

## A organização dos cursos de engenharia no Brasil: do estatuto da Real Academia às diretrizes curriculares de 2019

*V. F. de Oliveira<sup>1</sup>*

O objetivo deste capítulo é apresentar um breve retrospecto sobre a organização do curso de Engenharia no país, considerando as principais alterações gerais nele ocorridas, desde a criação da primeira Escola de Engenharia no Rio de Janeiro em 1792, até os dias atuais e, também, sobre a construção das novas Diretrizes Curriculares que culminou com a publicação da Resolução n. 2, da Comissão de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, publicada em 24 de abril de 2019.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia.

### 3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As principais referências para a elaboração deste capítulo, são: o compêndio “Trajetória e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia” (Oliveira, 2010) composto por 11 volumes que foi elaborado a partir da parceria entre o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA); o livro “A Engenharia e as Novas DCNs – Oportunidades para Formar Mais e Melhores Engenheiros” que foi organizado pelo autor, especialmente o que consta dos capítulos (Oliveira V. F. 2019B e 2019C); e os registros feitos pelo autor como participante da comissão que elaborou a proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para o Curso de Engenharia, representando a Associação Nacional de Educação em Engenharia (ABENGE) como seu Presidente que constam, inclusive, do parecer aprovado pelo CNE (Brasil, 2019A) que culminou com as atuais DCNs (Brasil, 2019B).

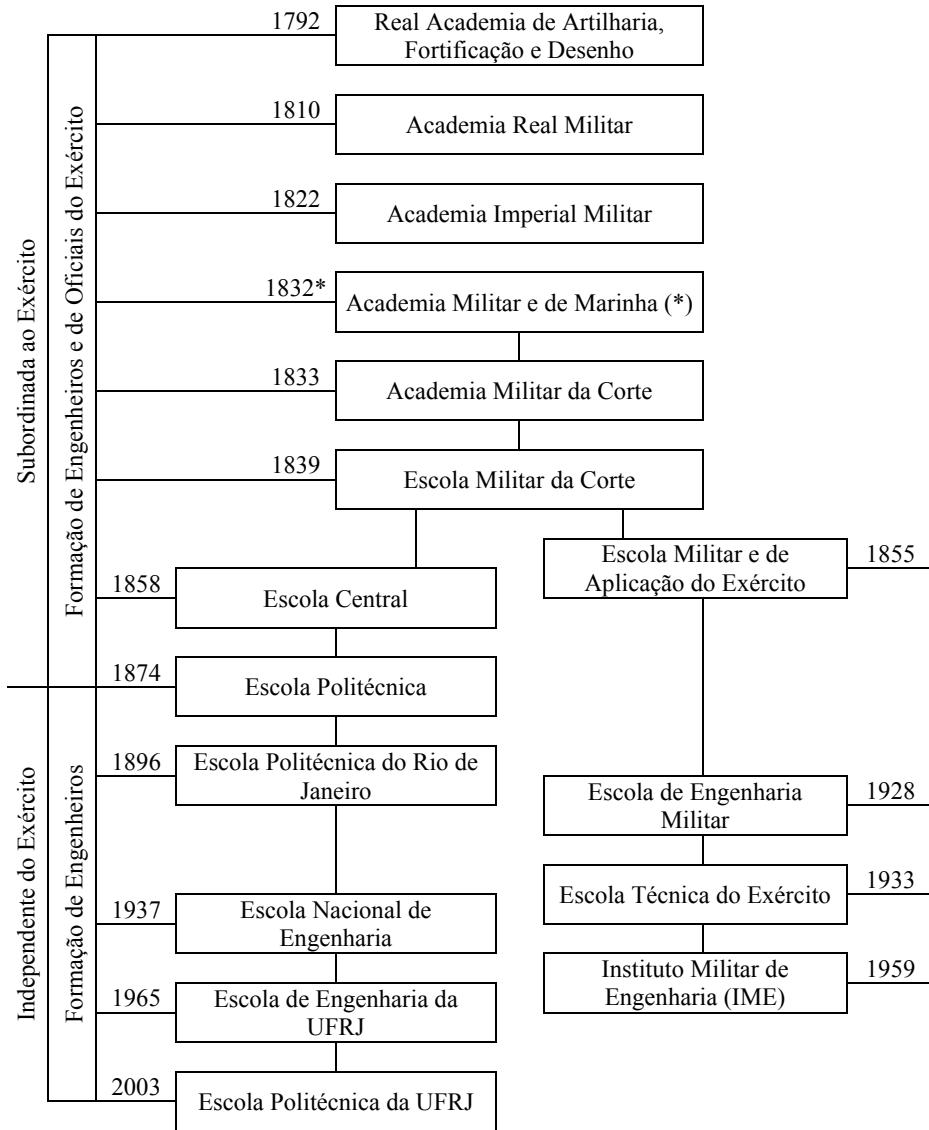
### 3.2. BREVE RETROSPECTO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

#### 3.2.1. As primeiras Escolas de Engenharia (Colônia e Império – 1500/1889)

Antecedendo a criação da Primeira Escola de Engenharia do país, houve a Aula de Fortificação, criada por carta régia de 1699, voltada para o ensino militar, que incluía conhecimentos de engenharia, depois consolidado em 1738 na Aula do Terço de Artilharia. Pouco se conhece sobre esta “Aula”, sabendo-se apenas que durava cinco anos (Pardal, 1996) e os autores estudados não o classificam como curso de Engenharia.

A Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, criada na cidade do Rio de Janeiro em 17 de dezembro de 1792, é considerada como a primeira Escola de Engenharia do Brasil, com seu curso organizado à semelhança das Écoles francesas e espelhado na Academia Real de Artilharia Fortificação e Desenho criada em Lisboa em 1790. A Real Academia é a precursora em linha direta e contínua, da atual Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e do Instituto Militar de Engenharia (IME) (Quadro 1).

**Quadro 1** Evolução histórica da primeira Escola de Engenharia do Brasil



(\*) Resultado da fusão da Academia Militar e de Guardas-Marinha que voltaram a separar-se em 1833.

Fonte: *Revista de Ensino de Engenharia* (v. 10, n. 3, nov./83) com correções baseadas em Pardal (1986 e 1996), Telles (1994) e na legislação encontrada.

Para ingressar neste curso da Real Academia, era necessário mostrar conhecimentos das quatro operações da aritmética e, também, conhecimento de francês nos três primeiros anos. Os dias letivos foram previstos para segunda, quarta e sexta-feira, com duas horas pela manhã e mais uma hora e um quarto de desenho. As férias ocorriam de 21 de dezembro até 06 de janeiro. O Quadro 2 mostra a distribuição dos conteúdos ao longo dos anos letivos.

**Quadro 2** Conteúdos iniciais e formação na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (\*)

Ano	Conteúdo
1º	Curso de Belidor (²) – Tópicos da obra: 1) Como usar os princípios da mecânica para dar as dimensões que são adequadas para as coberturas das obras de fortificação, para estar em equilíbrio com o impulso das terras que eles têm de suportar. Da teoria da alvenaria; 2) A mecânica das abóbadas, para mostrar como o empuxo e o modo de determinar a espessura de seus pilares são; 3) O conhecimento dos materiais, sua propriedade, seus detalhes e a maneira de implementá-los; 4) Construção de edifícios militares e civis; 5) Tudo o que pode pertencer à decoração dos edifícios; 6) Fazer estimativas para a construção das fortificações e das construções civis. Aula prática 2º ano: Desenho e Topografia.
2º	
3º	Teoria de Artilharia, das Minas e Contra-minas e sua aplicação ao ataque e defesa das Praças Aula prática: Manejo de bocas de fogo.
4º	Fortificação regular, ataque e defesa das Praças e princípios fundamentais de qualquer fortificação. Aula prática: Fortificação regular.
5º	Fortificação irregular, Fortificação efetiva e Fortificação de Campanha. Aula prática: Fortificação de campanha; castrametação.
6º	Arquitetura Civil, Corte de pedras e madeiras, Orçamento dos Edifícios, e tudo o mais que for relativo ao conhecimento dos materiais que entram na sua composição; métodos de construção dos Caminhos e Calçadas; Hidráulica, Arquitetura das pontes, canais, portos, diques e comportas. Aula prática: obra sobre os conteúdos do 6º ano.

(\*) Completam seus cursos: Militares da Cavalaria e Infantaria – fim do 3º ano; Militares da Artilharia – fim do 5º ano; Engenheiros – final do 6º ano. Os Engenheiros ainda deveriam servir mais um como no Regimento de Artilharia como 1º Tenente.

