



A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA NA DÉCADA DE 1980 NA REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6280

Autores: ERICA APARECIDA KAWAKAMI

Resumo: O artigo investiga, na modalidade de pesquisa qualitativa e de caráter bibliográfico, as principais discussões e concepções sobre o ensino e a formação em engenharia no Brasil na década de 1980, com base em publicações científicas da Revista Brasileira de Educação em Engenharia (RBEE). A análise temática do material evidencia preocupações com a modernização dos currículos, a adoção de metodologias ativas, a integração de conteúdos humanísticos e sociais e a qualificação docente. Também se destacam reflexões sobre o papel social do engenheiro, a relação entre tecnologia e desenvolvimento e a necessidade de alinhar a formação às demandas regionais e nacionais. Conclui-se que os debates da época permanecem relevantes e já apontavam para uma engenharia mais ética, crítica e comprometida com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

Palavras-chave: revista brasileira de educação em engenharia, ensino de engenharia, formação de engenheiros

A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA NA DÉCADA DE 1980 NA REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho integra pesquisa mais ampla cujo objeto de investigação são os diálogos teóricos em torno da educação em engenharia, construídos ao longo dos 45 anos da Revista Brasileira de Educação em Engenharia (RBEE). As questões que norteiam aquela pesquisa são: Quais têm sido as principais preocupações explicitadas por quem pensava em ensino de engenharia e formação de engenheiros no Brasil, ao longo das diferentes décadas de existência da revista? Quais referenciais teóricos que fundamentaram os debates em relação ao ensino de engenharia podem ser identificados nesse período? Como os diálogos se relacionavam com as demandas econômicas e sociais e preocupações mais amplas em torno da constituição da nação ou, ainda, se e como normativas ou tendências internacionais impactaram as preocupações desses autores em torno do ensino e formação em engenharia? A relevância da pesquisa consiste em evidenciar o esforço intelectual empreendido em torno da educação em engenharia e identificar, na atualidade, o que permanece no horizonte das preocupações centrais e quais têm sido as propostas para a formação de engenheiras e engenheiros no país.

O objetivo do presente trabalho, no entanto, sendo um recorte dessa pesquisa mais ampla, ainda em andamento, é identificar as principais preocupações relativas à educação em engenharia no Brasil, formuladas na década de 1980 pelos autores dos artigos publicados na RBEE, observando os principais diálogos teóricos e metodológicos que sustentaram seus argumentos e considerações. O estudo dos demais períodos (1990-2025) será apresentado em trabalho futuro, debruçado também sobre as publicações na Revista Ibero Americana de Ensino de Engenharia.

Desse modo, o presente trabalho apresenta apenas o resultado do levantamento e estudo realizado nas publicações da década de 1980, uma década após o período chamado de “milagre econômico”. Nos anos iniciais de 1980, ainda sob os efeitos da recessão do petróleo e sob o governo da ditadura militar, o país assiste à subida vertiginosa da taxa de inflação, à recessão da economia, à queda na produção da indústria automobilística, à demissão de trabalhadores, à insatisfação popular e acentuação da dívida externa, mas participa também do movimento das *Diretas Já* e da *Constituinte*, com a promulgação da Constituição Federal em 1988.

A opção pela RBEE leva em conta o fato de ser ela uma das mais importantes revistas de divulgação científica na área de educação para engenharia, o seu pioneirismo, abrangência nacional, longevidade e sua relevância como meio de divulgação e partilha de experiência na área. Metodologicamente, a pesquisa é de natureza qualitativa pois busca interpretar e descrever a complexidade do tema para compreender pontos de vista e posicionamentos. De caráter bibliográfico e documental, o estudo vai além da revisão de literatura ao mapear os fluxos de produção científica. Segundo Marconi e Lakatos (2017, p. 216), “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, visto que propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”. A amostra bibliográfica foram os artigos publicados na RBEE na década de 1980 e os documentos foram compostos de textos de organismos nacionais e internacionais e leis com os quais os artigos dialogaram direta ou indiretamente. O referencial metodológico de análise das publicações científicas foi o da análise temática, que permitiu identificar os temas relacionados à educação em engenharia e as unidades recorrentes e significativas em cada um desses temas, em termos de tendências, concepções, posicionamentos e tensões. De fato, a análise das edições publicadas na

década de 1980 permitiu observar a produção de respostas às exigências de um novo tempo de desenvolvimento na área de infraestrutura e de efervescência industrial, com foco na formação e alta qualificação de engenheiros para atender às demandas da indústria e da sociedade naquele momento.

Na década de 1980, estão disponíveis na página eletrônica da ABENGE 14 números da RBEE. Uma das características que chama a atenção é o formato curto dos textos, bastante objetivos e voltados ao interesse em trocar informações, compartilhar experiências de ensino, apresentar um projeto realizado ou refletir coletivamente sobre uma proposta metodológica de ensino de engenharia. Para o presente trabalho, foram lidos os editoriais dos números publicados no período com a análise inicial dos sumários, para identificação dos possíveis trabalhos que comporiam a amostra de textos a serem estudados. A primeira seleção dos textos trouxe 46 trabalhos e comunicações. Desses, foram identificados 23 que atendiam aos objetivos da pesquisa, em função de sua contribuição em relação aos diálogos e perspectivas teóricas que fundamentaram as preocupações quanto ao ensino e formação em engenharia no Brasil, na década de 1980. Esses trabalhos foram organizados em um quadro com campos para identificação do ano da publicação, dos autores e sua filiação institucional, o título do trabalho e suas perspectivas teóricas (disponível em: <https://1drv.ms/b/c/846e2ff826bb03e6/EXTdkHIBWudEjyUuwydzNC8BbKkcemwCGt5pwtfv6MxGXQ?e=cRdXbl>).

