



ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSCar FACE ÀS NOVAS DCN BRASILEIRAS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5349

Autores: FELIPE FELIX SILVEIRA DOS SANTOS, SHEYLA MARA BAPTISTA SERRA

Resumo: Para promover a modernização do ensino de engenharia no Brasil, em 2019, foram atualizadas as Diretrizes Curriculares de Engenharia, trazendo diversos avanços em relação à flexibilidade, metodologias de ensino, competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, além de diretrizes para os Projetos Pedagógicos dos Cursos. Nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo analisar o projeto pedagógico do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus São Carlos, e compreender as mudanças implementadas no curso e o impacto das novas Diretrizes Curriculares na concepção do Projeto Pedagógico do Curso. Trata-se de uma pesquisa documental realizada paralelamente à análise de conteúdo dos principais temas e características do Projeto Pedagógico do Curso. Assim, os resultados demonstram um alinhamento significativo das ações e objetivos do curso com as recomendações das diretrizes curriculares, evidenciando um sólido caráter integrador e interdisciplinar.

Palavras-chave: Projeto Pedagógico de Curso. Diretrizes Curriculares Nacionais. Ensino de engenharia.

ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSCar FACE ÀS NOVAS DCN BRASILEIRAS

1 INTRODUÇÃO

A reformulação e reorganização curricular dos cursos de Engenharia é um movimento que vem sendo posto em prática nas instituições de ensino superior (IES) no Brasil e no mundo. Essa mudança tem sido tema de conferências internacionais e estudos no sentido de identificar e difundir as melhores práticas e ações de modernização do ensino de engenharia (Graham, 2018). A necessidade de atualização dos currículos de ensino se deve, principalmente, às novas demandas do mercado de trabalho por um perfil profissional mais interdisciplinar e um alinhamento da universidade com as expectativas da sociedade (Sobrinho, 2022; Teixeira Junior, 2020).

Esse novo engenheiro do século XXI deve estar capacitado não somente com uma base técnica de qualidade, mas um conjunto amplo de habilidades e competências interdisciplinares (Bernuy, 2019). Assim, o modelo educacional e todo o processo de ensino e formação superior em engenharia, precisam ter certa flexibilidade para atender as novas demandas, para desenvolver um senso criativo no estudante, que consiga lidar com a realidade de um mercado de trabalho altamente competitivo, suscetível a mudanças e desafios constantes (Doyle-Kent *et al.*, 2022).

Combinado a esse cenário do mercado profissional dinâmico, existem diversos fatores preocupantes, como a alta evasão nos cursos de engenharia, que entram no cerne de justificativas para uma atualização do modelo de educação aplicado nas IES. As justificativas costumam ser resultado de uma conjuntura complexa de razões que envolvem o relacionamento do estudante com os colegas, os conteúdos, os professores e a própria instituição de ensino (Neto e Custódio, 2023). Na visão de Rodrigues e Andrade (2020), um dos efeitos da evasão é o aumento do custo unitário do processo de formação, uma vez que uma estrutura programada para atender um determinado número de pessoas é utilizada por um quantitativo menor. Para as universidades públicas isso se torna ainda mais agravante, pois a evasão prejudica a imagem do curso, consequentemente da IES e interfere nos índices de ensino, pesquisa, extensão, além da comunidade ao redor da universidade (Silva *et al.*, 2020).

No entanto, muitos cursos de engenharia ainda utilizam um modelo de ensino em que o conhecimento é transmitido de forma tradicional, tendo o aluno como integrante passivo do processo de educação e o professor, a fonte principal de informação (Tonini e Pereira, 2018). Assim, se reafirma a necessidade sistêmica de reestruturação dos cursos superiores com base nos princípios, modelos e objetivos da educação em engenharia, focando em implementar abordagens integrativas, que utilizam as inovações tecnológicas colaborativamente (Graham, 2018).

Em um mundo cada vez mais globalizado, com forte influência de tecnologias como automação, inteligência artificial e o meio digital, o perfil dos ingressantes nos cursos de engenharia foi alterado ao longo dos anos. O ambiente da universidade e a forma de recepção desses novos estudantes, por parte dos cursos, deve ser uma prática pedagógica voltada à promoção e à integração, para formar uma parceria entre alunos e professores no processo de ensinar e aprender (Watanabe *et al.*, 2019).

Assim, com o intuito de suprir a demanda de um cenário dinâmico, complexo e inovador, no qual o egresso de engenharia deve ter a capacidade de gerir, participar e

prospectar processos de diferentes frentes, em abril de 2019, o Ministério da Educação (MEC), por meio do Conselho Nacional de Educação (CNE), com apoio de uma Comissão Nacional formada por diversas entidades e representantes da sociedade profissional, industrial e acadêmica como o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), publicaram as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia (DCN), atualizando diversos tópicos da sua versão anterior de 2002 (CNE, 2019b; CNI *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, o presente estudo visa discutir as principais mudanças implementadas no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Civil, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e analisar o novo PPC face às novas diretrizes curriculares, verificando o alinhamento do conteúdo para identificar possibilidades de melhoria e aperfeiçoamento do processo de formação e organização do curso.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 As novas DCN para os cursos de Engenharia

Os elementos que constituem as DCN, juntamente com outras normativas estabelecidas pelo MEC e pelas próprias IES, são os responsáveis por guiar os processos de criação e desenho dos cursos de graduação em engenharia no Brasil (Rodrigues e Andrade, 2020).