(²) Considerado como o primeiro livro “em que se sistematizou o que havia até então na ciência do engenheiro”, foi publicado em 1729 (*La Science des Ingénieurs*) pelo engenheiro militar francês General Bernard Forrest Belidor (1697/1761), Telles (1994).

Fonte: Cópia dos Estatutos da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho anexados em Pardal (1985).

Em termos de organização dos cursos, a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, era regida por um Estatuto igual ao da que fora criada em Lisboa em 1790 e tinha o mesmo nome, cujo currículo está disposto no quadro 01. Embora esta Escola fosse militar, há registro de Civis “fidalgos” que também a frequentaram. A sua sucessora foi a Academia Real Militar na Côrte e Cidade do Rio de Janeiro criada pela Carta

de Lei de 04/12/1810 (Brasil, 1810). Enquanto a anterior previa seis anos para conclusão do curso, esta sucessora, previa sete anos. Em termos de currículo, a diferença era a denominação das matérias que era bastante semelhante às denominações atuais. As condições de ingresso continuaram sendo as mesmas da Real Academia.

Com a Independência do Brasil em 1822, iniciou-se o período imperial e a denominação desta escola mudou para Academia Imperial Militar. Em 1831 a Academia de Marinha foi anexada a esta Instituição e a denominação foi alterada para Academia Militar e de Marinha a partir de 1832, no entanto, em 1833, as duas Academias se separaram. A partir de 1839, a denominação foi alterada para Escola Militar e a duração do curso de Engenharia passou a ser de cinco anos (Brasil, 1839). Em 1842 o curso voltou a ser de sete anos e o currículo continuava semelhante ao de 1810, assim como as condições para ingresso permaneciam as mesmas (Brasil, 1842).

Em 1855 foi criada a Escola de Aplicação do Exército, com isso a formação militar em dois anos foi transferida para esta Escola, ficando na Escola Militar a formação em Matemática e em Engenharia que passou a ter duração de cinco anos (Brasil, 1855).

Em 1858 foi aprovado novo regulamento alterando a denominação da Instituição para Escola Central “... destinada ao ensino das matemáticas e ciências físicas e naturais e também ao das doutrinas próprias da engenharia civil” (Brasil, 1858). Esta Escola contava com um curso preparatório com aulas de francês, latim, história, geografia, cronologia, aritmética, metrologia, álgebra e geometria. Em seguida o estudante ingressava no curso de Matemática e Ciências Físicas e Naturais que durava quatro anos. Após isso cursava dois anos de Engenharia Civil.

Em 1874 novamente a denominação da Instituição é alterada, desta vez para Escola Politécnica, pelo Decreto n. 5.600, de 23 de abril de 1874 (Brasil, 1874). Com esse Decreto a Escola deixou de ser militar e nela eram oferecidos cursos de Ciências Físicas e Naturais; Ciências Físicas e Matemáticas; Engenheiros Geógrafos; Engenharia Civil; Minas; e Artes e Manufaturas e ainda concedia o título de doutor, mediante defesa de tese. Esses cursos tinham duração de 5 anos, sendo dois anos comuns a todos os cursos, e dois últimos dedicados ao curso escolhido (Quadro 3). A denominação Escola Politécnica perdurou até 1937 e foi novamente retomada em 2003, como Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Quadro 3** Conteúdos para cada ano do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica (1874)

Curso	Ano	Cadeiras / conteúdos
Curso Geral (Comum a todos os Cursos)	1º	1ª Cadeira: Álgebra, compreendendo a teoria geral das equações e a teoria e uso dos logaritmos; Geometria no espaço; Trigonometria retilínea; Geometria Analítica. 2ª Cadeira: Física experimental e Meteorologia. Aula: Desenho geométrico e topográfico.
	2º	1ª Cadeira: Cálculo diferencial; Cálculo integral; Mecânica racional e aplicada às máquinas elementares. 2ª Carteira: Geometria descritiva (primeira parte); Trabalhos gráficos a respeito da solução dos principais problemas de Geometria descritiva. 3ª Cadeira: Química inorgânica; Noções gerais de Mineralogia, Botânica e Zoologia.
Engenharia Civil	3º	1ª Cadeira: Estudo dos materiais de construção e de sua resistência: Tecnologia das profissões elementares. Arquitetura civil. 3ª Cadeira: Geometria Descritiva, aplicada à perspectiva, sombras e estereotomia. Aula: Trabalhos gráficos e concursos.
	4º	1ª Cadeira: Estradas ordinárias; Estradas de ferro; Pontes e viadutos. 2ª Cadeira: Mecânica aplicada. Aula: Trabalhos gráficos e concursos.
	5º	1ª Cadeira: Estudo complementar da Hidrodinâmica aplicada; Canais; Navegação de rios; Portos de mar; Hidráulica agrícola e motores hidráulicos. 2ª Cadeira: Economia política; Direito administrativo; Estatística. Aula: Trabalhos gráficos e concursos.

Fonte: Decreto n. 5.600, de 25 de abril de 1874 (Brasil, 1874).

Também em 1874, foi criada a segunda Escola de Engenharia do país, a Escola de Minas de Ouro Preto, “... preparar Engenheiros para a exploração das minas e para os estabelecimentos metalúrgicos” com o seu curso gratuito e com duração de dois anos. Foi previsto dez vagas e o ingresso na Escola se dava através de concurso, devendo os candidatos ter no mínimo 18 anos. (Brasil, 1875). O Quadro 4 mostra os conteúdos previstos para o curso de Engenharia de Minas. Já em 1855, o curso passou a ser integralizado em três anos e tornou-se mais voltado para Engenharia Civil.

**Quadro 4** Conteúdos previstos para o curso da Escola de Minas de Ouro Preto (1876)

Ano	Conteúdos
1º	Física, Química Geral, Mineralogia; Exploração das Minas, Noções de Topografia, Levantamento de Planos das Minas; Trigonometria Esférica, Geometria Analítica, Complementos de Álgebra, Mecânica; Geometria Descritiva, Trabalhos Gráficos, Desenho de Imitação; Trabalhos Práticos: Manipulações do Química, Determinação Prática dos Minerais, Excursões Mineralógicas.
2º	Geologia; Química dos Metais e Docimasia, Metalurgia, Preparação Mecânica dos Minérios; Mecânica: Estudo das Máquinas, Construção; Estereotomia, Madeiramento, Trabalhos Gráficos; Legislação das Minas; Trabalhos Práticos: Ensaio Metalúrgicos, Manipulações de Química, Explorações Geológicas, Visitas de Fábricas.

Fonte: Decreto n. 6.026, de 6 de novembro de 1875.

A Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792) foi a única Escola de Engenharia criada no Brasil Colônia e a Escola de Minas de Ouro Preto (1874) foi única criada no Brasil Império.

### 3.2.2. As Escolas de Engenharia (Velha República e Era Vargas – 1889/1945)

A partir do advento da República em 1899, já em 1890, foi proposta a reforma nos estatutos da Escola Politécnica, propondo haver um Curso Fundamental de quatro anos e Cursos Especiais (Engenharia Civil e Engenharia Industrial) com quatro anos, totalizando oito anos para conclusão dos cursos de Engenharia. Essa reforma suprimia os cursos científicos de Física e Matemática e também os cursos de Minas. O curso de Artes e Manufatura foi transformado em curso Industrial. A Escola reagiu e a sua congregação, em 1894, emitiu um documento explicando por que não havia implantado a reforma. A reforma só foi aprovada em 1896, ficando o Curso Geral com três anos e os cinco cursos especiais com mais três anos, sendo cursados em seis anos (Quadro 5).

**Quadro 5** Conteúdos para cada ano do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica (Reforma de 1896)

Curso	Ano	Cadeiras / conteúdos
Curso Geral (Comuna todos os Cursos)	1º	1ª Cadeira: Geometria analítica; Cálculo diferencial e integral 2ª Cadeira: Geometria descritiva 3ª Cadeira: Física; e Meteorologia Aula – Desenho geométrico, aguadas e sombras
	2º	1ª Cadeira: Cálculo das variações; e Mecânica racional 2ª Cadeira: Topografia; Legislação de terras; Princípios de colonização 3ª Cadeira: Química geral e inorgânica; e Análise Química
	3º	1ª Cadeira: Trigonometria esférica; Astronomia; e Geodésia 2ª Cadeira: Mecânica aplicada às máquinas 3ª Cadeira: Mineralogia e Geologia Aula: Desenho de cartas geográficas e de máquinas
Engenharia Civil (*)	1º	1ª Cadeira: Materiais de Construção; Tecnologia das profissões elementares; Resistência dos materiais; Estabilidade das Construções; e Grafostática 2ª Cadeira: Hidráulica; Abastecimento de águas; Esgotos; Hidráulica agrícola Aula: Trabalhos gráficos da 2ª cadeira
	2º	1ª Cadeira: Estradas de ferro e rodagem; Pontes e viadutos 2ª Cadeira: Navegação interior; Portos de Mar; e Faróis 3ª Cadeira: Economia política e finanças
	3º	1ª Cadeira: Arquitetura; Higiene das construções; e Saneamento 2ª Cadeira: Máquinas motrizes e operatrizes; e Motores 3ª Cadeira: Direito constitucional e administrativo; e Estatística Aula: Desenho de Arquitetura

(\*) Além do Curso de Engenharia Civil, estavam previstos: Engenharia de Minas, Engenharia Mecânica; Engenharia Industrial e Engenharia Agrônômica.