2 A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA NA DÉCADA DE 1980 NA RBEE

A primeira edição da RBEE foi conduzida por Afonso Henrique de Brito e publicada em 1980, na gráfica da Faculdade de Engenharia de São Paulo, após a realização do I Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia em 1979, com uma tiragem de 5 mil exemplares. Essa 1ª edição organiza as principais deliberações e encaminhamentos do I Congresso e do Seminário Brasileiro sobre Educação Continuada do Engenheiro, trazendo as recomendações aprovadas em Plenário e as da UNESCO. Nela, se explicita ainda o desejo de redefinição dos objetivos dos cursos de engenharia, levando-se em consideração o contexto geoeconômico onde se inserem. Naquele momento, Haroldo Brasil já indicava a necessidade de formação interdisciplinar que permitisse ao engenheiro uma atuação considerando diretrizes éticas, sociais e ecológicas. Nessa mesma edição, Manuel Luiz Leão alertava para a necessidade de se tratar, de modo mais incisivo, a energia nos currículos de engenharia, de modo integrado e abrangente, “à luz da situação mundial quanto ao petróleo” (Leão, 1980, p. 16), com vistas à formação de uma “consciência energética”. Essa preocupação voltará a ser abordada na edição do ano seguinte por Barbosa e Leão (1981, p. 57).

Nessa 1ª edição, encontramos ainda as recomendações da UNESCO definidas em reunião de trabalho que ocorreu no México, em 1979, endossando as que haviam sido formuladas no Simpósio Internacional ocorrido em Bagdá dois anos antes. No principal, as recomendações visavam à formação continuada de engenheiros associada aos objetivos de desenvolvimento social da nação, tendo em vista seu “estágio econômico” e exigências da indústria nacional. A presença da UNESCO nessa seara evidencia a preocupação latente com a qualificação profissional seguindo caminhos considerados éticos e adequados ao desenvolvimento das nações, a partir de interesses internacionais. A seguir, discutimos as principais unidades temáticas identificadas na publicação científica de 1980 na RBEE.

2.1 Universidade, reformulação curricular e compromisso social

Na discussão sobre reformulação curricular, o entendimento de que se trata de um processo que deve ser construído com a participação dos envolvidos e que mudança de

currículo envolve disputa de poder e gera atritos se sustentava no diálogo com autores que concebiam o currículo como território de disputa de poder e em sua relação com a cultura e com a ideologia vigente, entre os quais John Reynolds, Frank, Musgrove, Alan Harris, William Pinar. Para Fischer e Caloba (1981), currículo é um amplo projeto de ensino-aprendizagem. Um pouco nessa direção, Souza (1989) desenvolvia suas reflexões sobre as mudanças aceleradas que o mundo vivenciava e a perda do equilíbrio ecológico, articulando a complexa relação entre universidade, ciência e conhecimento, afirmando: “Cada vez mais conhecimento implica em poder” (p. 23). Nesse contexto, uma ética socialmente compartilhada poderia regular os rumos da ciência e garantir a busca pelo bem estar coletivo (p. 27).

Fischer e Caloba (1982, p. 44), além disso, defendiam que “o engenheiro deve ter também conhecimentos de Ciências Sociais envolvendo, principalmente, Economia e Administração e de Ciências do Ambiente” e talvez os currículos pudessem integrar “Sociologia Industrial e Psicologia Social”. Em diálogo teórico com Buzdvgan (1978), os autores destacavam outras modalidades de ensino de graduação em Engenharia, como o seminário e o estudo de casos, “o primeiro seria utilizado para discussão de temas que admitam soluções variadas e em turmas pequenas; já o segundo poderia ser utilizado na formulação de modelos ou discussão dos mesmos”, com o uso de recursos didáticos, na época chamado instrucionais, como “desenhos, filmes, transparências, pessoas-fonte, locais de visita e material de laboratório” (Fischer e Caloba, 1982, p. 47). Posteriormente, certo de que “aprender é construir”, Fehr (1989, p. 29) discutia os ganhos no trabalho com a “aprendizagem dirigida”, com avaliação constante, incluindo a dos pares, para ajustar os rumos da aprendizagem.

De abrangente, em 1987, ano de avaliações e de reformas, no contexto da Assembléia Nacional Constituinte, universidades como a de São Paulo (USP) também iniciaram processos de auto-avaliação. No caso dessa, por exemplo, um primeiro ponto identificado foi o inchamento dos currículos, com excessiva carga horária nos cursos de engenharia. Outro aspecto foi a ênfase centrada na transmissão de informação e conhecimento, com “pouca ênfase à atividade individual ou grupal de busca e aquisição do conhecimento através da pesquisa, do trabalho orientado e do estudo” (Nota Editorial, 1987, p. 4).

A discussão curricular em torno da qualidade do ensino aparece na transcrição da apresentação do painel *Ensino de Engenharia no Brasil*, feita pelo então presidente da ABENGE, professor Ruy Carlos de Camargo Vieira, transcrita e publicada na edição de 1984 da RBEE. Havia já na época a identificação de uma “certa inundação do mercado com profissionais que acabam sendo sub-utilizados, muitas vezes tendo dificuldades de emprego, ou até mesmo sendo ‘contratados’ como estagiários” (Vieira, 1984, p. 3). Nessa apresentação, Camargo Vieira faz importantes considerações sobre os aspectos que estariam envolvidos na avaliação da qualidade de um curso, embora esse processo fosse, em sua análise, sobretudo, um processo subjetivo. “De qualquer maneira, a qualidade de um curso não depende só desses fatores todos, como corpo docente, laboratórios, equipamentos, facilidades todas, bibliotecas, computação, etc, do clima geral existente, mas depende também muito da qualidade do aluno que está ingressando no curso” (1984, p. 8). A esse respeito, ele ponderava pela “necessidade de se estudarem mecanismos que ajudassem a recuperar o corpo discente, que eventualmente não estivesse no nível que se desejaria que estivesse ao ingressar na escola de Engenharia” (1984, p. 8). Outro aspecto referia-se à possibilidade de diplomação para quem concluísse parte do curso, ou seja, “desde que cumpridas certas exigências (tivesse cursado com aproveitamento um certo número de matérias do currículo mínimo por exemplo) embora não completando o curso de

Engenharia, pudesse sair da escola com um diploma de tecnólogo por exemplo” (1984, p. 9).