Desde a publicação das novas DCN em 2019, é notado que um dos principais resultados desse processo de modernização do ensino de engenharia no Brasil, visa promover maior flexibilidade e autonomia às universidades, principalmente com relação aos seus projetos pedagógicos de curso. Além disso, as novas DCN ressaltaram a importância da integração e do desenvolvimento de competências técnicas e interpessoais, que enriquecem e complementam o perfil de profissional esperado pelo mercado e pela sociedade (Garbin e Albano, 2023; Watanabe *et al.*, 2019).

O estímulo que as novas DCN trazem para atualização dos cursos de engenharia vem com uma proposta de agenda de atualização constante, posicionando o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem. O estudante passa a ser a principal peça no ciclo de formação, sendo o professor o principal condutor das transformações. Os cursos devem buscar aproximar a trajetória do estudante a um contato maior com a comunidade externa, com empresas da sociedade, de forma transdisciplinar (CNE, 2019a).

Além disso, as novas DCN incentivam e abrem espaço para uma maior aplicação de metodologias ativas no processo de aprendizagem, constituindo parte essencial do projeto pedagógico. As metodologias devem estar mais alinhadas às expectativas do mercado de trabalho, trabalhando de forma integrativa com projetos e situações reais, colocando o estudante como protagonista (CNE, 2019b; Rodrigues, 2022).

Dessa forma, o documento Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) de Engenharia, passa a ser obrigatório para todos os cursos de engenharia desde as diretrizes de 2002. Contudo, o PPC não deve ser apenas um documento descritivo, mas uma ferramenta essencial que fundamenta a visão institucional que o corpo docente, o curso e a instituição em específico, possui em relação ao tipo de profissional que está sendo formado naquele ambiente (Francelino e Salgado, 2022; Rodrigues e Andrade, 2020).

2.2 O curso de Engenharia Civil da UFSCar

Inaugurado em abril de 1977, o curso de Engenharia Civil da UFSCar foi criado sob as orientações da Resolução n.º 48/1976 do Conselho Federal de Educação (CFE). Na época, ainda se tinha nas universidades um modelo de currículo “mínimo”, e essa resolução

fixava os conteúdos mínimos que deveriam ser ministrados, a duração do curso e definia as áreas de habilitação (UFSCar, 2019).

Após a aprovação do curso de Engenharia Civil pelo Conselho de Curadores da UFSCar, o primeiro vestibular para ingresso na graduação ocorreu em julho de 1978, com a abertura de 30 vagas. Em 27 de fevereiro de 1984 o curso foi reconhecido pelo MEC, por meio da Portaria n.º 82/84 e no ano seguinte o número de vagas aumentou para 50. Em 2009 subiu para 80 vagas devido à adesão do curso ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), se tornando um dos cursos mais concorridos da instituição na época (UFSCar, 2005).

O curso seguia à época de sua criação, a estrutura curricular baseada em quatro etapas de formação: básica, geral, profissional geral e profissional específica. Com sua aprovação pelo então CFE, a matriz curricular do curso era formada por duas linhas de especialidades, denominadas ênfases, eram elas: Serviços Públicos e Materiais de Construção Civil (UFSCar, 2005; Cordeiro, Serra, 2004; Serra, Cordeiro, 2006). Na década de 80, houve uma mudança na denominação das ênfases, adotando em 1983 a nomenclatura de Sistemas Construtivos no lugar de Materiais de Construção Civil e em 1988 o termo Engenharia Urbana substituiu o nome Serviços Públicos (UFSCar, 2005).

A partir de 1990 foram incorporadas mudanças mais expressivas no curso, com a inclusão do Trabalho de Graduação Integrado (TGI) na ênfase de Engenharia Urbana e o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na ênfase de Sistemas construtivos, nos anos de 1990 e 1993, respectivamente. Em 1999, o curso reduziu o número de créditos e permitiu que disciplinas do núcleo de formação profissional fossem cursadas concomitantes às disciplinas do ciclo básico (UFSCar, 2019). Em 2004, houve a aprovação do primeiro PPC, já sob orientações das DCN de 2002 para os cursos de Engenharia. Nesse PPC, as alterações adotadas foi a manutenção do perfil do egresso, fortalecimento das ênfases e a redução de créditos (UFSCar, 2005).

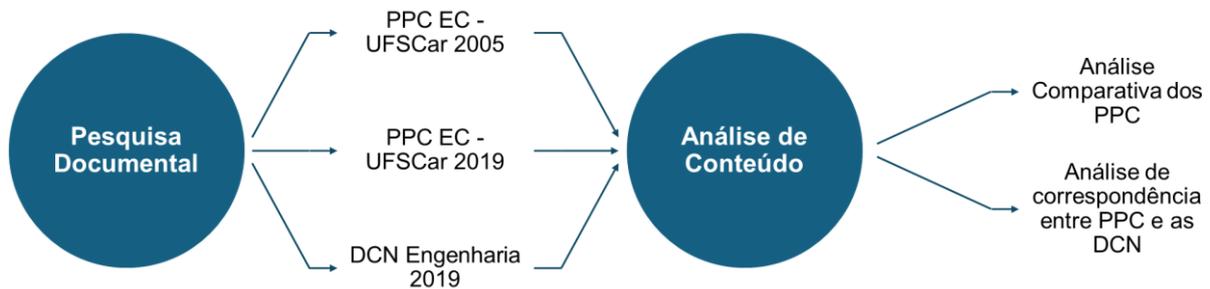
3 METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido adotando como objeto principal de pesquisa, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), do campus São Carlos, localizado no estado de São Paulo. Assim, para possibilitar uma análise efetiva do PPC, o presente estudo foi organizado em duas etapas. Inicialmente foi conduzida uma análise comparativa das principais mudanças implementadas no processo de atualização dos PPC de 2005 e 2019 de Engenharia Civil. Em uma etapa posterior, foi feito uma correlação dos PPC ao conteúdo disposto pelas novas DCN. Em ambas as etapas, a abordagem dos dados foi qualitativa, usando a técnica de pesquisa documental para levantamento dos dados e, a partir disso, aplicou-se uma análise de conteúdo do conjunto de informações.

