreensão das discussões sobre as condições de acesso, permanência, democratização e universalização à educação superior pública no Brasil” (LIMA, 2013, p. 85).

Assim, podemos contar como elementos que, por estarem imbricados, tiveram grande peso na implantação do curso de Engenharia Elétrica no IFPB: a política de expansão e acesso à Educação Superior presente no Plano Nacional de Educação (PNE) para o período de 2001 a 2010; a estruturação do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE); e a política de

expansão da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

O primeiro PNE, Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, teve sua vigência no período de 2001 a 2010 e foi resultado de acordos firmados pelo Brasil em conferências internacionais (PLANO..., 2001). No texto desse documento, o PNE é apresentado como um plano de Estado e não de governo, com a duração de dez anos, envolvendo os três poderes em níveis federal, estadual e municipal. Também é exposto como um conjunto articulado de esforços contínuos que cada governo se compromete a pôr em ação no período de sua vigência, independente do partido ou da pessoa que venha a assumir o poder. Seus objetivos básicos são: elevar o nível de escolaridade da população, melhorar a qualidade da educação, democratizar a educação em termos sociais e regionais, e democratizar a gestão do ensino público (PLANO..., 2001).

Apesar da relevância desses objetivos, a elaboração do primeiro PNE não ocorreu de forma pacífica, pois: “o texto final aprovado traz as marcas dos embates ocorridos ao longo da tramitação da proposta, que se manifestam, especialmente, quando se trata da aplicação de recursos para garantir o alcance das metas, item que sofreu restrições mediante os nove vetos presidenciais” (AGUIAR, 2010, p. 712).

O PNE definiu metas para todos os níveis e modalidades de ensino e educação. Quanto à Educação Superior, identificou vários problemas que a afetam (baixo percentual de atendimento à população, expansão do setor privado em detrimento do público, desigualdade na distribuição regional das vagas, dentre outros) e definiu um conjunto de metas a serem alcançadas, das quais frisamos duas: 1- prover, até o final da primeira década deste século, a oferta de Educação Superior para, pelo menos, 30% da faixa etária de 18 a 24 anos; 2- desenvolver uma política de expansão da Educação Superior com o intuito de reduzir as desigualdades nas ofertas entre as regiões do Brasil (PLANO..., 2001).

Embora o PNE estivesse em vigência, o presidente Luís Inácio Lula da Silva apresentou o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) em 2007. Para Lima (2013), a criação do PDE ocorreu em função de um acompanhamento prévio sobre a realidade educacional, considerando o próprio PNE, a plataforma de propostas do governo federal e o estabelecimento de algumas diretrizes para o PNE posterior (2011-2020). Ademais, os dados

apresentados pelo INEP demonstravam a insuficiência das medidas anteriormente propostas por Fernando Henrique Cardoso.

Seis pilares serviam de base de sustentação para o PDE: visão sistêmica da educação, territorialidade, desenvolvimento, regime de colaboração, responsabilização e mobilização social. O objetivo era “o enlace necessário entre educação, território e desenvolvimento, de um lado, e o enlace entre qualidade, equidade e potencialidade, de outro” (BRASIL, 2007, p. 11). Para a Educação Superior, as palavras expansão e democratização foram norteadores das ações do PDE. Para esse nível, foram estabelecidas como balizas: expansão da oferta de vagas, acesso à educação de qualidade, promoção de inclusão social, ordenação territorial, impulso ao desenvolvimento econômico e social³ (BRASIL, 2007).

Nesse contexto favorável para a alteração dos rumos da educação brasileira, um detalhe em particular do curso de Engenharia Elétrica do IFPB, Campus João Pessoa, é o fato de este ter sido criado em uma instituição cuja característica principal foi, durante quase todo o século XX, a oferta de cursos técnicos de nível médio. As razões dessa mudança estão relacionadas às políticas para a Educação Superior, já destacadas, e também aos compromissos assumidos pelo governo em expandir e democratizar a Educação Profissional no Brasil. O Plano de Expansão teve início em 2005 e está, atualmente, na sua terceira fase. A intenção dos governos Lula e Dilma Rousseff era que, até 2014, o Brasil possuísse um total de 562 Campi dos Institutos Federais (IF), ou seja, 342 a mais do que a época anterior ao governo do presidente Lula (BRASIL, *s.d.*).