A fixação dos profissionais nas suas regiões de formação, que Meneghetti (1986) chamava de regionalismo e a ampliação do mercado de trabalho, deveriam ser consideradas pelas Escolas de Engenharia, principalmente as do interior, como ela analisava, também em 1986, no contexto da “recessão econômica [que] restring[ia] o mercado de trabalho para novos profissionais” (p. 169). Ela via os engenheiros como agentes de mudanças que deveriam atuar de modo situado, a partir de uma formação com base na comunidade. Para essa articulação, ela sugeria criar centros de pesquisas regionais, integrar os temas de pesquisa e a formação continuada considerando os problemas regionais, “objetivando reciclar os conhecimentos de todos os profissionais de uma determinada região” (p. 171). Assim, em diálogo com Schalch (1984), acreditava em criar oportunidades de “formar mais que informar, de responsabilizar e criar atitudes mais que transmitir conceitos, de modificar comportamentos mais que desenvolver habilidades, conscientizar mais que ensinar a fazer” (Schalch, 1984 apud Meneghetti, 1986, p. 171). No entanto, mais tarde, em 1988, ela concluía, a partir de sua pesquisa, que “na maioria dos cursos de Engenharia Civil, os currículos plenos possuem conteúdos mínimos, muitas vezes dissociados do contexto físico e social de onde são executados”.

Em 1988, Cordeiro avaliava como as 135 escolas de engenharia do país poderiam responder aos “grandes problemas nacionais” (“habitação, saneamento básico, salas de aula, infraestrutura urbana, energia, problemas rurais”) por meio da formação de engenheiros e questionava: “Como as escolas estão enfrentando essas peculiaridades? Os currículos e os problemas devem ser unificados em todas as escolas?” Ele acreditava que não porque as peculiaridades de cada região exigiam enfoques distintos (1988, p. 13) e “conhecimentos sociais e humanísticos mais profundos” (p. 14), por meio dos quais o engenheiro civil, no caso, poderia reconhecer

o papel social que ir[ia] desempenhar em uma comunidade. [...] A escola de engenharia deve debater com profundidade os problemas regionais da comunidade na qual está inserida e utilizar mecanismos que possam auxiliar as autoridades e comunidade a solucionar ou minimizarem seus problemas (Cordeiro, 1988, p. 14).

O autor ressaltava o papel social e político do engenheiro civil, ao mesmo tempo, chamava a atenção para o fato de que uma minoria apenas dos professores nos cursos de engenharia se preocupavam com o ensino.

Cunha Jr. (1988), tecendo paralelos com experiências internacionais afirmava que algumas das principais tendências no ensino de engenharia eram: currículos flexíveis e multidisciplinares, adaptados às necessidades locais e ao perfil dos alunos; ênfase em aprendizagem baseada em projetos e experimentação prática; trabalho em pequenos grupos, com orientação próxima de professores e foco em pesquisa e inovação; pouca carga horária semanal de aulas teóricas, priorizando a autonomia dos alunos, com orientação dos professores; estruturas acadêmicas variadas, entre outras (p. 52-53).

A edição de 1985 da RBEE, apresenta, na seção Fórum, a conferência de Arno Muller (UFSC), cujo tema considerado de atualidade à época foi “A Inovação Tecnológica e o Papel da Universidade”. Para Muller, a inovação requeria “esforço sistemático desenvolvido por três forças vivas principais: governo, setor produtivo e universidade” (1985, p. 99) e, na altura, fazia uma análise muito lúcida acerca da relação entre capitalismo, produção e desenvolvimento tecnológico, em que os países em desenvolvimento seriam o “sumidouro da sucata tecnológica, gerada pela obsolescência planejada d[os] parques industriais” [dos países de alto desenvolvimento tecnológico] (p. 101). Nesse cenário, alertava que a universidade brasileira não poderia “se transformar em

Departamentos de P&D das empresas. Não devem se satisfazer com o conhecimento de 'know how' mas buscar o 'know why'" (p. 103).

Silva (1986) dizia que "A neutralidade da tecnologia precisa ser questionada" até porque os critérios a serem obedecidos para definir serviços ou produtos é uma decisão política (p. 225). Ela alertava ainda para os constrangimentos curriculares e objetivos da formação em engenharia devidos à determinação de organismos externos às agendas de pesquisa nacional, em função de seus financiamentos à pesquisa e, com perspicácia, defende que "Somente com recursos humanos altamente qualificados [...] críticos e socialmente comprometidos [...] 'conscientes de seu papel social e político' (p. 230) é que se torna possível a inovação tecnológica" (p. 226). No entanto, para que essa fosse uma realidade, seria necessário "antes que os próprios professores dos cursos de Engenharia sejam conscientes disso. Pois o Brasil só terá uma sociedade justa quando, dentre outras exigências, a tecnologia for encarada como opção política e a engenharia assumir o seu papel político" (p. 230).

2.2 Educação em engenharia com responsabilidade social

A partir do trabalho realizado por Lili Kawamura, em 1979, Tania Fantini (1982, p. 68) ressalta os benefícios à formação do engenheiro advindos das "oportunidades de aprendizagem [...] que o preparem para lidar com os aspectos humanos do trabalho, como, por exemplo, motivação, o processo de liderança e outros" (p. 68), colocados como demandas do mercado de trabalho, especialmente pelas grandes corporações e que acabam por se traduzir "em termos de exigências comportamentais" (p. 69).