Segundo Gil (2009), a pesquisa documental permite ao pesquisador uma rica fonte de informações estáveis, sendo de diferentes tipos (institucionais, históricos, oficiais, etc.), possibilitando uma análise mais sólida sobre determinado aspecto, assunto ou problemática. Nesse sentido, o levantamento de informações foi realizado com documentos institucionais e oficiais, sendo os dois PPC as referências centrais.

Para Martins (2004), a aplicação de métodos qualitativos objetiva, de uma forma geral, a compreensão de micro processos, resultados de estudos sociais, permitindo o desenvolvimento de uma visão ampla e profunda das informações coletadas. Esse processo exige uma análise integrativa, criativa e intuitiva, de forma não tradicional ou ortodoxa de análise de dados (Martins, 2004). A Figura 1 ilustra o processo metodológico utilizado neste artigo.

Figura 1 - Processo metodológico da pesquisa



Fonte: Os Autores (2024)

Para a análise do conteúdo, na fase de verificar a correspondência dos PPC com as novas DCN, foi utilizado um modelo adaptado do trabalho de Rodrigues (2022), que resume os principais aspectos da estrutura de um PPC e os pontos centrais que devem constar na sua redação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise comparativa das versões do PPC

A partir da leitura das duas versões dos PPC de Engenharia Civil da UFSCar, a versão de 2005 (UFSCar, 2005) e a versão de 2019 (UFSCar, 2019), foi possível notar diversos pontos comparativos, que foram alterados, aperfeiçoados ou retirados para a versão mais atual de 2019. Assim, por possuírem uma diferença de aproximadamente quinze anos, foi elencado as diferenças mais impositivas que se destacaram na comparação e que interferiram significativamente na organização do curso e produção do projeto pedagógico, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Principais diferenças entre os PPC

Item	PPC 2005	PPC 2019
Estrutura e organização do PPC	Dividido em 2 capítulos e 8 Anexos. Capítulo 1 focado em contextualizar a profissão, histórico do ensino de engenharia no Brasil, regulamentações e mudanças no ensino e o histórico do curso da UFSCar e as reformas já implementadas. Capítulo 2 voltado a descrição e caracterização do curso, componentes curriculares, núcleos de conhecimentos e metodologias de ensino.	Dividido em 15 capítulos. O capítulo 1 é dedicado a um breve resumo do PPC, com objetivos do documento, justificativa das alterações e uma visão geral do programa de formação no curso da UFSCar. Os capítulos 2, 3, 4 e 5, são dedicados ao histórico da engenharia no Brasil, a regulamentação da profissão, o histórico de ensino de engenharia e seus desafios e o curso de engenharia civil da UFSCar, com histórico, evolução do PPC e objetivos do curso. O capítulo 6 trata exclusivamente do perfil de egresso. O capítulo 7 traz a organização curricular. O capítulo 8 traz o plano de implementação do PPC. O capítulo 9 traz os princípios de avaliação. O capítulo 10 traz a descrição curricular, e as disciplinas obrigatórias, optativas e complementares. O capítulo 11 trata sobre o regulamento de estágio. O capítulo 12 trata sobre o TCC O capítulo 13 fala sobre as ativ. complementares. O capítulo 14 trata sobre o funcionamento do curso. Capítulo 15 traz a bibliografia.
Estrutura do curso	Estruturado em dez semestres, porém a partir do 8º sem. havia uma divisão de ênfases no conteúdo do curso. Os estudantes deveriam fazer a opção de qual ênfase seguir.	Estruturado em dez semestres, com destaque para o oferecimento de disciplinas humanísticas e multidisciplinares
Objetivos do curso	Não consta de forma clara	Possui objetivo geral do curso e objetivos específicos