Um elemento importante nessa política foi a Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia constituídos pelas instituições de Educação Profissional já existentes (BRASIL, 2008). Dentre as várias finalidades dos IF apresentadas no texto dessa lei, destacamos: a promoção da integração e da verticalização da Educação Básica à educação profissional e superior; a constituição dos IF em centros de excelência na oferta do ensino de ciências em geral, e de ciências aplicadas, em particular; o

³ Associadas a esses objetivos, algumas medidas foram tomadas: a criação do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), o Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), o Programa Universidade Para Todos (PROUNI), a reformulação do Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES) e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) via Exame Nacional do Desempenho dos Estudantes (ENADE).

estímulo à pesquisa aplicada; a oferta de cursos de nível de Educação Superior, a exemplo de cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento (BRASIL, 2008).

Portanto, há um conjunto de fatores que, associados, foram fundamentais para a implantação do curso de Engenharia Elétrica no Campus João Pessoa do IFPB. Somados a eles, ainda podemos destacar a flexibilização para a criação de novos cursos nessa área, cujas razões são apresentadas por Oliveira (2005): a revogação, pela nova LDB, da resolução 48/76, que estabelecia o currículo mínimo para esses cursos; e a instituição das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, em 2002.

A FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS NO SÉCULO XXI: DESAFIOS PARA UM NOVO PAPEL

Conforme realçam Bazzo, Pereira e Linsingen (2008, p. 23), “muito da prática do ensino de engenharia brasileiro tem suas origens esquecidas no tempo, como se a historicidade não fizesse parte do ensino tecnológico ou da própria tecnologia”. A partir desta assertiva, os autores traçam um perfil da formação do engenheiro no Brasil tendo, como modelo, o ensino de engenharia nas escolas francesas dos séculos XVII e XVIII – a Academia Real de Arquitetura, a Escola de Pontes e Estradas e a Escola de Minas – as quais representaram, e ainda representam, padrões de referência para o ensino tecnológico em vários países. Essas escolas trouxeram

(...) o afastamento entre o ensino das práticas produtivas e a educação enciclopédica, valorizando o viés científico. Em última instância, isso significou afastar a educação das coisas em si – objetos e fenômenos da natureza – e aproximá-la fortemente dos modelos teóricos (principalmente matematizados), ou seja, das representações idealizadas da natureza. Através de classificações, nomenclaturas e teorias, o ensino passou a cuidar de uma nova forma de tratar o trabalho, que passou a ser intermediado, na sua fase de aprendizagem, pelo laboratório, e não mais apenas pela prática cotidiana (BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2008, p. 28).

Por conseguinte, em função dessas origens, pode-se afirmar que o ensino de engenharia, no Brasil, tem suas bases firmadas no Positivismo, na sua corrente heterodoxa.

Desta herdamos “(...) a neutralidade que hoje cultuamos como premissa para os indivíduos com formação técnica. Resultam também daí o entendimento do aluno como um vasilhame vazio de conhecimentos, que o professor habilidosamente vai preencher com suas experiências (...)” (BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2008, pp. 33-34).

Conforme Bazzo (2011, pp. 63-64, grifos do autor), no antigo modelo de ensino de engenharia eram privilegiados “[...] o ‘repasso’ de conhecimentos, a repetição de experiências dos mestres e, de forma geral, a ritmicidade cadenciada de rituais sacramentados por experiências passadas [...]”. Caracterizava-se, pois, por um ensino adestrador, mais voltado para o mundo das práticas, e divorciado de análises críticas substanciais sobre as reais necessidades da nação.

A organização curricular, a partir do modelo europeu, em destaque o das escolas politécnicas, apresentava a subdivisão do ensino da engenharia em diferentes modalidades. As atividades nos laboratórios incorporavam cada vez mais aspectos pragmáticos. Posteriormente, esse pragmatismo voltou-se para especializações ligadas à produção industrial, denotando uma tendência à padronização de seu conteúdo de ensino. Desta forma, de acordo com Kawamura (1979, pp. 75-76): “[...] tanto as alterações relativas a cursos quanto as relativas a matérias, refletiam a tendência a eliminar o cunho teórico-genérico e acentuar o caráter pragmático e especializado do ensino”.

No Brasil, sobretudo a partir do início do século XX, as escolas de engenharia estavam mais direcionadas à formação de tecnocratas, ou seja, à composição de quadros funcionais especializados para o Estado. Era um ensino elitista e seletivo, destinado aos membros das classes dominantes, logo, serviam aos mesmos destinatários que tinham na Europa.

Eles provêm da burguesia, dos ofícios, das camadas superiores do artesanato e do comércio, indivíduos ávidos que estão por estreitar seus laços com as elites sociais e que para isso almejavam novos tipos de quadros administrativos, concorrendo com seus novos conhecimentos da produção respaldados pela prática científica (BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2008, p. 29).