No artigo de Thiollent (1984), o autor explicava que o objetivo do ensino da articulação entre ciência, tecnologia e sociedade era fornecer aos engenheiros uma compreensão ampla de sua atuação na sociedade, incluindo aspectos éticos que envolvia responsabilidade, riscos tecnológicos e políticas científicas. Isso evitaria que a alta especialização técnica descolasse a formação dos engenheiros do contexto social, ou seja, seria um meio de situar seu conhecimento no contexto das exigências sociais. Essa abordagem se beneficiaria de uma "melhor colaboração entre cientistas sociais, cientistas da natureza e engenheiros, num trabalho sem preconceitos" (Thiollent, 1984, p. 134). Além disso, tendo em vista "lacunas na formação do engenheiro, especialmente no que diz respeito à fundamentação da pesquisa na tradição do pensamento científico" (p. 135), o autor propõe a inclusão de tópicos de lógica e metodologia da investigação científica na formação do engenheiro, bem como estudos de projeção e organização do trabalho.

Ferraz, em 1986, expõe o caráter social das profissões bem como a responsabilidade social de estudantes e professores e da universidade e argumenta que

conceber o progresso social como o progresso exclusivamente econômico individual, e praticado através do exercício das profissões - universitárias ou não -, é criar problemas sociais insolúveis. Qualquer indivíduo que se prepare para lutar por uma vida social melhor, tem de estabelecer a distinção entre o que é produzido em consequência de um progresso tecnológico destinado a algumas pessoas, e o que deve ser produzido para o aperfeiçoamento social, a ser partilhado por todos (Ferraz, 1986, p. 178).

Como consequência desse pensamento, à universidade cabe o desenvolvimento não só de competências profissionais, como também sociais (p. 64).

Num momento de forte evolução da técnica, Andres (1986) também avaliava que a formação do engenheiro deveria enfatizar a dimensão humanística, promovendo o respeito pelos valores humanos e a solidariedade com a sociedade atual e futura. O ensino da engenharia não deveria se concentrar apenas na técnica, mas também orientar o desenvolvimento tecnológico para o bem-estar social. Para isso, seria fundamental integrar conhecimentos científicos, tecnológicos e humanísticos, evitando um crescimento

desordenado da tecnologia e o engenheiro seria, acima de tudo, um ser humano comprometido com a sociedade.

Ferraz, em 1987, novamente contribui com a RBEE, com a publicação de sua conferência em que desenvolvia a relação entre tecnologia e humanismo, propondo que a engenharia deveria estar a serviço da sociedade e as universidades e professores atentos a essa premissa. Nesse sentido, o autor colocava as condições para que pudesse ser estabelecido “um novo conceito de ‘Engenharia’, adaptado à realidade da vida humana”, ou seja, uma engenharia humanizante que exigia a prática de uma engenharia social e o entendimento da biosfera como ambiente humano, com o qual os engenheiros devem agir de modo ético. A sua consciência ética deveria também orientar a construção das cidades e todas as tecnologias de construção, levando-os a terem pleno conhecimento dos “efeitos sociais da criação, construção e administração dos instrumentos urbanos” (p. 73) das quais participa ou com as quais colabora (Ferraz, 1987). Posteriormente, em 1987, Phillippi também discutia os aspectos sociais que estavam na base da formação em engenharia sanitária, a qual deveria levar em conta, também em suas ações de extensão, as demandas de parcela importante da população submetida a um “modelo econômico injusto” (p. 114), com a análise crítica da realidade onde se inseria. Nesse caso, ele propunha um trabalho e pesquisa interdisciplinar com a efetiva participação estudantil.

2.3 Educadores e educandos no ensino de engenharia: propostas de inovação e o diálogo como premissa

Para se pensar a importância e a operacionalização do Plano de Ensino ou Plano de Curso, como assim denominavam alguns autores (Silva e Cruz, 1983), teceu-se diálogo com C. M. G. Turra; B. S. Bloom e a taxinomia dos objetivos educacionais, com M. de la Puente e a discussão sobre o ensino centrado no estudante e com R. F. Mager e a formulação de objetivos de ensino. O desenvolvimento de competências na formação do engenheiro considerava: meios auxiliares na aprendizagem, em diálogo com K. A. Smith, D. W. Johnson e R. T. Johnson, os quais destacavam como principais objetivos do ensino de engenharia “a promoção de competência tecnológica, interpessoal, e técnico-social” (Vieira, 1983, p. 132). Vieira (1983) explicava que dentre as habilidades necessárias à competência interpessoal, “situam-se comunicabilidade, capacidade de gerência de conflitos de forma construtiva, e espírito de equipe na solução de problemas, na tomada de decisões no posicionamento quanto às perspectivas dos casos em estudo” (p. 132) e a “competência técnico-social exige a compreensão das complexas interdependências entre a tecnologia e a sociedade, da influência da tecnologia no comportamento individual e coletivo, e no ambiente natural” (p. 132).

Como meios auxiliares de aprendizagem, Vieira (1983) defendia o uso de um “bom livro-texto” (p. 133), atividades práticas de laboratório, com construção e utilização de equipamento didático, diapositivos ilustrando os procedimentos a serem observados nos laboratórios, organização de filmes ou video-tapes, com a constituição de filмотecas cooperativas, desenvolvimento de software, seleção de computadores e mini-calculadoras programáveis e integração da disciplina *Processamento de Dados* no currículo de Engenharia porque naquele momento se observava o impacto causado pelo computador no ensino de engenharia.