Item	PPC 2005	PPC 2019
Perfil do egresso	<p>Um engenheiro com sólida formação técnico-científica e profissional geral, que o capacitará a uma atuação crítica e reflexiva, de caráter interdisciplinar, tanto científica como tecnológica ou administrativa, nos processos de modernização da construção e desenvolvimento urbano e regional seja em sistemas construtivos ou em engenharia urbana, buscando funcionalidade, sustentabilidade, segurança e economia. Estará preparado para interpretar de maneira dinâmica a realidade e nela interferir identificando, formulando e solucionando problemas, bem como produzindo, aprimorando, divulgando conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos. Em função da formação recebida, poderá embasar seus julgamentos e decisões em critérios de rigor técnico-científico, em referenciais éticos e legais bem como em compromissos com a cidadania. Será capaz de participar e/ou coordenar equipes multidisciplinares de trabalho e interagir com as pessoas de acordo com suas necessidades profissionais. Estará habilitado a avaliar o impacto potencial e real de sua atuação profissional, a buscar contínua atualização e aperfeiçoamento, a desenvolver ações estratégicas no sentido de ampliar e aperfeiçoar as suas formas de atuação profissional contribuindo para o desenvolvimento organizacional e setorial.</p>	<p>O egresso do curso de Engenharia Civil da UFES deverá ser um engenheiro generalista, humanista, crítico, reflexivo, criativo, cooperativo, ético, apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora, capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formulando problemas a partir dessas necessidades e de oportunidades de melhorias para projetar soluções criativas de Engenharia, com transversalidade em sua prática, considerando os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e capaz de atuar e adaptar-se às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho com postura isenta de qualquer tipo de discriminação e comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.</p>
Competências, habilidades, atitudes e valores	<ul style="list-style-type: none"> • Obter e sistematizar, de forma autônoma e crítica, informações científicas e tecnológicas necessárias ao exercício profissional; • Analisar criticamente os modelos utilizados no estudo de questões de engenharia, bem como construir modelos matemáticos, físicos, sociais e econômicos a partir de informações sistematizadas; • Utilizar a diversidade de instrumentos que a informática e a tecnologia renovam incessantemente; • Reconhecer, formular, avaliar, solucionar problemas de engenharia, introduzir modificações, com eficiência técnico-científica, ambiental e econômica e dentro de uma perspectiva inter/multi/transdisciplinar; • Desenvolver e operacionalizar conhecimento básico na área utilizando conceitos e aplicações de técnicas numéricas na resolução de problemas de engenharia. • Produzir, aprimorar, divulgar, tecnologias, processos, serviços, materiais e equipamentos relacionados à Engenharia Civil. • Avaliar a viabilidade de empreendimentos sob diferentes pontos de vista (técnico, social, econômico, ambiental). • Interpretar, elaborar e avaliar projetos de engenharia. • Planejar, organizar, orientar, supervisionar, avaliar criticamente a implantação de projetos e serviços na área de engenharia civil. • Gerenciar, supervisionar, operar, promover a manutenção e melhoria de sistemas de engenharia. • Gerenciar e administrar pessoas e recursos materiais, financeiros e equipamentos necessários ao exercício profissional e realização de empreendimentos. • Organizar, coordenar e participar de equipes de trabalho, atuando inter, multi ou transdisciplinarmente sempre que a compreensão dos fenômenos e processos envolvidos o exigir. • Organizar, dirigir e manter atualizado os processos educativos que permeiam a prática do engenheiro civil. • Desenvolver formas de expressão e comunicação tanto oral como visual ou textual, compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e intergrupais. • Identificar a importância da Engenharia Civil para a sociedade e relacioná-la a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade, como base para reconhecer o contexto e as relações em que a sua prática profissional estará incluída. • Inserir-se profissionalmente, de forma crítica e reflexiva, compreendendo sua posição e função na estrutura organizacional produtiva sob seu controle e gerenciamento. • Administrar a sua própria formação contínua, mantendo atualizada a sua cultura geral, científica e técnica específica e assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças. • Enfrentar deveres e dilemas da profissão, pautando sua conduta profissional por princípios de ética democrática, responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, diálogo e solidariedade. • Avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão e empreender ações estratégicas capazes de ampliar ou aperfeiçoar as formas de atuação profissional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e compreender os usuários das soluções de Engenharia Civil e seu contexto, para formular os problemas de engenharia de forma a conceber soluções desejáveis nos campos da construção civil, estruturas, geotecnia, hidráulica e saneamento, transportes; • Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos matemáticos, computacionais ou físicos, validados por experimentação; • Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços) componentes ou processos; • Implantar as soluções de Engenharia considerando os aspectos técnicos, sociais, legais, econômicos e ambientais; • Comunicar-se efetivamente e eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; • Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares; • Interpretar e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão; • Ser capaz de aprender de forma autônoma, de forma a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência e da tecnologia;
Indicador de carga horária das disciplinas	Utilizava o sistema de créditos por disciplina, onde 1 crédito = 15 horas-aula.	Usa o sistema de horas-aula

Item	PPC 2005	PPC 2019
Carga horária total do curso	<p>Comum entre as ênfases</p> <p>Disciplinas obrigatórias: 246 créditos (3690 horas)</p> <p>Estágio supervisionado: 16 créditos (240 horas)</p> <p>Ênfase Sistemas Construtivos</p> <p>Disciplinas optativas: 12 créditos (180 horas)</p> <p>Ênfase Engenharia Urbana</p> <p>Disciplinas optativas: 6 créditos (90 horas)</p> <p>Carga-horária total: 258 créditos (3870 horas)</p>	<p>Para todo o curso</p> <p>Disciplinas obrigatórias: 3.300 horas</p> <p>Disciplinas optativas: 240 horas</p> <p>Estágio supervisionado: 160 horas</p> <p>Atividades Complementares: 180 horas</p> <p>Carga-horária total: 4030 horas</p>
Integralização do curso	Menor carga horária entre os requisitos para conclusão do curso	Maior carga horária entre os requisitos de conclusão.
Disciplinas e conteúdos oferecidos	A flexibilidade oferecida no curso possibilitava o aluno em escolher a ênfase que ele gostaria de ter nos últimos semestres do curso, como forma de aprofundamento em conteúdos mais específicos de determinadas áreas.	A flexibilidade oferecida no curso é por meio de um conteúdo programático com sólida base técnica entre as disciplinas obrigatórias e a possibilidade de cursar disciplinas optativas de outras áreas do conhecimento e específicas da engenharia, para aprofundamento ou aperfeiçoamento.
Participação em projetos de ensino, pesquisa e extensão	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de participação em atividades de extensão devidamente homologadas pelo órgão competente de universidade reconhecida pelo MEC, até 45 horas por ano; • Participação no Programa ACIEPE da UFSCar, em disciplinas relacionadas com o futuro exercício da profissão, até 60 horas por ano; • Certificado de participação em encontros, reuniões científicas, simpósios, e similares, em Engenharia Civil ou em áreas correlatas, ou outras de interesse público relacionadas com o exercício de sua futura profissão, até 45 horas por ano; • Publicação de artigos científicos ou de divulgação da Engenharia Civil, ou outros assuntos de interesse público, relacionados com o exercício de sua futura profissão: 45 h/ano; • Participação em projetos de pesquisa, nos moldes de Iniciação Científica, devidamente comprovado, até 60 horas por ano; • Participação no grupo PET/CAPEs, até 45 horas por ano; • Participação em atividades de monitoria (com ou sem bolsa) ou no curso pré-vestibular da UFSCar, até 30 horas por ano; • Participação em atividades de bolsa-treinamento ou bolsa-atividade, até 30 horas; • Participação em projetos sociais relacionados à Engenharia Civil como voluntário: 30 h; • Participação em atividades de empresas juniores ou Centro Acadêmico (CA) do curso de Engenharia Civil ou Diretório Central dos Estudantes (DCE), até 60 horas; • Participação em Conselhos de Curso, de Departamento ou Órgãos Colegiados da UFSCar, até 30 horas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciação científica ou tecnológica: 120h/ano; • Grupo PET: 120h/ano; • Monitoria: 30h/semestre; • Bolsa de trabalho/treinamento: 30h/semestre; • ACIEPE: 60h/semestre; • Atividade de extensão: atividade limitada a 30h/atividade; • Empresa Junior (Edificar): 45h/ano; • Engenharia Civil (SECiv): 45h/ano; • Centro Acadêmico da Engenharia Civil (CaCiv): 30h/ano; • Representação em colegiados: 15h/ano; • Publicação de trabalhos técnicos (não relacionados a atividade de IC): 15h/evento; • Participação em congressos e simpósios com apresentação de trabalho: 20h/evento; • Participação em congressos e simpósios sem apresentação de trabalho: 10h/evento; • Participação em palestras: 2h/evento; • Cursos: até 60h/curso cada; • Estágio não obrigatório: Livre; • Disciplinas cursadas na Pós-Graduação: 60h; • Outras atividades: A critério da coordenação/NAC.