Apesar dos mais de dois séculos do início da formação em engenharia no Brasil, o que encontramos hoje não é muito diferente daqueles primeiros cursos, em termos de currículos e práticas de ensino, como salientam alguns dos autores que já fizemos referências.

Visando a alterar essa realidade, o MEC, por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) elaborou, em 2009, o documento intitulado Princípios Norteadores das Engenharias nos Institutos Federais. De acordo com este, as propostas curriculares dos cursos de engenharias devem apresentar as seguintes características:

- a) Sintonia com a sociedade e o mundo produtivo;
- b) Diálogo com os arranjos produtivos culturais, locais e regionais;
- c) Preocupação com o desenvolvimento humano sustentável;
- d) Possibilidade de estabelecer metodologias que viabilizem a ação pedagógica inter e transdisciplinar dos saberes;
- e) Realização de atividades em ambientes de formação para além dos espaços convencionais;
- f) Interação de saberes teórico-práticos ao longo do curso;
- g) Percepção da pesquisa e da extensão como sustentadoras das ações na construção do conhecimento;
- h) Construção da autonomia dos discentes na aprendizagem;
- i) Mobilidade: flexibilidade, adaptabilidade e interatividade;
- j) Comparabilidade: ações de ensino, pesquisa e extensão;
- k) Integração da comunidade discente de diferentes níveis e modalidades de ensino (BRASIL, 2009).

Como podemos perceber, os princípios norteadores do currículo das engenharias nos IF apontam para uma formação que, não desconsiderando as diretrizes legais, pretende ultrapassar as propostas convencionais. Assim, é importante sabermos se isso realmente tem sido uma preocupação nas propostas de cursos de engenharia aprovados nessas instituições. Sem nenhuma intenção de fazer generalizações, tomaremos como exemplo o curso de Engenharia Elétrica do IFPB, Campus João Pessoa.

Baseado na Resolução CNE/CES 11/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, o curso de Engenharia Elétrica do IFPB apresenta uma estrutura composta por cinco núcleos de disciplinas (Quadro 1).

QUADRO 1 – RESUMO DA ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

DO IFPB, CAMPUS JOÃO PESSOA

NÚCLEOS DE CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA	(%)
Núcleo de Conteúdo Básico (disciplinas obrigatórias).	1.250	31,28%
Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes (disciplinas obrigatórias).	1.718	43,40%
Núcleo de Conteúdos Específicos (disciplinas eletivas nas habilitações em Telecomunicações, Eletrônica ou Eletrotécnica).	366	9,16%
Núcleo de Conteúdo Básico Eletivo (disciplinas optativas).	333	8,33%
Núcleo de Conteúdos Integralizadores do Conhecimento (Atividades Complementares, Estágio Supervisionado Obrigatório, Trabalho de Conclusão de Curso).	313	7,83%
Carga horária total	3.980	100%

Fonte: INSTITUTO..., 2014 (p. 56-57).

No PPC de Engenharia Elétrica encontramos que este curso, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (BRASIL 2002) objetiva formar um egresso com

[...] formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, sendo capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (INSTITUTO..., 2014, p. 41).

É possível verificar que, nas diretrizes criadas pelo MEC e destacadas no PPC, estão presentes elementos que pressupõem a construção de um currículo com um forte viés humanístico e interdisciplinar na formação do engenheiro. Todavia, uma avaliação mais criteriosa nas cargas horárias destinadas aos núcleos de conteúdos, na relação entre o currículo do curso e os documentos oficiais e nas disciplinas que poderiam proporcionar uma visão generalista e humanística, somos conduzidos a outra realidade.

Malgrado o fato de encontrarmos no documento deste curso o interesse por uma *formação generalista, humanista, crítica e reflexiva*, isso parece não ter sido foco importante na elaboração da sua matriz curricular. É o que podemos inferir quando somamos as cargas

horárias dos núcleos de conteúdo básicos, de conteúdos profissionalizantes e de conteúdos específicos. Há um total de 3.334 horas, correspondendo a 83,83%. Ou seja, quase a totalidade da carga horária do curso é destinada à formação específica em engenharia, com forte predominância na área de exatas, certamente por se considerar que esta é a que dará maior competência técnica e profissional a um bom engenheiro. Não há como estabelecer um juízo de valor sob tal raciocínio, mas é possível deixar de enfatizar a incoerência entre essa matriz curricular, fortemente tecnicista, e o que o Projeto do curso diz pretender quanto ao perfil do seu egresso.