Fonte: Adaptado de Telles (1994).

Com a República, novas Escolas de Engenharia foram criadas nas capitais dos principais estados do país (Quadro 6). Ainda no século XIX, foram fundadas mais cinco Escolas de Engenharia. Novas Escolas só foram fundadas entre 1909 e 1913, registrando-se mais cinco, sendo três em Minas Gerais. Entre 1914 e 1930, período que coincide com a 1ª guerra mundial (1914–1918), nenhuma outra Escola de Engenharia foi criada no país. Na Era Vargas, apenas uma Escola foi criada, a primeira da Região Norte em Belém-PA. Nenhuma Escola foi criada no Centro Oeste até 1954, quando foi fundada a Escola de Engenharia do Brasil Central em Goiânia-GO. Essas Escolas seguiam o modelo da Escola Politécnica que atualmente pertence à UFRJ.

**Quadro 6** Escolas de Engenharia no Brasil até 1945

Período	Ano fund.	Local	Denominação inicial	Denominação atual
Colônia (até 1822)	1792	Rio de Janeiro RJ	Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho	Escola Politécnica – POLI Univ. Fed. do R. Janeiro – UFRJ
Império 1822/1889	1874	Ouro Preto MG	Escola de Minas	Escola de Minas Univ. Fed. de Ouro Preto – UFOP
República Velha (1889/1930)	1893	São Paulo SP	Escola Politécnica de São Paulo	Escola Politécnica – POLI Univ. de São Paulo – USP
	1895	Recife PE	Escola de Engenharia de Pernambuco	Centro de Tecnol. e Geoc. – CTG Univ. Fed. de Pernambuco – UFPE
	1896	São Paulo SP	Escola de Engenharia Mackenzie	Centro de Ciênc. e Tecnol. – CCT Univ. Presbiteriana Mackenzie – UPM
	1896	Porto Alegre RS	Escola de Engenharia de Porto Alegre	Escola de Engenharia Univ. Fed. do Rio Grande do Sul – UFRGS
	1897	Salvador BA	Escola Politécnica da Bahia	Escola Politécnica – POLI Univ. Fed. da Bahia – UFBA
	1909	Juiz de Fora MG	Instituto Politécnico de Juiz de Fora	Faculdade de Engenharia Univ. Fed. de Juiz de Fora – UFJF
	1911	Belo Horizonte MG	Escola Livre de Engenharia	Escola de Engenharia Univ. Fed. de Minas Gerais – UFMG
	1912	Curitiba PR	Faculdade de Engenharia do Paraná	Setor de Engenharia Univ. Fed. do Paraná – UFPR
	1912	Recife PE	Escola Politécnica de Pernambuco	Escola Politécnica de PE – POLI Univ. de Pernambuco – UPE
1913	Itajubá MG	Instituto Eletrotécnico de Itajubá	Univ. Fed. de Itajubá – UNIFEI	
Era Vargas (1930/1945)	1931	Belém PA	Escola de Engenharia do Pará	Instituto de Tecnologia – ITEC Univ. Fed. do Pará – UFPA

Fonte: Organizado pelo autor, baseado principalmente em Telles (1994) e Pardal (1986, 1993) e nos sites das Instituições (abril/2019).

Em 1901 houve nova reforma, voltando os cursos de Engenharia a terem duração de cinco anos. O Curso Geral continuou com três anos, a diminuição ocorreu nos Cursos Especiais, cursados depois do Geral, que passaram a ter dois anos.

Em 1911, foi publicado o Decreto n. 8.659, de 5 de abril de 1911 (Brasil, 1911), que aprovou a “Lei Orgânica do Ensino Superior e do Fundamental na República”, também conhecida como “Lei Rivadávia Corrêa”. Entre outros estabeleceu que “Os institutos, até agora subordinados ao Ministério do Interior, serão, de ora em diante, considerados corporações autônomas, tanto do ponto de vista didático, como do administrativo”. Esta lei foi considerada, a primeira a regular em âmbito nacional a Educação um grande avanço para a época e dela decorreu o novo formato do curso com duração de 5 anos (Quadro 7).

**Quadro 7** Conteúdos para cada ano do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica (Reforma de 1911)

Ano	Cadeiras / conteúdos
1º	Geometria Analítica e Cálculo infinitesimal; Geometria Descritiva; e Física Desenho de Aguadas e Aplicações à Topografia e Geometria Descritiva
2º	Cálculo das Variações; e Mecânica racional; Química Inorgânica; e Noções de Química Orgânica Topografia; Medições; e Legislação de terras Aula: Desenho de Topografia
3º	Trigonometria Esférica; Astronomia; e Geodésia Mecânica Aplicada; Teoria da Resistência dos Materiais; e Grafostática Mineralogia; Geologia; e Noções de Metalurgia Desenho de Cartas Geográficas e de Máquinas
4º	Materiais de Construção; Estabilidade das Construções; Tecnologia das Profissões Elementares Hidráulica; Abastecimento de águas; e Esgotos Estradas; Pontes e Viadutos Trabalhos Gráficos de Estradas e Hidráulica
5º	Arquitetura; Higiene das Construções; e Saneamento Máquinas Motrizes e Operatrizes Rios; Canais, Portos de Mar; e Faróis Economia Política, Direito Administrativo; e Estatística Projetos de Arquitetura; Obras Hidráulicas; e Máquinas

(\*) Além do Curso de Engenharia Civil, estavam previstos: Engenharia Mecânica e Elétrica; e Engenharia Industrial.

Fonte: Adaptado de Telles (1994).

Na Era Vargas foi regulamentada a profissão de Engenheiro pelo Decreto n. 23.569, de 11 de dezembro de 1933 (Brasil, 1933) que “Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor” e que criou o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA). Neste decreto estavam previstos os seguintes títulos: Engenheiro Civil; Arquiteto ou Engenheiro-Arquiteto; Engenheiro Industrial; Engenheiro Mecânico Eletricista; Engenheiro Eletricista; Engenheiro de Minas; En-

engenheiro-Geógrafo ou do Geógrafo; Agrimensor; Engenheiros Agrônomos, ou Agrônomos.

Nesse período Vargas houve ainda a chamada “Reforma Capanema”, conduzida pelo Ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema, que ocorreu em 1942 através das chamadas Leis Orgânicas do Ensino, que: organizou o ensino industrial; instituiu o SENAI; organizou o ensino secundário em dois ciclos (o ginásial, com quatro anos, e o colegial, com três anos); e reformou o ensino comercial. A mudança mais significativa foi a profissionalização do hoje denominado “ensino médio”, que antes era apenas preparatório para o “ensino superior”. Na legislação encontrada não foi identificada mudança significativa na Educação Superior neste período.

### 3.2.3. A formação em Engenharia no período Democrático 1945/1964

Os cursos de Engenharia neste período continuaram com praticamente a mesma formatação do previsto na Lei Rivadávia Corrêa (Brasil, 1911). A novidade veio com a Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961 (Brasil, 1961), que fixou as “Diretrizes e Bases da Educação Nacional”. Essa lei foi discutida a partir da promulgação da Constituição de 1946, que definiu competência para a União legislar sobre “Diretrizes e Bases da Educação Nacional”. Em termos de organização, fixou a divisão em ensino primário (quatro anos), médio ou secundário, que foi subdividido em ginásial (4 anos) e colegial, magistério ou técnico (3 anos), além do ensino superior.

Para o curso superior, esta lei estabeleceu, em seu artigo 70, que “O currículo mínimo e a duração dos cursos que habilitem à obtenção de diploma capaz de assegurar privilégios para o exercício da profissão liberal serão fixados pelo Conselho Federal de Educação”. Isto possibilitou a futura criação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos diversos cursos.