Fonte: Os Autores (2024)

Com os resultados do Quadro 1, é possível afirmar que o curso de Engenharia Civil estudado passou por um processo de reestruturação que remodelou como o estudante interagia com o processo formativo da universidade e adquiria o perfil e competências esperadas pela instituição e pelo mercado.

No que tange a estrutura de apresentação e redação dos PPC, o modelo de 2005 trazia uma estrutura concisa, começando por seu sumário, com apenas dois capítulos, contudo, o número de subcapítulos se mostrava grande. Basicamente o primeiro capítulo do PPC, dividido em seis seções, tratavam sobre a importância da engenharia civil, o enfoque do curso, políticas públicas da área promovidas no Brasil, a profissão de engenheiro civil no Brasil, histórico de ensino ao longo dos anos e as principais regulamentações, assim como as reformas e avaliações do curso na instituição.

O segundo capítulo, dividido em oito subseções, abordava a caracterização e definição do termo currículo, definição do profissional a ser formado, correspondente ao perfil do egresso, as competências e habilidades que o estudante deveria desenvolver ao longo do curso, os grupos de conhecimento que constituíam o currículo do curso e suas características, algumas ressalvas sobre a metodologia de ensino norteadora do PPC, e os princípios de avaliação e formas de articulação do curso.

Na versão de 2019, toda essa parte introdutória mais relacionada à contextualização do documento está seccionada. O capítulo aborda, de forma genérica, como um resumo, os objetivos, justificativa das alterações e uma visão geral do programa de formação no

curso na IES. Observou-se que essa versão de 2019 está baseada na anterior para apresentação do histórico do curso. Outras informações referentes ao histórico da engenharia no Brasil, a regulamentação da profissão, o histórico de ensino de engenharia, seus desafios e o curso da UFSCar, com histórico, evolução do PPC e objetivos, aparecem do segundo capítulo até o quinto. Já dados mais detalhados sobre estrutura curricular, organização, princípios de avaliação, matriz curricular, disciplinas e funcionamento do curso, estão distribuídos entre o 7º capítulo e o 14º capítulo.

No que concerne à estrutura do curso na versão de 2005, a principal característica era a presença de duas ênfases de estudo no curso: Sistemas Construtivos e Engenharia Urbana (Cordeiro; Serra, 2004). Entre o 1º e o 7º semestre, os alunos cursavam disciplinas comuns básicas de formação para ambas as ênfases. Só a partir do 8º semestre havia uma divisão, onde os alunos tinham disciplinas específicas para cada ênfase. Essa estrutura, segundo o PPC, permitia aos estudantes cumprirem um currículo que dava plena capacidade de exercer a profissão, se aprofundando em conteúdo ou ênfases de sua escolha. Além disso, havia as opções de complementar a formação com disciplinas optativas (Serra; Cordeiro, 2006).

Os objetivos estabelecidos na nova versão do projeto pedagógico, deixaram evidente uma preocupação em garantir uma maior autonomia ao estudante no seu processo de formação, dando diferentes possibilidades de atuação e desenvolvimento profissional. O estímulo à participação de projetos e atividades integrativas de forma obrigatória foi um ponto importante, que mostra que a relação entre atividades em sala de aula e atividades externas possui um papel preponderante no processo formativo do engenheiro, incorporando aspectos humanísticos, sociais e sustentáveis.

Ao analisar o perfil do egresso de cada PPC, o que se percebe na versão do PPC de 2005 é um forte caráter técnico-científico que o curso preconiza, com um perfil profissional considerando também “referenciais éticos e legais bem como em compromissos com a cidadania”. Há elementos e indicações que trazem apontamentos para uma formação mais generalista e multidisciplinar, mas ainda assim centrado na atuação profissional do engenheiro na área específica de sua formação.