Em um Núcleo de Conteúdos Básicos Eletivos, com 333 horas (8,33% do total da carga horária do curso), encontramos as disciplinas que o PPC considera como de *Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania*. São elas: Sociologia, Inglês instrumental, Legislação social e Psicologia do trabalho, cada uma com 50 horas, exceto Legislação social, com 67.

Novamente percebemos, aqui, o pouco significado que é dado às Humanidades. A única disciplina do curso de Engenharia Elétrica que realmente pode ser considerada como pertencente a essa área do conhecimento, Sociologia, é optativa; ou seja, não tem obrigação de ser ofertada aos alunos nem, muito menos, de ser cursada por eles. Aliás, um fato que também chama atenção, quando comparamos o PPC de 2007 ao de 2014, é que Sociologia, antes, estava entre as disciplinas obrigatórias.

Situação semelhante ocorre com a disciplina Libras. Mesmo que a Educação Especial seja hoje uma das bandeiras de luta de educadores em prol da democratização do acesso de pessoas com necessidades especiais à educação formal, essa disciplina também é optativa.

O fato de uma disciplina ser optativa não significa dizer que ela não tenha importância. Ao contrário, ela tem uma relevância no sentido de complementar a formação de um estudante universitário. Contudo, é pelo caráter apenas de complementaridade que se chama a atenção aqui, nesta análise, para o caso da disciplina Sociologia. No curso em análise, ela não é percebida como essencial para a formação de um engenheiro. É apenas algo a mais, um acréscimo, um arremate. Alerta-se também para o fato de, por ser optativa, ela, mesmo que seja ofertada regularmente pelo curso, poderá ser substituída por outra disciplina, pois,

de acordo com o PPC, “Mediante autorização do colegiado do curso, o aluno poderá utilizar os créditos de outra disciplina, (...), para integralização do núcleo” (INSTITUTO..., 2014, p. 52).

A pouca expressividade da área de Humanas também pode ser atestada pela não observância da Resolução CNE/CES n. 1/2004, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Não obstante o fato de o projeto do curso de Engenharia Elétrica informar que a construção do currículo deste teve como fundamento também essa Resolução, não encontramos, em nenhuma das ementas das disciplinas ditas como de *Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania*, alguma referência a conteúdos relacionados a esse tema, nem mesmo na de Sociologia. É, portanto, letra-morta nessa matriz curricular.

Diante disso, é possível inferir que o objetivo de “(...) dotar o profissional egresso do curso de uma *visão crítica da sociedade em que ele irá atuar, das suas responsabilidades éticas e sociais (...)*” (CENTRO..., 2007, p. 22, grifo nosso) está muito longe de ser alcançado.

Retomando a discussão inicial sobre a história do ensino de engenharia no Brasil, o que se vê, aqui, é um resquício de um modelo de ensino que compartimentaliza e separa as áreas do conhecimento. Entretanto, é digno de ressaltar que isso não se restringe ao curso de Engenharia Elétrica do IFPB. Para Bazzo (2011, p. 63), se for realizada uma análise rápida nas malhas curriculares dos cursos de engenharia, será constatado que elas, em muitos aspectos, estão desconectadas das novas dinâmicas de desenvolvimento, tanto no aspecto científico-tecnológico quanto humano, político e social. Isso é decorrência de uma “importação acrítica de modelos existentes em outros países, geralmente do ‘Primeiro Mundo’, nos custou e ainda nos custa um preço muito alto em termos de identidade cultural, refletida nos currículos estanques existentes em nossas escolas. É difícil romper com esse paradigma” (BAZZO, 2011, p. 197, grifos do autor).

Assim, reproduz-se o mesmo modelo de ensino existente há séculos. Ajustes são feitos, é verdade, mas essas mudanças “*primam pelo viés de reforma e de adequação que não chegam a alterar aquela concepção original*” (OLIVEIRA et al., 2013, p. 28, grifo nosso).

Entendemos que uma engenharia mais humanizada não é menos exigente com as questões técnicas e científicas necessárias para sua efetividade. A respeito disso, Ferraz (1983, p. 115) enfatiza que, “sem o conhecimento humanístico sobre os efeitos de cada tecnologia,

isto é, seus efeitos sobre o homem, jamais o engenheiro poderá estabelecer boas condições de vida para a sociedade”. No entender deste autor, o engenheiro deve elaborar os seus projetos de acordo com os cálculos e medições necessários, mas sem esquecer de relacioná-los ao comportamento do homem que usufruirá das transformações da matéria por ele promovidas. Desta forma, a preocupação do engenheiro não tem raízes apenas nas transformações da matéria, mas, em última análise, na filosofia (FERRAZ, 1983).