### 3.2.4. A Formação em Engenharia no período Ditatorial 1964/1985

Neste período houve uma “Reforma Universitária”, através da Lei n. 5.540, de 28 de novembro de 1968 (Brasil, 1968), que fixou normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média.

Até o advento da Lei n. 5.540/68, os cursos eram predominantemente organizados na forma seriada, ou seja, a cada ano correspondia um conjunto de matérias, semelhante à organização das primeiras Escolas. O estudante para “passar de ano”, via de regra, tinha que ser aprovado em todas as matérias previstas para o ano e não por disciplinas, como ocorre atualmente. A partir dessa nova lei, em sua maioria, os cursos passaram a ser organizados de forma semestral como ocorre atualmente.

A Resolução CFE n. 48/76, de 27 de abril de 1976 (Brasil, 1976), do Conselho Federal de Educação fixou “os mínimos de conteúdos e de duração do curso de gra-

duação em Engenharia e definiu suas áreas de habilitações”. Estabeleceu também que “a parte comum do currículo compreenderá matérias de formação básica e de formação profissional geral e de formação profissional específica”. A resolução definiu ainda quais seriam os conteúdos de cada área (Quadro 8) e as respectivas ementas destes.

**Quadro 8** Áreas e respectivos conteúdos previstos na Resolução CFE n. 48/76.

Currículo	Áreas	Conteúdo
Formação Básica	Todas	Matemática, Física, Química, Mecânica, Processamento de Dados, Desenho, Eletricidade, Resistência dos Materiais, Fenômenos de Transporte.
Formação Geral	Todas	Ciências Humanas, Economia, Administração, Ciências do Ambiente.
Formação Profissional	Civil	Topografia, Mecânica dos Solos, Hidrologia Aplicada, Hidráulica, Teoria das Estruturas, Materiais de Construção Civil, Sistemas Estruturais, Transportes, Saneamento Básico, Construção Civil
	Eletricidade	Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo, Eletrônica, Materiais Elétricos, Conversão de Energia, Controle e Servomecanismos.
	Mecânica	Mecânica Aplicada, Termodinâmica Aplicada, Materiais de Construção Mecânica, Sistemas Mecânicos, Sistemas Térmicos, Sistemas Fluidomecânicos, Processos de Fabricação.
	Metalurgia	Físico-Química, Ciências dos Materiais, Mineralogia e Tratamento de Minérios, Metalurgia Física, Metalurgia Extrativa, Processo de Fabricação.
	Minas	Topografia, Geologia Geral, Geologia Econômica, Mineralogia e Petrologia, Sistemas Mecânicos, Pesquisa Mineral, Lavra de Minas, Tratamento de Minérios.
Química	Química Analítica, Química Descritiva, Físico-Química, Materiais, Química Industrial, Operações Unitárias, Processos Químicos.	

Fonte: Resolução CFE n. 48/76, de 27 de abril de 1976.

A Resolução n. 48/76 estabeleceu também que “habilitações específicas do curso de Engenharia, correspondentes a especializações profissionais já existentes ou que venham a ser criadas, deverão ter origem em uma ou mais áreas da Engenharia”.

Em termos de duração e carga horária ficou definido: “Os currículos plenos do curso de Engenharia serão desenvolvidos no tempo útil de 3.600 horas de atividades didáticas, que deverão ser integralizadas em tempo total variável de 4 a 9 anos letivos, com termo médio de 5 anos”.

Para o estágio supervisionado, foi previsto um mínimo de 30 horas. A Resolução permitia, também, habilitações específicas que foram reguladas pela Resolução n. 50, de 9 de setembro de 1976 do CFE, que ainda previu “ênfases estabelecidas pelas próprias instituições de ensino”.

### 3.2.5. A Formação em Engenharia a partir de 1985

Em março de 1985, embora de forma indireta, foi eleito um presidente civil para a Presidência da República, encerrando o período ditatorial no Brasil e iniciou-se o atual

período democrático. Com isto, em 1º de fevereiro de 1987 foi instalada a Assembleia Nacional Constituinte que elaborou a atual Constituição Federal, que foi promulgada em 5 de outubro de 1988.

Com a nova Constituição, houve também a necessidade de elaboração de novas diretrizes e bases da educação nacional, aprovadas através da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 que, por sua vez, determinaram o estabelecimento de novas diretrizes curriculares (DCNs) para o curso de engenharia. Estas DCNs entraram em vigor com publicação da Resolução CNE/CES n. 11, de 11 de março de 2002 (Brasil, 2002).

Comparando essa Resolução com a de n. 48/76 do CFE, podem ser verificadas alterações significativas (Quadro 9). A Resolução anterior tinha um caráter impositivo, até mesmo no ementário das “matérias”, enquanto a Resolução CNE/CES n. 11/2002 tem característica mais de diretrizes e de recomendações, deixando em aberto as áreas da engenharia e também a duração e carga horária dos cursos. A duração e a carga horária foram posteriormente definidas pela Resolução CNE/CES n. 2, de 18 de junho de 2007 (Brasil, 2007), que estabeleceu o mínimo de 5 anos de duração e 3.600 horas de carga horária.

Enquanto a Resolução n. 48/76 tinha como cerne a grade curricular com matérias pré-definidas, a Resolução n. 11/2002 previa a existência de um projeto pedagógico, decretando o fim do currículo mínimo para o curso de Engenharia. Além disso, aumentou a carga horária mínima do estágio de 30 para 160 horas.

**Quadro 9** Comparação entre as Resoluções CFE n. 48/76 e CNE/CES n. 11/2002.

Tópico	CFE n. 48/76	CNE/CES n. 11/2002
Característica predominante	Impositiva	Diretiva
Áreas de engenharia	Seis áreas	Não estabelece
Habilitações	Estabelece várias	Não estabelece
Perfil do egresso	Não estabelece	Sólida formação técnico-científica e profissional geral etc. Desenvolver competências e habilidades
Projeto de curso	A principal exigência era a Grade Curricular	O projeto pedagógico é uma exigência e deve deixar claro como as atividades acadêmicas levam à formação do perfil profissional delineado
Currículo	Currículo Mínimo – Grade de disciplinas com pré-requisitos	Fim do Currículo Mínimo – flexibilização curricular, nova concepção de currículo
Estrutura Curricular	Parte comum – formação básica e formação geral Parte diversificada – formação profissional geral e específica Disciplinas exigidas por legislação específica	Núcleo de conteúdos básicos (30%) Núcleo de conteúdos profissionalizantes (15%) Extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante (demais 55%)

Foco do currículo	Centrado no Conteúdo	Tenta centrar em habilidades e competências, mas recai nos núcleos de conteúdos
Projetos integradores	Não previa	Prevê realização de trabalhos de integralização de conhecimentos, sendo obrigatório o Trabalho de Final de Curso
Duração do curso	4 a 9 anos (média de 5 anos), com um mínimo de 3.600 horas de atividades	Não estabelece
Estágio	Obrigatório, com o mínimo de 30 horas	Obrigatório, com o mínimo de 160 horas e supervisão sob responsabilidade da IES
Metodologia de ensino – aprendizagem	Não menciona	Prevê que o curso deve utilizar metodologias de ensino/aprendizagem, capazes de garantir o desenvolvimento de habilidades e competências
Foco do processo de ensino – aprendizagem	Centrado no professor	Centrado no aluno
Avaliação	Não menciona	Determina que os cursos devem possuir métodos e critérios de avaliação do processo de ensino/aprendizagem e do próprio curso
Instituição de Ensino	Administração com foco em documentação e registro acadêmico	Administração de caráter mais pedagógico prevendo avaliação, acompanhamento, inclusive psicopedagógico
	Órgão de referência para o aluno era o departamento	O principal órgão, pelas atribuições, é a coordenação do curso
Papel do Aluno	Predominantemente passivo	Para atender às exigências da resolução, o papel do aluno deve ser predominantemente ativo

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA, Vanderli Fava; PINTO, Danilo P; PORTELA, Júlio C.S. Diretrizes curriculares e mudança de foco no curso de engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, Brasília, v. 22, p. 31-37, 2003.

Até a entrada em vigor da Resolução CNE/CES n. 11/2002, os cursos de Engenharia tinham como principal documento a grade curricular. Essa resolução determinou a existência de um projeto pedagógico, no entanto, ao estabelecer os núcleos de conteúdos, estimulou a continuidade da grade curricular como principal referência documental do curso. Ela só foi substituída dezessete anos depois, pela Resolução CNE/CES n. 2, de 24 de abril de 2019, tratada no item 2.