O ensino por laboratório também emerge nesse contexto como uma metodologia promissora para promover a articulação entre o conhecimento teórico e o estudo prático, com a “finalidade de máxima transferência de informação ao aluno com máxima retenção possível por parte do mesmo” (Silva Neto, 1983, p. 148), especialmente o laboratório de projeto. Essa prática era entendida pelo autor como particularmente desafiadora ao professor porque a orientação continuada do estudante em suas dificuldades exigia

constantes aprimoramentos e atualizações. Da parte do estudante exigia uma dedicação maior para o estudo e a pesquisa, mas era um meio de “estimular mais o aluno em desenvolver sua capacidade de encontrar soluções a problemas e também permitir ao mesmo uma liberdade de pesquisa maior”. O resultado dessa metodologia, defendia o autor, era “o desenvolvimento da criatividade e originalidade por parte do [aluno]” (p. 148) e o desenvolvimento do “espírito de busca, aumentando a sua capacidade de visão sobre onde encontrar ou onde começar a procurar informações para resolver seus problemas”. Assim, a equipe de trabalho pretendia promover a autonomia do estudante em relação ao professor e mostrar que nenhuma realização poderia ser alcançada “se não houver uma participação conjunta”, com “constante estudo e pesquisa” em que “o aspecto da formação humana toma, aqui, um caráter tão grande quanto a formação técnica” (p. 149).

Na edição de 1984, Silva (1984, p. 32) refletia sobre o trabalho escolar como um eficiente instrumento de aprendizagem e formação profissional, desde que planejado e estruturado adequadamente, com objetivos claros e bem traçados. Entre os tipos de trabalho escolar, o autor destacava: resolução de problemas, pesquisa bibliográfica, experiência de laboratório ou de campo, relatório de estágio, projeto e tese os quais referiam-se a diferentes níveis de domínio cognitivo, em diálogo com Bloom. O êxito do trabalho proposto dependia ainda de o professor dar um sentido às tarefas que os estudantes desenvolveriam e orientá-los para a sua realização e construção da apresentação. O autor já alertava também para os perigos do plágio, chamado por ele de “cópia clandestina (cola)” (Silva, 1984, p. 33).

Em 1985, Souza e Correa (p. 152-153), com inúmeras referências da literatura, discutem os fatores que influenciam a criatividade entre os quais destacam: o preparo e estudo, a descoberta de problemas não formulados, espírito crítico ou inquiridor, condições sociais para crescer, o trabalho dos processos do inconsciente e a resistência a processos lógicos. A respeito do terceiro fator, os autores ressaltam que os professores de engenharia deveriam (p. 153) “abrir os horizontes, mostrar as aproximações, as dificuldades ainda não vencidas, incentivar a crítica [...] Na verdade, é preciso fazer com que o estudante aprenda a pensar”.

Os autores identificavam naquele momento, o que chamavam de técnicas para inovar o ensino de engenharia e apontavam o sistema educativo personalizado sob orientação do professor, a educação contínua e o uso de equipamentos audiovisuais. Também poder-se-ia “pedir [aos estudantes] que melhorem soluções deficientes para certos problemas, que exponham trabalhos que fizeram ou que se posicionem em face de assuntos momentosos ligados à engenharia” (Souza e Correa, 1985, p. 155). Trabalhos nessa direção deveriam, entretanto, vencer possíveis obstáculos relacionados à rotina, a constrangimentos devidos à legislação e à reação dos próprios estudantes. De qualquer maneira, os autores concluíam que “Ao lecionar uma disciplina deve o professor ensinar a fazer análises, comparações e julgamentos [...] além disso projetar o aluno naquele espaço onde são geradas novas idéias e novas ações, [...] com lógica e propósito” (p. 156).

Em 1989, Bazzo e Pereira (p. 8-9) afirmavam que a criatividade é a “habilidade para ter quantidade, qualidade e diversidade de idéias. [...] habilidade que certas pessoas têm para desenvolver idéias novas e úteis”. Para eles, essa habilidade poderia ser cultivada e aprimorada, pelo estudo e pela prática, considerando a revisão das ideias e sua maturação (p. 9), contudo, a despeito do reconhecimento de sua importância, argumentavam que ela “raramente [era] tratada, nos cursos formais, com a ênfase merecida” (p. 9). Além disso, eles sistematizaram as etapas que descrevem o processo criativo: “preparação do problema, esforço concentrado, afastamento do problema, visão da idéia, revisão da solução” (p. 9).

Em 1988, no âmbito do Fórum, destaca-se a discussão sobre o ensino de projeto. A inclusão do ensino de projeto nos currículos traria importantes resultados à formação dos engenheiros, tais como: preparo para a prática profissional, integração de conhecimentos e desenvolvimento do pensamento holístico, como observava Stemmer (Fórum, 1988, p. 4). Nessa perspectiva, Giorgetti acreditava que “a principal habilidade do engenheiro continua[va] sendo o projeto” (Fórum, 1988, p. 7) e defendia a “política de começar com o projeto já no início do curso de engenharia”, a exemplo de faculdades na Inglaterra e da Politécnica da USP (Fórum, 1988, p. 5). Também Pereira e Bazzo (1989, p. 6) consideravam a centralidade do projeto na formação do engenheiro, sem o qual “Não há como desenvolver uma engenharia criadora, tão necessária ao desenvolvimento tecnológico de um país, sem a atividade do projeto”.