Já o perfil do egresso no PPC de 2019, é mais destacado o viés humanístico, que visa formar não apenas um engenheiro com sólida formação técnica, mas um cidadão capaz de lidar com diversas situações e cenários envolvendo questões da engenharia e situações sociais diversas. Além disso, há uma preocupação destacada com a formação de competências e habilidades no campo da sustentabilidade, o papel e o impacto que a profissão tem no meio ambiente se torna um núcleo formativo de estudo e não apenas mais uma disciplina curricular. Essa preocupação já era presente no projeto de 2005.

Essa mudança no perfil do egresso e nos objetivos do curso, reflete a mudança nas competências e habilidades, desenvolvidas no curso. Na versão mais antiga, havia dezenove itens elencados, entre competências e habilidades, que era esperado observar no profissional formado na UFSCar. Tais itens refletiam em boa parte o perfil do egresso, traziam de forma detalhada e específica habilidades de análise, gerência, execução, estudo e interpretação voltadas exclusivamente à área da engenharia civil e seus subsetores de atuação (as ênfases). Assim, como no perfil de egresso, muitos desses itens elencados citavam características mais gerais, de cunho social, contudo ao observar o projeto na totalidade, não era claro como o curso trabalhava para desenvolver tantos itens diversos.

Continuando a análise do Quadro 1, no projeto pedagógico reestruturado em 2019, foram sintetizadas essas competências e habilidades, para refletir o novo perfil de egresso e os objetivos do curso. Essas novas habilidades ou competências, tais como capacidade de conceber soluções em diferentes campos como construção civil, estruturas, geotecnia, transporte, hidráulica e saneamento e capacidade de projetar sistemas, produtos

componentes e processos, trazem a necessidade de um profissional sólido no que tange à técnica e conhecimento específico da engenharia e seu contexto. No entanto, dão destaque a um profissional capacitado com competências transdisciplinares, como comunicação em diferentes formas, liderança de equipes multidisciplinares, compreensão dos usuários das soluções provenientes da engenharia, podem ser consideradas como mais humanísticas e sociais, que complementam de forma efetiva e imprescindível a base técnica.

Outra mudança que afeta a estrutura do curso e sua organização, é o indicador utilizado para caracterizar a carga horária das disciplinas. Na versão de 2005 era utilizado o sistema de créditos, em que um crédito era equivalente há quinze horas-aula. Na versão reestruturada de 2019, as disciplinas e componentes curriculares são indicados utilizando o sistema de horas-aula. Juntamente com essa mudança, houve uma reestruturação da matriz curricular e um aumento da carga horária total do curso, passando de 258 créditos (3870 horas) para 4010 horas totais de curso. Isso acarretou um aumento da carga-horária para integralização do curso, em alguns requisitos, como o trabalho de conclusão de curso, que tinha uma carga horária específica na versão de 2005 de oito créditos, passou a ter na versão de 2019, 60 horas-aula, somando junto aos outros requisitos.

Nesse cenário de reestruturação de disciplinas e readequação do conteúdo, na nova versão do projeto, por conta principalmente da maior flexibilidade que as novas DCN trouxeram de possibilidade para os cursos de engenharia, a distribuição dos conteúdos básicos, profissionais e específicos ficou mais diversa, com a participação de áreas específicas e gerais de forma mais integrativa.

Essa integração não ocorreu apenas entre disciplinas teóricas, na nova versão do PPC, mas há um maior estímulo tanto para alunos como para professores em interagir com projetos de extensão e pesquisa no processo de ensino. Além disso, o novo projeto posiciona a interação como peça fundamental, propondo mecanismos de como fazer.

4.2 Análise do PPC 2019 face às novas DCN

Logo em seguida, a partir da análise comparativa das versões dos PPC, foi realizada uma segunda análise juntamente com os tópicos centrais que devem constar no projeto pedagógico de curso (PPC), segundo as novas DCN e o modelo adaptado de Rodrigues (2022). Visando deixar mais claro os resultados dessa segunda análise, estes foram sintetizados e organizados na Quadro 2.

Quadro 2 - Análise do cumprimento dos requisitos essenciais das DCN para PPC

Elementos que compõem o PPC		Análise dos PPC	
		2005	2019
Regime de Oferta	Matriz curricular	Contempla	Contempla
	Metodologias Inovadoras	Contempla	Contempla
	Projetos integrantes/interdisciplinares	Contempla	Contempla
	Flexibilidade	Contempla	Contempla
	Articulação da graduação com a pós-graduação	Contempla Parcialmente	Contempla parcialmente
Atividades recomendadas	Estágio	Contempla	Contempla
	Atividades complementares	Contempla Parcialmente	Contempla
	Atividades de extensão	Contempla Parcialmente	Contempla
	Avaliação dos estudantes	Contempla	Contempla
	Projeto final de curso	Contempla	Contempla
Acolhimento e nivelamento	Introdução aos conhecimentos básicos	Não contempla	Não contempla
	Atendimento psicopedagógico	Não contempla	Não contempla
	Orientação para o ingressante	Não contempla	Não contempla
	Capacidade de projetar soluções	Contempla	Contempla
	Atuação multidisciplinar e transdisciplinar	Contempla	Contempla