Assim, o engenheiro deve desempenhar tarefas que ultrapassem sua especialização, intervindo na solução de problemas de ordem social. Ele necessita deixar de ser um mero “expert em cálculos, construtor ou solucionador de problemas, para um profissional cidadão, com habilidades, competências e atributos que o tornem capaz de atender as exigências atuais, como um projetista de soluções de problemas multidisciplinares e complexos” (OLIVEIRA *et al.*, 2013, p. 28).

Para enfrentar essa tarefa, Laudares e Ribeiro (2000, p. 497) enfatizam que “a formação acadêmica do engenheiro certamente não mais se faz, com exclusividade, pelas ciências exatas e sua qualificação/requalificação em serviço [...]”. Ainda para os mesmos autores, “[...] o alicerce da cultura técnica adquirida enriquece-se ao ser contemplado por abordagens da Economia, da Sociologia, da Administração, de modo que as questões possam ser tratadas com um enfoque sistêmico” (LAUDARES; RIBEIRO, 2000, p. 497).

Ao discutir sobre a formação de um novo engenheiro e as novas pautas educacionais para o século XXI, Moraes (1999) observa que, independentemente da área do conhecimento humano, a educação está dissociada do mundo e da vida, centrada na transmissão de conhecimentos, privilegiando sua função reprodutora, o que a torna incapaz de desencadear uma prática renovadora. Assim, para a autora, é uma necessidade urgente a revisão na formação dos professores e nos currículos adotados pelas universidades.

As questões da engenharia não poderão estar apartadas dos aspectos éticos, políticos, ambientais, econômicos, sociais e históricos continuamente presentes em nossa sociedade. Diante disso, Bazzo (2011) aponta a necessidade de inclusão de temas em Ciência,

Tecnologia e Sociedade (CTS)⁴ nos currículos de engenharia para que estes não se resumam a disciplinas estanques e neutras. Para ele:

Facilitar o entendimento a ciência e da tecnologia e o seu imbricamento com o contexto social e sua organização é brindar o cidadão com a possibilidade de interferir seriamente na solução dos problemas humanos. Afinal, associados ao próprio sistema capitalista, a ciência moderna e, mais marcadamente, a tecnologia, têm se caracterizado como instrumentos fundamentais na definição de respostas para satisfazer às necessidades de ordem ideológica, econômica e social (BAZZO, 2011, p. 61).

Pensar dessa forma significa inverter o processo de elaboração do currículo para um curso de engenharia, como assim orientam os Princípios Norteadores das Engenharias nos Institutos Federais:

[...] torna-se relevante inverter o processo de construção curricular, ou seja, a matriz do curso deve ser a parte final do processo desta construção para que possa retratar o perfil do egresso. O foco deve ser o profissional a ser formado e não o curso em si. O primeiro passo a ser dado é definir qual engenheiro se deseja formar, ou seja, definir o perfil do egresso. Este perfil deve, além de contemplar as competências profissionais gerais e as técnicas específicas, refletir o perfil institucional dos Institutos Federais, assim como as demandas dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais e regionais (BRASIL, 2009, p. 24).

Essa orientação obviamente não romperá com os efeitos danosos da sociedade capitalista que, ao longo de séculos de acumulação de capital, gerou desigualdades sociais e regionais. Porém, esse novo modelo de ensino de engenharia permite uma reflexão sobre esta sociedade e ao uso (e abusos) que esta faz da tecnologia. Dessa forma, esse modelo possibilita uma constante avaliação a respeito do papel exercido pelo profissional engenheiro na construção de uma sociedade mais inclusiva social e tecnologicamente.

Por fim, importa assinalar que as apreciações realizadas neste artigo, no tocante ao PPC de Engenharia Elétrica do IFPB, João Pessoa, não têm a intenção de julgamento e de condenação, mas de levantar questões que estão na ordem do dia como, por exemplo, uma educação que contemple a relação entre a tecnologia e a sociedade em um mundo em que as transformações são cada vez mais rápidas, e as desigualdades são visíveis.