A respeito da avaliação, Ferreira (1984, p. 49) apresentava a experiência da avaliação de disciplina realizada conjuntamente entre docentes e discentes, na perspectiva de que a “avaliação de uma disciplina é considerada por muitos professores como condição “sine qua non” para que se consiga redirecionar seus objetivos na busca da ideal eficiência do binômio ensino-aprendizado”. O autor considerava a avaliação, portanto, como possibilidade de “se conhecer, com certa segurança, a relação existente entre as metas estabelecidas, os esforços dispendidos e os resultados alcançados” (p. 50). O processo de avaliação foi encaminhado por meio da articulação de comissões e as discussões realizadas em forma de Seminário. As dimensões avaliadas foram relacionadas às responsabilidades do professor, às responsabilidades dos estudantes e da entidade institucional. O autor destacava a importância desse processo ser continuado para alimentar a melhoria do ensino sistematicamente, gerando novas informações, intervenções e monitoramento.

Em 1984, Aboutboul ocupava-se em discutir a formação docente nos cursos de engenharia, defendendo tanto a inclusão de critérios didáticos no recrutamento quanto o apoio didático-pedagógico durante seu exercício docente. O autor aborda três aspectos centrais na formação de engenheiros: técnico, formativo e ético. No aspecto técnico, destacava a importância de o estudante ter acesso tanto às informações básicas quanto às mais atuais, sendo responsabilidade do professor manter-se atualizado e utilizar métodos eficientes de ensino, promovendo debates e troca de experiências. No aspecto formativo, enfatizava que o professor deve ir além da transmissão de conteúdo, contribuindo para o desenvolvimento, no estudante, da autonomia, da criatividade e da capacidade de resolver problemas. No aspecto ético, o docente deveria transmitir valores profissionais claros, incentivando o debate e a reflexão ética (Aboutboul, 1984, p. 131). Para melhorar o ensino de engenharia, o autor argumentava pela criação de um projeto educacional, com ações de curto e médio prazo, como palestras-debate, reuniões internas e definição de uma linha educacional comum. Sugeriu também a formação de um grupo de trabalho permanente para apoiar os docentes com cursos, assessoria pedagógica e revisão contínua dos objetivos. Destacava ainda a importância do intercâmbio entre instituições e da colaboração com Faculdades de Educação e sugeria incluir disciplinas sobre ensino de engenharia na pós-graduação e até criar uma área específica de concentração.

Como aspecto central do ensino, a relação entre professor e estudante foi abordada por Ferraz, em 1984, para quem “A universidade desenvolve-se fundamentalmente, por meio do diálogo entre o professor e o aluno” (p. 138). Para ele, “qualquer tentativa de melhoria no funcionamento da universidade deve começar pelo aperfeiçoamento das relações entre o professor e o aluno. Este tema deve ser levado muito a sério, pois é nessas relações que repousa todo o funcionamento da universidade; sua eficiência e sua eficácia dependem delas” (p. 139). Ferraz reflete sobre a importância do diálogo respeitoso, “dentro e fora das salas de aulas”. O diálogo emerge, em sua concepção, “quando o professor abre

inúmeras oportunidades de discutir idéias, suas e dos alunos, através de uma reflexão cujo objetivo é encontrar a ‘verdade comum’” (1984, p. 141). Finaliza citando uma frase de Rubem Alves, distinguindo professor e educador, afirmando como o diálogo é fundamental não só para o alcance dos objetivos de ensino, “mas o educador o é realmente, quando o conteúdo deste diálogo ultrapassa fronteiras limitadoras de seu trabalho didático e leva o educando a perceber o valor de seus atos quando em ação na sociedade, para a fundação de um mundo realmente humano” (Ferraz, 1984, p. 144).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início da década de 1980, havia a preocupação com o desemprego e a melhoria na qualidade da formação dos engenheiros, entendida pelos autores que publicaram na RBEE, como uma exigência frente ao rumo de desenvolvimento que o país assumia. Nesse sentido, as universidades deveriam “assumir um papel cada vez mais ativo no desenvolvimento técnico-científico da nação”, o que não poderia acontecer sem se ter consciência da relação intrínseca entre ensino de engenharia e tecnologia, concebida por eles como “uma forma de cultura e tradição cultural que não se adquire da noite para o dia” (CEEEng/SESU/MEC, 1981, p. 24).

Os autores estavam conscientes das necessidades de ensino de engenharia na época e atentos às exigências daquele tempo, como os impactos da mecanização das atividades agrícolas, a questão da energia e a sustentabilidade energética diante da crise mundial do petróleo, relevantes até o presente momento. Como exemplo, destacamos a proposta de um curso de metodologia de ensino para a engenharia (Fischer e Caloba, 1982, p. 45) em que o objetivo geral era “Capacitar professores dos cursos de Engenharia a organizar planos de ensino e a desenvolver situações de ensino-aprendizagem considerando a natureza da área, as condições de estrutura e funcionamento dos cursos e as perspectivas para o ensino de Engenharia no Brasil”.

Em 1986, argumentam também pela necessidade de se introduzir no ensino de engenharia, “uma abordagem sistêmica de tópicos sobre tecnologia industrial básica, notadamente sob o enfoque de gestão de tecnologia, envolvendo metrologia, normalização, qualidade, produtividade, transferência de tecnologia e propriedade industrial” (Fórum, 1986, p. 5), tendo em vista o desenvolvimento industrial que se observava. Frequentemente lançavam mão de estatísticas de países como Estados Unidos e Japão para mostrar investimentos em áreas estratégicas ao desenvolvimento nacional de pesquisa e produção.

Quanto às modalidades de ensino, as mais recorrentes, citadas por Fischer e Caloba (1982) eram aula expositiva, aula de demonstração, ensino de laboratório, ensino por projeto/pesquisa e estágio. Nesse sentido, valeria a pena investigar a atual situação do ensino de engenharia nas diferentes instituições, em um projeto investigativo cujos resultados pudessem subsidiar a formulação de políticas de formação docente continuada, com o engajamento dos próprios docentes, desde as primeiras etapas, como esses trabalhos da década de 1980 apontaram acertadamente, como via para se garantir o êxito de qualquer programa dessa natureza. Para isso, se recomendava (Fisher e Caloba, 1982, p. 48) que qualquer programa de formação começasse “com o questionamento da posição do engenheiro na sociedade e das condições de formação que esta sociedade exige”.