Por esse breve retrospecto, verifica-se que a organização da educação nacional, de modo geral, pode ser considerada recente. O Decreto n. 8.659, de 5 de abril de 1911 (BRASIL, 1911), que contém “a Lei Orgânica do Ensino Superior e do Fundamental na República”, também conhecida como Lei Rivadávia Corrêa, foi a primeira lei que tratou da Educação Superior de uma forma geral. Até então as Instituições de Educação Superior tinham decretos próprios como os que criaram e reformaram os Estatutos da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho e suas sucessoras e a Escola de Minas de Ouro Preto (Quadro 10).

**Quadro 10** Principais dispositivos legais relacionados com a organização do curso de Engenharia a partir de 1792.

Período	Ano	Documento Legal	Objetivo
Colônia (até 1822)	1792	Estatutos da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho da cidade do Rio de Janeiro, 17/12/1792	Criar a primeira Escola de Engenharia do Brasil
	1810	Carta de Lei de 04/12/1810	Cria uma Academia Real Militar na Córte e Cidade do Rio de Janeiro
Império (1822 – 1889)	1839	Decreto n. 25, de 14/01/1839	Dando nova organização a Academia Militar.
	1842	Decreto n. 140, de 09/03/1842	Aprova os Estatutos da Escola Militar
	1855	Decreto n. 1.536, de 23/01/1855	Cria uma Escola de Aplicação do Exército
	1858	Decreto n. 2.116, de 01/03/1858	Aprova o Regulamento reformando os da Escola de aplicação do exército e do curso de infantaria e cavalaria da Província de S. Pedro do Rio Grande do Sul, e os estatutos da Escola Militar da Corte
	1874	Decreto n. 5.600, de 23/04/1874	Dá estatutos à Escola Polytechnica
1875	Decreto n. 6.026, de 06/11/1875	Cria uma Escola de minas na Província de Minas Gerais, e dá-lhe Regulamento	
República Velha (1889 – 1930)	1911	Decreto n. 8.659, de 05/04/1911	Aprova a lei Orgânica do Ensino Superior e do Fundamental na República
Era Vargas (1930 – 1945)	1933	Decreto n. 23.569, de 11/12/1933	Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor.
Democracia (1945 – 1964)	1961	Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961	Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Período Ditatorial	1968	Lei n. 5.540, de 28 de novembro de 1968	Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média
	1976	Resolução CFE n. 48/76, de 27 de abril de 1976	Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia e define suas áreas de habilitações.
Atual (a partir de 1985)	1996	Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996	Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional
	2002	Resolução CNE/CES n. 11, de 11/03/2002.	Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia
	2007	Resolução CNE/CES n. 2, de 18/06/2007	Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.
	2019	Parecer CNE/CES n. 1, de 24/04/2019	Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia
	2019	Resolução CNE/CES n. 2, de 24/04/2019	Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia

Fonte: Organizado pelo Autor.

### 3.3. AS ATUAIS DIRETRIZES CURRICULARES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

#### 3.3.1. Cronologia da elaboração das atuais DCNs do Curso de Engenharia

Em 2015, o Conselho Nacional de Educação (CNE) instituiu uma comissão para revisar a Resolução CNE/CES n. 11/2002, através da Portaria CNE/CES n. 6, de 12 de novembro de 2015. Posteriormente, houve algumas recomposições da comissão, por meio das Portarias CNE/CES n. 16/2016, 8/2017 e 23/2017. A última recomposição se deu por meio da Portaria CNE/CES n. 4/2018, que designou os seguintes Conselheiros: Luiz Roberto Liza Curi (Presidente), Antonio de Araújo Freitas Júnior (Relator), Antonio Carbonari Netto, Francisco César de Sá Barreto e Paulo Monteiro Vieira Braga Barone (Membros).

No COBENGE 2016 (Natal, setembro de 2016), o Secretário da Educação Superior do MEC, Paulo Barone, proferiu a palestra magna de abertura do evento, após um dia de discussões, que trataram dos problemas relacionados à formação em Engenharia, e já estava evidente ali a necessidade de atualização da Resolução CNE/CES n. 11/2002. Neste evento, esteve presente como palestrante, a representante da MEI/CNI, Idenilza Moreira de Miranda, que também mencionou a necessidade de melhoria na formação em Engenharia, tema que a MEI/CNI já vinha discutindo. Neste COBENGE foi eleita a diretoria da ABENGE para o período de 2017 a 2019, tendo como Presidente, Vanderli Fava de Oliveira.

Em 1º de janeiro de 2017, tomou posse a nova diretoria da ABENGE e as DCNs passaram a ser tratadas como prioridade na agenda da entidade. As principais atividades e discussões, realizadas em 2017, foram as seguintes:

- 17/1/2017 – Reunião da Diretoria da ABENGE na SESU/MEC com o Secretário Paulo Barone, visando a continuidade do processo de discussão das Diretrizes Inovadoras para a Engenharia;
- 24/1/2017 – Reuniões com a MEI/CNI e, também, com a CES/CNE e SESU/MEC, nas quais foi tratada a organização de um evento (realizado em 11/4) para apresentação de propostas e não somente diagnóstico;
- 11/4/2017 – Reunião no CNE, convocada pela SESU/MEC e pela CES/CNE. A reunião foi conduzida pela ABENGE e MEI/CNI e contou com a participação de representantes de organismos governamentais, de entidades e de instituições de educação em Engenharia. Participantes desta reunião e Mesa condutora dos trabalhos: Antonio de Araújo Freitas Júnior (Relator), Paulo Barone (Secretário da

Educação Superior), Luiz Curi (Presidente da Câmara de Educação Superior), Rafael Lucchesi (representante da CNI) e Vanderli Fava de Oliveira, Presidente da ABENGE).

- 12/5/2017 – Participação da ABENGE na 2ª Reunião do Grupo de Trabalho para o Fortalecimento das Engenharias da MEI/CNI, que tratou das DCNs;
- 12/7/2017 – Realização do Fórum de Gestores da ABENGE em Brasília para discussão das Diretrizes Nacionais de Engenharia, com a participação de cerca de 150 representantes de diversas IES e de alguns CREAs do país, tendo como palestrantes, entre outros, Paulo Barone (SESU/MEC), Luiz Roberto Liza Curi (CES/CNE) e Osmar Barros Filho (CEAP/CONFEA);
- 07/8/2017 – Reunião na CES/CNE com a participação também da MEI/CNI e SESU/MEC. Nesta reunião definiu-se a Comissão ABENGE, CES, SESU e MEI para encaminhar uma proposta de diretrizes para a Engenharia;
- 09/8/2017 – Criada a Comissão da ABENGE para tratar das discussões das DCNs no seu âmbito.
- 16/8/2017 – Palestra na UFRJ, no evento Profundão 2017;
- 22/8/2017 – ABENGE estabeleceu período para envio de contribuições por e-mail para as Diretrizes Inovadoras para a Engenharia;
- 4/9/2017 – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI, que tratou das DCNs;
- 26/9/2017 – Discussão das Diretrizes no COBENGE 2017 com a SESU/MEC, CNE/CES e MEI/CNI, na parte da manhã, discussão geral, na parte da tarde, e depois discussão em grupos. O relatório consolidado das propostas permitiu a ABENGE elaborar a primeira versão da proposta;
- 10/10/2017 – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI, que tratou das DCNs;
- 17 e 18/10/2017 – Reunião da Comissão de Diretrizes da ABENGE em Brasília, que trabalhou do relatório das discussões no COBENGE 2017;
- 20/10/2017 – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI para continuidade das discussões sobre as diretrizes;
- 09 e 10/11/2017 – Reunião da Comissão de Diretrizes da ABENGE em Brasília;
- 10/11/2017 (manhã) – Reunião com a MEI/CNI e CES/CNE na sede do CNE;
- 15 a 17/11/2017 – Reunião da Comissão de Diretrizes da ABENGE;
- 16/11/2017 – Realização do Fórum Extraordinário de Gestores, em Brasília, no auditório da CNI para discussão das Diretrizes Nacionais do Curso de Engenha-

ria com a participação de cerca de 120 representantes de diversas IES e de alguns CREAs do país, quando foi discutido o relatório consolidado da Comissão ABENGE;

- 13/12/2017 – 3º Seminário Anual Internacional de Educação em Engenharia na Escola Politécnica da USP – Mesa sobre Diretrizes Curriculares para a Engenharia, com participação da ABENGE, MEI/CNI e USP (Fábio Cozman) e mediação do José Roberto Cardoso, ex-diretor da EPUSP;
- 17/12/2017 – Presidente da ABENGE recebe prêmio Personalidade da Tecnologia 2017, principalmente devido à atuação da entidade na discussão das novas diretrizes para os cursos de Engenharia (SEESP homenageia competência e inovação no Dia do Engenheiro).