⁴ A produção acadêmica sobre a relação entre abordagem CTS e o ensino de engenharia é bastante ampla e, por isto, não realizamos, neste artigo, um aprofundamento no debate. Aos interessados na discussão, sugerimos a leitura das obras de Bazzo (2011), Bazzo, Pereira e Linsingen (2008), dentre outros. Além disso, são imprescindíveis pesquisas no sítio da Revista de Ensino de Engenharia (<http://www.abenge.org.br/revista/index.php/abenge>).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se a expansão e o fortalecimento do ensino de engenharia no Brasil estiveram atrelados às contingências socioeconômicas e políticas, como apontam os pesquisadores da área, não é surpreendente que ainda se mantenham, nos currículos das engenharias, as especializações, o pragmatismo e as hierarquias. Aliás, para sermos justos, é digno ressaltar que essas características não se restringem a esses cursos. Muitos outros ainda conservam resquícios da velha perspectiva cartesiana de compartimentação do conhecimento, embora possuam, em nível de discurso, uma intenção interdisciplinar.

No caso das engenharias, estas seguem uma trajetória que se *naturalizou* nessa área: o domínio dos conhecimentos destinados a prestar soluções técnicas a problemas formulados em termos técnicos. Como afirmou Kawamura (1979), temos um ensino subordinado e integrado ao processo de produção capitalista que, concentrando-se nos aspectos puramente técnicos da tecnologia, exclui seus aspectos sociais e políticos. Esse ensino, segundo a autora, dá aos futuros engenheiros uma formação acrítica de seu papel no processo econômico, social e político brasileiro.

Obviamente, temos que ponderar e não generalizar. Três décadas distanciam as considerações tecidas por Kawamura e os dias atuais. Há muitas permanências, como salientam os pesquisadores da história da engenharia. Mas há também possibilidades de mudanças, como podemos encontrar nas pesquisas publicadas nos congressos anuais promovidos pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE).

Para onde caminhamos? É difícil apontar uma rota, mas é possível perceber que uma sinalização, mesmo que seja ainda embrionária, para uma nova formação de profissionais da tecnologia, que os tornem capazes de religar os saberes aparentemente opostos e, assim, intervir criticamente em situações que envolvam o social, o econômico, o político e a tecnologia.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. A. S. Avaliação do Plano Nacional de Educação 2001-2009: questões para reflexão. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 112, p. 707-727, jul./set. 2010.

BAZZO, W. A., PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. V. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES**, de 11 de março de 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2015.

_____. Ministério da Educação. **Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>> Acesso em: 7 ago. 2015.

BRASIL. PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Brasília: Senado Federal, UNESCO, 2001.

_____. Presidência da República. **Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm>. Acesso em: 6 maio 2015.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica. **Princípios norteadores das engenharias nos Institutos Federais**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=504>. Acesso em: 10 ago. 2015.

_____. Ministério da Educação. **Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. (s.d.). Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em: 5 ago. 2015.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DA PARAÍBA. **Projeto de implantação do curso de Engenharia Elétrica**. João Pessoa, 2007.

CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. **Anais...** Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenges-antiores>> Acesso em: 27 ago. 2015.

FERRAZ, H. **A formação do engenheiro: um questionamento humanístico**. São Paulo: Ática, 1983.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica**. João Pessoa, 2014. Disponível em: <<http://www.ifpb.edu.br/campi/joao-pessoa/cursos/cursos-superiores-de-bacharelado/engenharia-eletrica/nde>>. Acesso em: 07 ago. 2015.

KAWAMURA, L. K. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. São Paulo: Ática, 1979.

LAUDARES, J. B.; RIBEIRO, S. Trabalho e formação do engenheiro. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 81, n. 199, p. 491-500, set./dez. 2000.

LIMA, P. G. Políticas de educação superior no Brasil na primeira década do século XXI: alguns cenários e leituras. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 18, n. 1, p. 85-105, mar. 2013.

MORAES, M. C. **O engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais**. 1999.

Disponível em:

<http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/ingeniero_novos_tempos.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

NASCIMENTO, Z. M. A. Formação e inserção profissional de engenheiros: um olhar materialista histórico. **Educere et educare**, Cascavel-PR, v. 4, n. 8, p. 181-196, jul./dez. 2009.

OLIVEIRA, V. F. Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 24, n. 2, p. 3-12, 2005.

OLIVEIRA, V. F. *et al.* Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 32, n. 3, p. 37-56, 2013.

REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA. Disponível em: <

<http://www.abenge.org.br/revista/index.php/abenge>> Acesso em: 27 ago. 2015.

RECEBIDO EM 29 DE AGOSTO DE 2015.

APROVADO EM 11 DE SETEMBRO DE 2015.