A importância de se garantir oportunidades de aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades sociais na formação do engenheiro, no contexto de uma formação humanística e ética, já defendida no início da década de 1980, por exemplo, por Fantini (1982), permanece atual e relevante, bem como o conceito de ecodesenvolvimento, abordado por Philippi, em 1987. Esse mesmo autor apontava a necessidade de se questionar o modelo de desenvolvimento em curso naquele momento e a “utiliza[ção] [de] tecnologias que geram um alto grau de deterioração do meio ambiente” (1987, p. 116).

A preocupação com a manutenção da função e do conceito de estágio na formação em engenharia também se evidenciava no início da década de 1980, como destacavam Pizzinga e Gerk (1983), os quais observavam àquela altura que não só a oferta de estágio diminuía, como também restringia aos estagiários a execução de “atividades meramente burocráticas, totalmente divorciadas de suas aspirações e francamente incompatíveis com sua formação superior”, com “indesejáveis sequelas” (p. 153) à formação dos estudantes e, portanto, recomendavam uma atuação mais participativa e firme dos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREAs). Em 1988, Silva analisava as legislações recentes sobre estágio e dizia que as instituições de ensino deveriam estar atentas para que os estagiários não fossem “tomados como simples mão-de-obra barata e especializada a serviço das empresas” (p. 57-58).

“A Inovação Tecnológica e o Papel da Universidade” já era tema de fóruns e seminários, em 1985 e permanece tema latente entre nós, assim como o entendimento de se desenvolver competências profissionais e sociais para uma atuação socialmente situada de engenheiros, bem como a preocupação com a formação continuada dos docentes, destacando a centralidade de uma relação com base no diálogo e condições de aprendizagem que propiciem “criar uma tecnologia adequada à nossa realidade e à nossa problemática”, como defendia a professora Ligia Eberle (1985, p. 105), sobretudo, voltadas ao desenvolvimento do país, entendido por ela como a “busca da melhoria [...] de condições de vida para todos” (p. 105). E, talvez, seus questionamentos ainda possam nos fazer refletir, 40 anos depois. Assim como continuam válidas as considerações tecidas por Silva (1986, p. 225-226):

Fazendo valer, no entanto, o caráter neutro da tecnologia, começou a se desenvolver no Brasil a chamada tecnologia alternativa - sinônimo de tecnologia simplificada - para o atendimento às necessidades das populações carentes, o que em vez de provar a neutralidade da tecnologia só fez reforçar o seu caráter ideológico [...] tecnologia pobre para populações pobres. [...] a tecnologia deve ser utilizada no sentido de satisfazer as necessidades básicas do homem, entendendo-as como direitos fundamentais, que são: trabalho, alimentação, habitação, saúde, educação, etc.

Observamos ainda que as reflexões desses autores, nesse período, eram, muitas vezes, transdisciplinares e, nelas, estabeleceram diálogos com filósofos, historiadores, economistas, sociólogos, psicólogos e autores da literatura. É o que observamos nas contribuições, por exemplo, de Ferraz que entendia a engenharia desde sua função social e humanizadora e o entendimento, absolutamente atual, da biosfera como ambiente humano com o qual devemos nos relacionar com consciência ética e não exploradora. A percepção de urgência também aparecia em algumas das publicações, em função da preocupação com o desequilíbrio ecológico e iniquidades sociais que se agravavam, como ponderava Souza (1989, p. 26).

Finalmente, avaliamos que este estudo deve ter seguimento para compreendermos como esse diálogos articulam a presença do nacionalismo dos anos da ditadura militar e os anseios de desenvolvimento nacional forjados no período da reabertura política, em que cresciam os movimentos democráticos e as greves operárias que contestavam o regime de governo. A continuidade da pesquisa poderá evidenciar ainda como os diálogos acontecem nas décadas posteriores, as marcas, rupturas e continuidades que podem ser observadas em função da tecnologização da vida cotidiana e das novas dinâmicas de comunicação, da emergência das mídias sociais e dos tensionamentos impostos pelo mercado, pelas demandas por novas formas de qualificação e pelas mudanças sociais e econômicas que têm impactado a formação dos engenheiros no país e internacionalmente.

AGRADECIMENTOS

Renato Motta Filho e Umberto Patracon (CETEPE - EESC) pelas informações e documentos históricos compartilhados; Casimiro da Silva (CETEPE - EESC) pelo incentivo à realização deste projeto; Elenise Araújo e Eduardo Silva (BEESC - USP) pelas discussões iniciais; Rosane Aranda, Luciana Montanari e Fernando Lavoie (EESC) pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS

ABOUTBOUL, Henri, Algumas considerações sobre a formação do docente de Engenharia.

Rev. Ensino Eng., São Paulo, 3(2):129-132, 2º sem. 1984.

CEEEng/SESU/MEC. O Ensino de Engenharia Elétrica no Brasil: Diagnóstico e Sugestões para uma Política. **Rev. Ensino Eng.**, número 2. agosto de 1981, p. 22-24.

CORDEIRO, João Sérgio. Adequação dos currículos de engenharia civil aos grandes problemas nacionais. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 7(1):13-18, 1º sem. 1988.

CUNHA Jr., Henrique. Perspectivas no ensino de Engenharia Eletrônica. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 7(1): 49-53, 1º sem. 1988.

EBERLE, Lígia Maria Moretto. Contribuições. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 4(2): 104-105, 2º sem. 1985.

FANTINI, Tânia Lúcia Morato. O desenvolvimento das habilidades comportamentais do estudante de engenharia: uma experiência e uma proposta de trabalho para o curso de engenharia da UFMG. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo. 2:67-70, 1982.