As principais atividades e discussões realizadas em 2018 foram as seguintes:

- 22/1/2018 – Reunião com a MEI/CNI e CES/CNE na sede do CNE, quando foi entregue o primeiro documento elaborado pela ABENGE e MEI/CNI sobre a proposta de Diretrizes Curriculares da ABENGE;
- 29/1 a 2/2/2018 – Participação da ABENGE na missão Fulbright Capes CNE EUA, para visita ao Olin College, MIT e Universidade de Illinois;
- 05/2/2018 – Reunião CES/CNE, ABENGE e MEI/CNI;
- 16/2/2018 – Reunião CES/CNE (Conselheiro Antônio Freitas), ABENGE e MEI/CNI na CNI, em São Paulo;
- 05/3/2018 – Reunião com a MEI/CNI e CES/CNE na sede do CNE para ajustes na proposta entregue pela ABENGE e MEI/CNI;
- 07/3/2018 – Entrega final da proposta da ABENGE e da MEI/CNI das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia ao CES/CNE;
- 3/6/2018 – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI, que tratou das DCNs de Engenharia na Embraer – São José dos Campos SP;
- 13/6/2018 – O CONFEA reuniu-se com a Comissão CES/CNE, ABENGE e MEI/CNI, que elaborou a proposta das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia – auditório do CNE – Brasília/DF;
- 20 a 22 6/2018 – Realização do Fórum Internacional de Gestores da ABENGE, no IME, quando foram discutidas as DCNs com convidados, inclusive de outros países;
- 23/7/2018 – Reunião ABENGE, MEI/CNI na CES/CNE;
- 14/8/2018 – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI, que tratou das DCNs – São Paulo SP;

- 03 a 6/9/2018 – Realização do COBENGE 2018. As DCNs permearam as discussões em diversas atividades durante o evento – Salvador BA;
- 14/9/2018 – Reunião do GT da MEI/CNI no Insper – São Paulo SP;
- 11/10/2018 – Reunião no Rio de Janeiro da Comissão CNE/CES de Engenharia, relator das DCNs de Engenharia – Antonio de Araujo Freitas Junior; Presidente do CNE – Luiz Roberto Liza Curi; Secretário da Educação Superior do MEC – Paulo Barone, Presidente da ABENGE – Vanderli Fava de Oliveira, com representantes da UFRJ, da Academia Nacional de Engenharia, da Secretaria do Estado de Educação do Rio, do Clube de Engenharia, da FGV e do CREA-RJ;
- 21/11/2018 – Audiência Pública CNE/CES, realizada no Clube de Engenharia no Rio de Janeiro, que contou com cerca de 200 participantes, representantes de diversas instituições e professores de Engenharia. A mesa dos trabalhos foi conduzida pelo relator Antonio de Araújo Freitas e composta por: Pedro Celestino (Presidente do Clube de Engenharia), Francis Bogossiam (Presidente da Academia de Engenharia), Joel Krüger (Presidente do CONFEA) e Vanderli Fava de Oliveira (Presidente da ABENGE);
- 27/11/2018 – Reunião do Relator das DCNs de Engenharia – Antonio de Araujo Freitas Júnior com Vanderli Fava de Oliveira da (Presidente ABENGE) e Luiz Paulo Brandão (Vice-Presidente da ABENGE e professor do IME);
- 17/12/2018 – Criação do Grupo, que visava unificar as propostas existentes de novas DCNs. Esse Grupo foi composto por: Claudia R. V. Morgado (Diretora da Politécnica da UFRJ) Fabiana Rodrigues Leta (Diretora da Escola de Engenharia da UFF), Irineu Giansi (Pró-Reitor do Insper e Membro do GT da MEI/CNI), Marcello Nitz Costa (Diretor de Engenharia do Instituto Mauá de Tecnologia e Coordenador deste Grupo), Sergio Lex (Diretor da Escola de Engenharia do Mackenzie) e Vanderli Fava de Oliveira (Presidente da ABENGE).

Este grupo discutiu a proposta que foi elaborada pela ABENGE e MEI/CNI, que já havia recebido contribuições do CONFEA e encaminhou a proposta final para o relator Antônio de Araújo Freitas Júnior em 10 de janeiro de 2018.

O Parecer CNE/CES n. 1/2019, com a proposta de Resolução, foi aprovado no CNE em 23 de janeiro de 2019 e homologado pelo MEC e publicado no Diário Oficial da União em 24 de abril de 2019 como Resolução CNE/CES n. 2/2019.

### 3.3.2. As principais alterações nas atuais DCNs do Curso de Engenharia comparado com a resolução anterior (CNE/CES 11/2002)

Comparando as DCNs atuais com as anteriores, pode-se apresentar uma síntese consolidada (Quadro 11).

**Quadro 11** Síntese da comparação entres DCNs atuais e anteriores

Tópico	Novas DCNs	DCNs anteriores
Área do Curso	Habilitação	Modalidade
Objetivo da Resolução	Organização, avaliação e desenvolvimento do curso	Organização do curso
Perfil do egresso	Mais abrangente	Previa
Concepção do curso	Base em competências	Base em conteúdos
Campos de atuação	Engenheiro Inovador, Empreendedor e “Professor”	Não estabelecia
Projeto Pedagógico de Curso	Mais abrangente	Previa
Atividades do Curso	Atividades como predominante	Atividades como parte
Metodologia de aprendizagem	Metodologias Ativas	Não previa
Acolhimento do ingressante	Nivelamento e apoio psicopedagógico e social	Não previa
Carga e Duração	De acordo com a CNE/CES 02/2007	Não previa
Conteúdos	Estabelece só os básicos	Básicos e profissionalizantes de algumas modalidades
Estágio Obrigatório	Previsto (mínimo 160 horas)	Previa (mínimo 160 horas)
Atividade obrigatória de final de curso	Projeto de Final de Curso	Trabalho de Final de Curso
Avaliação dos Estudantes	Como parte do processo de aprendizagem	Baseada nas atividades e conteúdos
Corpo docente	Estabelece Programa de Formação e Desenvolvimento; e definição de indicadores de valorização das atividades no curso	Não previa
Implantação e acompanhamento	Prevê	Previa
Prazo para implantação	3 anos	Não previa

Fonte: Organizado pelo Autor.

Dessa comparação, pode-se destacar as seguintes mudanças:

- **Concepção de organização do curso:** antes a organização dos cursos baseava-se em conhecimentos adquiridos a partir de conteúdos e a atual resolução propõe que seja organizado, principalmente, com base em atividades que articulem teoria, prática e contexto de aplicação, que ensejam o desenvolvimento de competências;
- **Substituição da “sala de aula” por “ambiente de aprendizagem”:** isso decorre da mudança de concepção de “conteúdos” para “desenvolvimento de competências”, que exige ambientes apropriados e também a adoção de metodologias com base em aprendizagem ativa;
- **As Organizações nas novas DCNs:** pela primeira vez as diretrizes para o curso de Engenharia tratam a interação com as organizações relacionadas à Engenharia,

como essencial para a formação profissional, com a realização não só de estágios, mas, também, para desenvolvimento de outras atividades relacionadas a desenvolvimento de projetos e para participar de fóruns que busquem melhorias na formação do Engenheiro;

- Campos de Atuação do Engenheiro: isto não era previsto nas resoluções anteriores e a atual estabelece a atuação do Engenheiro como Inovador, Empreendedor e ainda como Professor e Pesquisador;
- Acolhimento do ingressante: os alunos que ingressam nos cursos são oriundos de trajetórias distintas, tanto em termos de conhecimentos, inclusive sobre métodos de estudos e de atitudes necessárias para melhor tirar proveito das atividades do curso, por isso, o estímulo ao acolhimento com base no nivelamento de conhecimentos e de apoio psicopedagógico e social, o que traz benefícios como a diminuição da evasão;
- Programa de Formação do Corpo Docente: pela primeira vez as DCNs consideraram o principal agente de um curso, que é o professor, e identifica a necessidade de formação específica para o exercício na graduação, principalmente para o desenvolvimento de atividades com base em metodologias ativas de aprendizagem. Pode-se também considerar como avanços os seguintes aspectos:
- Perfil do Egresso: ao inserir a visão holística, a aptidão para a pesquisa, a atuação inovadora e empreendedora, a atenção ao usuário, além da preocupação com a cidadania e a sustentabilidade, atualizou o perfil do egresso em acordo com as atuais necessidades de formação em Engenharia;
- Projeto Pedagógico de Curso: a explicitação dos tópicos principais que devem compor o PPC, reforça a importância deste para a estruturação de um curso de Engenharia com qualidade. É importante destacar que neste Projeto, esteja definido não só o que o curso deve conter, mas também como implementar o nele proposto;
- Avaliação dos Estudantes: inserindo a avaliação dos estudantes como parte do processo de aprendizagem, ao invés de tratá-la como mecanismo de aferição de conhecimentos apenas, agrega mais qualidade ao processo de desenvolvimento de competências no curso;
- Avaliação do Curso: além da previsão de avaliação e autoavaliação, ainda foi prevista a adequação dos atuais instrumentos oficiais de avaliação, que pode transformar-se em oportunidade de contemplar as especificidades do Curso de Engenharia nesses instrumentos de avaliação.