	Elementos que compõem o PPC	Análise dos PPC	
		2005	2019
Competências a serem desenvolvidas	Práticas de aprender a aprender	Contempla	Contempla
	Formação científica básica	Contempla	Contempla
	Autoavaliação	Contempla	Contempla
Perfil do egresso	Visão holística e humanística	Não contempla	Contempla
	Inovador e empreendedor	Não contempla	Contempla
	Responsabilidade social e desenvolvimento sustentável	Contempla Parcialmente	Contempla
	Capacidade de aplicação com ética e legislação	Contempla	Contempla
Campos de atuação do futuro engenheiro	Profissional inovador	Contempla	Contempla
	Pesquisador	Contempla	Contempla
	Empreendedor	Contempla Parcialmente	Contempla
	Professor	Contempla Parcialmente	Contempla Parcialmente
Capacitação docente	Programa de formação permanente	Não contempla	Não contempla
	Envolvimento dos professores com o PPC	Contempla	Contempla
	Indicadores de avaliação	Não contempla	Não contempla
	Práticas interdisciplinares	Contempla	Contempla

Fonte: Os Autores (2024)

De forma geral, ao observar os resultados do Quadro 2, verifica-se que ambos os PPC atendem muitos dos pontos essenciais que as novas diretrizes curriculares preconizam. Isso mostra que o curso, em questão, desde o início da década mostra uma preocupação na modernização do currículo e está atento em aproximar a formação de seus estudantes com as demandas reais. No entanto, outros tópicos não foram ainda trabalhados, explicados ou inseridos na organização apresentada no PPC.

Com relação a esses pontos que possuem algumas dessas deficiências, tem a questão da articulação da graduação com a pós-graduação. No caso da UFSCar, o Departamento de Engenharia Civil possui dois programas de pós-graduação bem estabelecidos. Contudo, a interação dos pesquisadores e estudantes dos programas de pós e os estudantes da graduação, não é abordada claramente no PPC da graduação, que está sendo analisado neste estudo.

Essa lacuna de conexão pode refletir em uma perda de oportunidade de aprimorar o perfil técnico-científico dos estudantes de graduação, assim como desenvolver competências e habilidades acadêmicas de pesquisa, ciências e docência.

Outra questão que não está presente no projeto pedagógico atual, que é de extrema importância ao considerar o cenário de ensino do país, é o fato que no Brasil há uma deficiência na formação dos estudantes durante o ensino médio, em especial entre escolas públicas e privadas, e essas dificuldades são amplificadas ao ingressar no ensino superior. Portanto, é preocupante a falta no PPC do curso de políticas de integração, nivelamento e recepção desses alunos ingressantes na universidade. É, sim, possível que existam ações em andamento de inclusão e familiarização dos estudantes por parte de organizações estudantis, mas no que concerne ao projeto pedagógico e seu conteúdo, não há indicação clara e expressa dessas ações.

Outro ponto de atenção, que também se relaciona com a questão de integração com a pós-graduação, é o desenvolvimento do estudante para um perfil docente. Como já citado anteriormente, essa lacuna de desenvolvimento prejudica não apenas a formação do estudante, mas em uma visão geral e ampla, prejudica a formação de novos professores e o incentivo dos alunos pela carreira acadêmica e as possibilidades que ela oferece.

No que tange às questões envolvendo os atuais docentes do curso de graduação em engenharia da UFSCar, entende-se que não houve uma preocupação clara com este grupo fundamental no processo de formação. O aperfeiçoamento dos professores e as

formas de avaliação de desempenho dos métodos aplicados pelos docentes em sala de aula ou nos projetos curriculares do curso, é parte imprescindível, que mostra um alinhamento entre a formação do estudante, as demandas do mercado e da sociedade e a atualização do professor em relação a esse acompanhamento.

Considerando o dinâmico cenário da construção civil com transformações aceleradas, os cursos de engenharia deveriam prever e adotar formas de auxiliar seus professores nessa atualização de conhecimento. A consideração da necessidade do processo formativo dos professores, como condutor do processo que conduzirá o estudante na trajetória curricular, poderá facilitar a comunicação entre docente-discente, estabelecendo estratégias para adaptação e uso de ferramentas modernas e condução de ensino com metodologias inovadoras.

Os novos métodos e abordagens requerem um novo modelo de ensino e comportamento dos atores que compõem o ensino de engenharia. No caso do curso analisado, há indicações sobre a participação dos professores na construção e remodelação da dinâmica do curso, mas não é apresentado um programa específico de desenvolvimento, acompanhamento e avaliação dos resultados que estão sendo obtidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo conduzido permitiu compreender os principais arranjos e objetivos presentes no PPC de Engenharia Civil da UFSCar, do campus São Carlos. Houve mudanças significativas com a atualização do PPC em 2019, ainda que sua versão de 2005 já trouxesse elementos importantes, que à época, não eram obrigatórios constar no curso de graduação.

Quando observado a versão mais recente do PPC face às novas diretrizes curriculares, pode-se inferir que há uma clara concordância na maioria dos pontos elencados, principalmente levando em consideração que sua publicação ocorreu em um período anterior, mas muito próxima à publicação das DCN em 2019. Dessa forma, observou-se o caráter inovador e progressista do curso e do corpo técnico que o compõe.

Contudo, há elementos e possibilidades de melhoria no atual PPC que devem ser revistos e trabalhados para sua implementação quanto antes, como nos tópicos de acolhimento aos ingressantes e programas de capacitação docente, recomendados pelas novas DCN, mas que não foram contemplados de forma ampla no PPC de 2019.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código Financeiro 001.

REFERÊNCIAS

BERNUY, M. A. C. **Inovação colaborativa no contexto da aprendizagem ativa: uma proposta de educação em engenharia**. 2019. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://tede.ufsc.br/teses/PEAS0310-T.pdf>. Acesso em: 31 maio 2024.

CNE - Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 01/2019**. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Brasília, DF: Ministério da Educação, 23 abr. 2019a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&Itemid=30192. Acesso em: 31 maio 2024.

CNE - Conselho Nacional de Educação (CNE). **Resolução CNE/CES n. 2, de 24 de abril de 2019.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Brasília, DF: Ministério da Educação, 24 maio 2019b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 31 maio 2024.