FEHR, Manfred. Motivos e Resultados da Aprendizagem Dirigida. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo 8(1): 28-33, 1º sem 1989.

FERRAZ, Hermes. Diálogo entre Professor e Aluno. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 3(2):137-144, 2º sem. 1984.

FERRAZ, Hermes. O caráter social das profissões. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 5(2): 176-188, 2º sem.1986.

FERRAZ, Hermes. Tecnologia e Humanismo. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 6(1): 62-75, 1º sem. 1987.

FERREIRA, Ronaldo da Silva. Alunos e Professores avaliando disciplinas dos cursos de engenharia: um exemplo de Instrumento de avaliação. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 3(1):49-54, 1º sem. 1984.

FISCHER, Tânia; CALÓBA, Luiz P. O Currículo como Processo Participativo: Melhoria Curricular de um Curso de Engenharia. **Rev. Ensino Eng.**, número 2. agosto de 1981, p. 59-61.

FISCHER, Tânia; CALÓBA, Luiz P. Curso de metodologia do ensino de engenharia: uma experiência em desenvolvimento. **Rev. Ensino Eng.**, Vol. 2, nº 1. jul. 1982, São Paulo, P. 43-48.

FÓRUM ABENGE: A inovação tecnológica e o papel da Universidade. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 4(2): 99-105, 2º sem. 1985.

FÓRUM ABENGE: A questão do projeto nos cursos de engenharia. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 7(1):3-12, 1º sem. 1988.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8a ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MENEGUETTI, Marcela P.M.Zanin. Regionalismo: uma alternativa de estímulo para as escolas de engenharia. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 5(2): 168-175, 2º sem.1986.

MENEGUETTI, Marcela P. M. Zanin. Currículos plenos: conteúdos mínimos? **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 7(2): 82-90, 2º sem. 1988.

MOTA-FILHO, Renato. Comunicação Verbal. CETEPE/EESC-USP, maio de 2025.

NOTA EDITORIAL. **Rev. Ensino Eng.** V. 6- nº 1:4, 1º sem. 1987.

- PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; BAZZO, Walter Antonio. Praticando o Projeto. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo 8(1): 5-7, 1º sem 1989.
- PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; BAZZO, Walter Antonio. Criatividade na Engenharia. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo 8(1): 8-11, 1º sem 1989.
- PHILIPPI, Luiz Sérgio. Engenharia Sanitária: Importância e perspectivas para o desenvolvimento nacional. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 6(2): 112-118, 2º sem. 1987.
- PIZZINGA, Rodolfo Domenico; GERK, Hermann Regazzi, Distorção do conceito de estágio e suas implicações na formação do engenheiro. **Rev. Ensino Eng.**, S. Paulo, 2: 153-156, 1º sem. 1983.
- RAMOS e SILVA, João Augusto. Uma análise da legislação aplicada aos estágios curriculares supervisionados nos cursos de engenharia. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 7(1): 54- 59, 1º sem. 1988.
- RECOMENDAÇÕES UNESCO. **Rev. Ensino Eng.**, número 1. novembro de 1980. Gráfica da Faculdade de Engenharia de São Paulo - FESP, p. 29-30.
- SILVA, J. C.; CRUZ, C. Um modelo operacional de plano de curso e o acompanhamento de sua aplicação. **Rev. Ensino Eng.**, S. Paulo, 2: 113-119, 1º sem. 1983.
- SILVA, J. C. Preparação de trabalho escolar em cursos de engenharia: recomendações ao professor. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 3(1):31-33, 1º sem. 1984.
- SILVA, Maria Aparecida. A percepção da tecnologia por quem ensina tecnologia - o caso da UFPB. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 5(2): 223-231, 2º sem.1986.
- SILVA NETO, Manuel Bernardo da. Método de ensino em laboratório. **Rev. Ensino Eng.**, S. Paulo, 2: 147-151, 1º sem. 1983.
- SOUZA, Jorge de Mello; CORREA, Carlos José. Dos principais fatores que influenciam a criatividade, e de como acolhê-la no ensino da Engenharia. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 4(2): 151-156, 2º sem. 1985.
- SOUZA, Jorge de Mello. Universidade, Ciência e Aplicação do Conhecimento no Mundo Moderno. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo 8(1): 23-27, 1º sem. 1989.
- THIOLLENT, Michel Jean-Marie. Ciência-Tecnologia-Sociedade e formação metodológica do Engenheiro. **Rev. Ensino Eng.**, São Paulo, 3(2):133-136, 2º sem. 1984.
- VIEIRA, Ruy Carlos de Camargo. Seleção e possibilidades de uso dos meios auxiliares na aprendizagem da engenharia. **Rev. Ensino Eng.**, S. Paulo, 2: 131-139, 1º sem. 1983.
- VIEIRA, Ruy Carlos de Camargo. FÓRUM ABENGE: Painel sobre o Ensino de Engenharia no Brasil. **Rev. Ensino Eng.**, S. Paulo, 3(1):3-9, 1º sem. 1984.

ENGINEERING EDUCATION IN THE 1980s IN THE REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Abstract: This article examines the main debates surrounding engineering education and engineer training in Brazil during the 1980s, based on publications from the Revista Brasileira de Educação em Engenharia (RBEE). The analysis highlights concerns related to curriculum modernization, the adoption of active learning methodologies, the integration of humanistic and social content, and teacher qualification. It also emphasizes reflections on the social role of engineers, the relationship between technology and development, and the necessity to align education with regional and national needs. The article concludes that the discussions from this period remain relevant today and already pointed towards a more ethical, critical, and socially engaged engineering profession, committed to sustainability and social responsibility.

Keywords: engineering education, engineer training, Revista Brasileira de Educação em Engenharia