### 3.3.3. Atividades desenvolvidas para a implantação das atuais DCNs

Após a publicação da Resolução CNE/CES n. 2, de 24 de abril 2019, que instituiu as novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia (DCNs), a ABENGE,

propôs a criação de uma Comissão Nacional para a implantação das DCNs (CN-DCNs) em parceria com o CNE, a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e o Conselho Nacional de Engenharia e Agronomia (CONFEA). Para tal, a ABENGE propôs realizar o seu 10º Fórum de Dirigentes das IES de Engenharia no CNE, o que foi aceito e tal ocorreu nos dias 25 e 26 de junho de 2019.

Com vistas à implementação da Comissão Nacional para Implantação das novas DCNs (Comissão DCNs), foi constituída uma Coordenação dessa Comissão, presidida pelo CNE e composta por ABENGE, CONFEA e MEI/CNI, conforme descrito abaixo.

- CNE: Luiz Roberto Lisa Curi – Presidente do CNE e Antônio de Araújo Freitas Júnior – Presidente da CES/CNE;
- ABENGE: Vanderli Fava de Oliveira, Luiz Paulo Brandão, Vagner Cavenaghi, Octavio Mattasoglio Neto e Ingrid A. Reis;
- CONFEA: Joel Krüger, Luiz Lucchesi, Jorge Luiz Bitencourt da Rocha; Osmar Barros Júnior;
- MEI/CNI: Gianna Sagazio, Suely Pereira, Zil Miranda e Afonso Lopes.

A Coordenação da Geral da Comissão ficou a cargo de Luiz Roberto Lisa Curi (CNE), e ainda integrada por Gianna Sagazio (MEI/CNI), Jorge Luiz Bitencourt da Rocha (CONFEA) e Vanderli Fava de Oliveira (ABENGE). A CN-DCNs contou com a participação de 4 entidades nacionais, 7 CREAs, 21 IES públicas e 16 privadas, tendo participado de suas atividades mais de 100 representantes destas diversas organizações participantes.

Atividades realizadas após a constituição da Comissão Nacional – CN-DCNs:

- Brasília/CNE, 12 de agosto de 2019 – Reunião da CN-DCNs. Nesta reunião foram feitas apresentações pelos representantes da Coordenação Nacional acerca de aspectos das DCNs, que foram em seguida debatidos na plenária e no final foram constituídas subcomissões para desenvolver os seguintes tópicos:
  - Avaliação;
  - Atribuição Profissional;
  - Relação Universidade / Empresa; Capacitação Docente;
  - Tópicos das DCNs (demais componentes do PPC).
- Brasília/CNE, 06 de setembro de 2019 – Reunião da Coordenação da CN-DCNs – As discussões iniciais permitiram concluir que a CN-DCNs deve trabalhar sobre quatro eixos principais:
  - Proposição de diretrizes para a Implantação das novas DCNs;
  - Mobilização para discutir e implantar as novas DCNs;
  - Elaboração de uma proposta de Avaliação (de cursos, de desempenho de estudantes e autoavaliação) que contemple a diversidade contida na concepção que norteia as novas DCNs;

- Definição de propostas para a definição de uma política de modernização contínua na formação em Engenharia com base nas novas DCNs.

Ficou ainda definido que a Coordenação deve organizar um documento para orientar a implementação das DCNs com base nos insumos gerados pelas subcomissões:

- Documento de Referência para a implementação das DCNs nos cursos de graduação em Engenharia;
- Proposta de avaliação de cursos, de estudantes e de autoavaliação.
- Além disso, as Subcomissões foram renomeadas e melhor definidas em termos de documentos a serem elaborados:
  - I. Desenho do Projeto Pedagógico de Curso;
  - II. Avaliação da Aprendizagem e Gestão do Projeto Pedagógico;
  - III. Capacitação do Corpo Docente;
  - IV. Interação da Instituição com o Ambiente do Trabalho;
  - V. Atribuição Profissional.
- Fortaleza, 17 de setembro de 2019 – COBENGE 2019. O COBENGE de Fortaleza foi bastante voltado para a implantação das novas DCNs. O Fórum de Gestores (17/09) e as Plenárias trataram de temas relacionados às DCNs.
- São Paulo/INSAPER, 17 de outubro de 2019 – Reunião da Coordenação das CN-DCNs. Nesta reunião estiveram presentes os coordenadores das cinco Subcomissões e apresentaram relatório do andamento dos trabalhos em cada uma.
  - Desenho do Projeto Pedagógico de Curso – Luciana Montanari (EESC-USP);
  - Avaliação da Aprendizagem e Gestão do Projeto Pedagógico de Curso – Patrícia Lizi de Oliveira Maggi (Univ. Positivo);
  - Capacitação do Corpo Docente – Octavio Mattasoglio (ABENGE);
  - Interação Instituição e Ambiente de Trabalho – Zil Miranda (CNI/MEI);
  - Atribuição Profissional – Jorge Bitencourt (CONFEA).
- Brasília/CNE, 25 e 26 de novembro de 2019 – Reunião da Coordenação e da CN-DCNs. No dia 25/nov. houve a reunião da Coordenação da CN-DCNs e no dia 26/nov. houve a reunião da CN-DCNs, na parte da manhã houve a plenária e na parte da tarde foram constituídos grupos para discussão nas subcomissões.
  - Nesta reunião ficou definido que as Subcomissões deveriam concluir os seus relatórios até o dia 31 de janeiro de 2020.
  - Os Professores Fabio do Prado (FEI) e Irineu Giansi (INSAPER) ficaram com a incumbência de coordenar a consolidação do Relatório-Síntese, com base nas contribuições vindas das Subcomissões da CN-DCNs.
  - Ficou ainda definido que seria emitido um convite para as IES que tiverem criado a sua comissão local de implantação das novas DCNs, poderiam indicar representante para a CN-DCNs.

- 31 de janeiro de 2020 – Todas as subcomissões enviaram o seu relatório.
- Brasília/CNE, 20 de fevereiro de 2020 – Reunião da Coordenação da CN-DCNs. Nesta reunião foi discutido formato do documento de referência e elaborada uma proposta de calendário para a conclusão dos trabalhos, culminando no presente relatório, que subsidia o “Documento de Apoio à Implantação das Novas DCNs do Curso de Graduação em Engenharia”.

Essa foi a última reunião presencial da CN-DCNs. Devido à pandemia covid-19, as reuniões passaram a ser on-line.

As atividades desenvolvidas até fevereiro de 2020 permitiram elaborar dois documentos (CN-DCNs, 2020A e 2020B) para balizar a implantação das novas DCNs nos cursos de Engenharia. Esses documentos tiveram o seu lançamento (on-line) em 15 de junho de 2020. Nesse ano ainda foram realizadas algumas reuniões on-line da coordenação, no entanto, nenhuma atividade relevante foi possível desenvolver.

Em 2021, as reuniões da coordenação da CN-DCNs foram retomadas e no primeiro semestre, de concreto, somente o lançamento do e-livro *O futuro da formação em Engenharia: uma articulação entre as demandas empresariais e as boas práticas nas universidades* (CN-DCNs, 2021).

No segundo semestre de 2021, a Coordenação da CN-DCNs organizou oito encontros on-line, com o objetivo de debater a implantação das novas DCNs, sempre com um representante de uma grande empresa e de dirigentes de duas IES de Engenharia. Estas foram os últimos eventos organizados pela CN-DCNs.

### 3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem dúvida que as DCNs atuais representam um grande avanço em relação as anteriores, em termos de organização do Curso de Graduação em Engenharia. Sobre a implantação destas diretrizes, pode-se identificar dois obstáculos principais: a pandemia que descontinuou as atividades que vinham sendo desenvolvidas para a implantação da Resolução CNE/CES n. 2/2019, que acabou agravando o segundo obstáculo que é a falta de formação específica para o exercício da docência, em termos didático-pedagógico, dos professores dos cursos.