Confederação Nacional da Indústria (CNI) *et al.* **Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia.** Brasília, DF: 2020. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/file/DocumentoApoioImplantacaoDCNs.pdf>. Acesso em: 31 maio 2024.

CORDEIRO, J. S. SERRA, S.M.B. A experiência da concepção em ênfases do curso de graduação em Engenharia Civil da UFSCar. *In:* 32º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), 2004, Brasília. **Anais...** Brasília. Disponível em: https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/15/artigos/10_585.pdf Acesso em: 31 maio 2024.

DOYLE-KENT, M. *et al.* A research cluster's vision for a pilot factory in the South East Technological University of Ireland. **IFAC-PapersOnLine**, v. 55, n. 39, p. 159-164, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.12.028>.

FRANCELINO, M. J. M.; SALGADO, T. D. M. Diretrizes curriculares nacionais, projeto pedagógico e metodologia PBL: uma análise de suas conexões no ensino de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 41, p. 203–214, 2022. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1972>. Acesso em: 31 maio 2024.

GARBIN, F. G. DE B.; ALBANO, C. S. Curricularização da extensão nas engenharias da UNIPAMPA: um estudo comparativo. *In:* 51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2023), 2023, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro. Disponível em: http://abenge.org.br/sis_artigos.php. Acesso em: 31 maio 2024.

GRAHAM, Ruth. **The global state of the art in engineering education.** Cambridge, MA, EUA: Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2018. v. 1. Disponível em: <https://www.rhgraham.org/resources/Global-state-of-the-art-in-engineering-education---March-2018.pdf>. Acesso em: 31 maio 2024.

NETO, J. DE P. A.; CUSTÓDIO, J. F. Evasão nos cursos de engenharia do IFSC/FLN e a relação com o saber. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 1–28, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/16487>. Acesso em: 31 maio 2024.

RODRIGUES, B. N.; ANDRADE, J. V. B. DE. As novas DCNs e os cursos de engenharia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. *In:* Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2020), (Evento online). **Anais...** Disponível em: http://abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=20&c=2955. Acesso em: 31 maio 2024.

RODRIGUES, L. R. **No caminho das novas DCNs: diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia.** 2022. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/15278>. Acesso em: 31 maio 2024.

SERRA, S.M.B.; CORDEIRO, J. S. Uma análise do curso de Engenharia Civil da UFSCar e sua relação com as DCN 11/2002 do MEC e com a Resolução 1010/2005 do Sistema CONFEA/CREA. *In:* 34º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2004), 2004, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo. Disponível em:

https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/13/artigos/13_216_989.pdf. Acesso em: 31 maio 2024.

SILVA, M. L. DA; OLIVEIRA, S. C. DE; SANTOS, M. M. DOS; SCALCO, A. R. Uma análise da evasão discente em cursos de Engenharia de uma Universidade Pública Brasileira. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e70985159, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5159>.

SOBRINHO, A. R. DE M. **Análise da formação humanística, social e contemporânea em cursos de engenharia civil de Pernambuco**. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/256022/001164573.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 maio 2024.

TEIXEIRA JUNIOR, P. R. **Inovação curricular e SINAES: os casos de dois cursos de engenharia**. 2020. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), Campinas, 2020. Disponível em: <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/15268>. Acesso em: 31 maio 2024

TONINI, A. M.; PEREIRA, T. R. D. S. (org.). A importância da estruturação de projetos e núcleos estudantis para a formação do engenheiro. *In: Desafios da educação em engenharia: inovação e sustentabilidade, aprendizagem ativa e mulheres na engenharia*. Brasília, DF: ABENGE, 2018. p. 111–155.

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). **Projeto pedagógico do curso de bacharelado em engenharia civil (PPC 2019)**. São Carlos, SP, 2019. Disponível em: <https://www.deciv.ufscar.br/projeto-pedagogico-2019/>. Acesso em: 31 maio 2024.

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). **Projeto pedagógico do curso de bacharelado em engenharia civil (PPC 2005)**. São Carlos, SP, 2005. Disponível em: <https://www.deciv.ufscar.br/projeto-pedagogico-2005/>. Acesso em: 31 maio 2024.

WATANABE, F. Y. *et al.* As novas DCNs de engenharia: desafios, oportunidades e proposições. Congresso de Ensino de Graduação, 2019. **Anais...** Disponível em: <http://www.formacaodocentendidped.ufscar.br/index.php/2020/conegrad/paper/view/78>. Acesso em: 31 maio 2024.

ANALYSIS OF THE PEDAGOGICAL PROJECT OF THE CIVIL ENGINEERING COURSE AT UFSCar GIVEN THE NEW BRAZILIAN CURRICULUM GUIDELINES FOR ENGINEERING

Abstract: *In 2019, the Curricular Guidelines for Engineering in Brazil were updated, ushering in a new era of modernization for engineering education. This update brought several advancements concerning flexibility, teaching methodologies, competencies, skills to be developed by students, and guidelines for Course Pedagogical Projects. From this perspective, this article aims to analyze the pedagogical project of the Civil Engineering course at the Federal University of São Carlos (UFSCar), São Carlos campus, and comprehend the changes implemented in the course and the impact of the new Curricular Guidelines. This documentary research was conducted alongside a content analysis of the main themes and characteristics of the Course Pedagogical Project. Thus, the results demonstrate a significant alignment of the course's actions and objectives with the curricular guidelines' recommendations, displaying a solid integrative and interdisciplinary nature.*

Keywords: *Course Pedagogical Project. National Curriculum Guidelines. Engineering education.*