As novas DCNs trazem no seu bojo uma mudança de concepção ao propugnar o desenvolvimento de competências em substituindo a formação por meio de conhecimento e disponibilizada através de conteúdos, geralmente, fragmentados e descontextualizados. Para implementar um projeto de curso com base em competências há necessidade de organizar atividades, principalmente a partir de metodologias com base em aprendizagem ativa. Isto requer uma formação docente específica, pois implica em adequar as práticas pedagógicas, a estrutura do curso, inclusive em termos arquitetônicos e de leiaute das instalações onde se desenvolvem as atividades do curso.

O que se observa é que os cursos não fizeram as alterações que seriam necessárias para implantar as atuais DCNs. As competências gerais a serem desenvolvidas, em vários cursos, não foram sequer copiadas para os seus projetos de curso e raros são os que atentaram para a necessidade de determinar quais as competências específicas o curso deve desenvolver para atender à habilitação escolhida. Verifica-se ainda que a maioria dos cursos não substituíram o Trabalho de Final de Curso pelo Projeto de Final de Curso, atualmente previsto, visto que, são componentes curriculares de natureza distinta. Estes, entre outros aspectos, são exemplos que denotam a não implantação efetiva das novas DCNs nos cursos.

A implantação das DCNs atuais, não é uma simples adequação de cunho legal, trata-se de procurar alinhar a formação em Engenharia no Brasil em patamares próximos ao que é exigido em termos de formação e exercício profissional com qualidade.

### 3.5. REFERÊNCIAS

- ABENGE, 1993. Evolução histórica da primeira escola de engenharia do Brasil. *Revista de Ensino de Engenharia* (ABENGE), v. 10, n. 3 (nov.).
- ABENGE, 2018. Associação Brasileira de Educação em Engenharia e Mobilização Empresarial pela Inovação da Confederação Nacional da Indústria. Proposta de Diretrizes para o Curso de Engenharia, Brasília, 7 de março de 2018. Disponível em: [http://www.abenge.org.br/file/Minuta%20Parecer%20DCNs\\_07%2003%202018.pdf](http://www.abenge.org.br/file/Minuta%20Parecer%20DCNs_07%2003%202018.pdf). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1810. Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810. Biblioteca Digital da Câmara, Coleção de Leis do Império do Brasil, p. 232, v. 1. Brasília. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/carlei/antioresa1824/cartadelei-40009-4-dezembro-1810-571420-publicacaooriginal-94538-pe.html>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1839. Decreto n. 25, de 14 de janeiro de 1839. Portal da Câmara dos Deputados, Biblioteca Digital, Brasília. Disponível em: [http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/18468/collecao\\_leis\\_1839\\_parte2.pdf?sequence=2](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/18468/collecao_leis_1839_parte2.pdf?sequence=2). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1842. Decreto n. 140, de 9 de março de 1842. Portal de Legislação, Diário das Leis. Disponível em <https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/201993-approva-os-estatutos-da-escola-militar-em-virtude-do-art-15-u-2u-da-lei-de-15-de-novembro-de-1831.html>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1855. Decreto n. 1.536, de 23 de janeiro de 1855. Portal da Câmara dos Deputados, Biblioteca Digital, Brasília. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1536-23-janeiro-1855-558364-publicacaooriginal-79560-pe.html>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1858. Decreto n. 2.116, de 1º de março de 1858. Portal da Câmara dos Deputados, Biblioteca Digital, Brasília. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2116-1-marco-1858-556897-publicacaooriginal-77090-pe.html>. Acesso em: 31 maio 2019.

- BRASIL, 1874. Decreto n. 5.600 de 23 de abril de 1874. Portal da Câmara dos Deputados, Biblioteca Digital, Brasília. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-5600-25-abril-1874-550207-publicacaooriginal-65869-pe.html>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1875. Decreto n. 6.026, de 6 de novembro de 1875. Portal da Câmara dos Deputados, Biblioteca Digital, Brasília. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto/1851-1899/D6026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/1851-1899/D6026.htm). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1911. Decreto n. 8.659, de 5 de abril de 1911. Portal da Câmara dos Deputados, Biblioteca Digital, Brasília. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8659-5-abril-1911-517247-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1933. Decreto n. 23.569, de 11 de dezembro de 1933. Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D23569.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23569.htm). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1966. Decreto n. 477, de fevereiro de 1966. Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/del0477.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/del0477.htm). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1968. Lei n. 5.540, de 28 de novembro de 1968. Portal da Câmara dos Deputados, Biblioteca Digital, Brasília. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 1976. Conselho Federal de Educação. Resolução n. 48/76, de 27 de abril de 1976. Disponível em: <http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/reforma2000/b.avaliacao.pdf>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 2002. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES n. 11, de 11 de março de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 2007. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES n. 2, de 18 de junho de 2007. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 2018. Conselho Nacional de Educação. Consulta Pública: Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, agosto de 2018. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=93861-texto-referencia-dcn-de-engenharia&category\\_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=93861-texto-referencia-dcn-de-engenharia&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 2019A. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES n. 1, aprovado em 23 de janeiro de 2019 e homologado em 23 de abril de 2019. Assunto: Diretrizes Curriculares

- Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category\\_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 2019A. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES n. 1 aprovado em 23 de janeiro de 2019 e homologado em 23 de abril de 2019. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category\\_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 2019B. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES n. 2, de 24 de abril de 2019. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL, 2019B. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES n. 2, de 24 de abril de 2019. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em: 31 maio 2019.
- CN-DCNs, 2020<sup>a</sup>. Comissão Nacional para Implantação das Novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (CN-DCNs) – Relatório Síntese, Brasília, 2020 ed. MEI/CNI.
- CN-DCNs, 2020B. Documento de apoio à Implantação das DCNs do Curso de Graduação em Engenharia, Brasília, 2020 ed. MEI/CNI. Disponível em: [abenge.org.br/file/DocumentoApoioImplantacaoDCNs.pdf](http://abenge.org.br/file/DocumentoApoioImplantacaoDCNs.pdf). Acesso em: 31 maio 2024.
- CN-DCNs, 2021. O Futuro da Formação em Engenharia, Brasília, 2021 ed. MEI/CNI, livro\_o\_futuro\_da\_formacao\_em\_engenharia.pdf ([abenge.org.br](http://abenge.org.br)). Acesso em: 31 maio 2024.
- MARTINS, Anna E., 2013. PARTEC: O primeiro Parque Científico e Tecnológico de Juiz de Fora e Região. Dissertação de Mestrado, Ambiente construído, UFJF, Juiz de Fora.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava (org.), 2019A. A Engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros. Rio de Janeiro: LTC, 2019, v. 1. p. 312.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava, 2000. *Uma proposta para melhoria do processo de ensino/aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil*. 2000. Tese de Doutorado Sc. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava, 2006. Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de Engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 24, p. 3-12, 2006.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava, 2018. Diretrizes inovadoras para a educação em engenharia: um salto de qualidade na formação em engenharia no Brasil. In: *Aseguramiento de la calidad y mejora de la educación en ingeniería: experiencias en América Latina*. Bogotá, ACOFI, 2018, p. 131-145.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava, 2019B. As inovações nas atuais diretrizes para a Engenharia: estudo comparativo com as anteriores. In: *A Engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros*. Rio de Janeiro: LTC, 2019, v. 1, p. 121-146.

- OLIVEIRA, Vanderli Fava, 2019C. Evolução da organização do curso de Engenharia no Brasil. In: A Engenharia e as novas DCNS: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros. Rio de Janeiro: LTC, 2019, v. 1, p. 8-32.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava; PINTO, Danilo Pereira; PORTELA, Júlio Cesar da Silva. Diretrizes curriculares e mudança de foco no curso de engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 22, p. 31-37, 2003.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava; QUEIROS, Pedro L.; BORGES, Mário Neto, et al., 2010. Trajetória e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – volume I: Engenharias. Brasília: INEP/MEC, 2010, v. 1. p. 304.
- PARDAL, P., 1985. Brasil, 1972. Início do Ensino de Engenharia e da Escola de Engenharia da UFRJ. Ed. Rio de Janeiro, UFRJ.
- PARDAL, P., 1986, 140 anos de doutorado e 75 de livre docência no Ensino de Engenharia no Brasil. Escola de Engenharia – UFRJ, Rio de Janeiro.
- TELLES, P. C. S., 1994. História da Engenharia no Brasil: século XX. 2. ed. Rio de Janeiro: Clavero.
- TELLES, P. C. S., 1994. História da Engenharia no Brasil: séculos XVI a XIX. 2. ed. Rio de Janeiro: Clavero.

