



Jun 7 2024 2:24PMEVOLUÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSCAR, FACE ÀS NOVAS DCNS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5281

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

Resumo: Como incentivo a modernização do ensino de engenharia no Brasil, em 2019 as Diretrizes Curriculares de Engenharia, foram atualizadas trazendo diversos avanços com relação à flexibilidade, metodologias de ensino, competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes e orientações para os Projetos Pedagógicos de Curso. Nessa perspectiva, este artigo visa 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 construção do Projeto Pedagógico de Curso. Para isso, foi realizada uma pesquisa documental, juntamente com uma análise de conteúdo dos principais temas e características presentes no Projeto Pedagógico do Curso. Assim, os resultados mostram um significativo alinhamento das ações e objetivos do curso com as recomendações e orientações das diretrizes curriculares, tendo um forte caráter integrativo e interdisciplinar.

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

EVOLUÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSCAR, FACE ÀS NOVAS DCNS

1 INTRODUÇÃO

A reformulação e reorganização curricular dos cursos de engenharia civil é um movimento que vem sendo posto em prática nas instituições de ensino superior (IES) no Brasil e no mundo, sendo tema de debates, conferências internacionais e estudos, no sentido de identificar e difundir as melhores práticas e ações de modernização do ensino de engenharia (Gorges, Ales e Moraes, 2020; Graham, 2018). Essa necessidade de atualização dos currículos de ensino se deve, principalmente, as 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 a flexibilidade como uma forte aliada das metodologias de ensino utilizadas, para desenvolver no estudante um senso criativo, que seja capaz de 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, há 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, e são 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 utilizado 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, 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 nos princípios, modelos e objetivos da educação em engenharia, focando em implementar abordagens integrativas, que utilizam as inovações tecnológicas de forma colaborativa (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 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, 2020).

Nessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo discutir as principais mudanças implementadas no Projeto Pedagógico do curso de engenharia civil, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e analisar o 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 Diretrizes Curriculares Nacionais, 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 sua publicação em 2019, é notado como um dos principais resultados desse processo de modernização do ensino de engenharia no Brasil, um direcionamento das novas DCN para uma maior flexibilidade e autonomia às universidades, principalmente com relação aos seus projetos pedagógicos de curso, além de ressaltarem a importância da integração e 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 para atualização dos cursos de engenharia que as novas DCN trazem, vem com uma proposta de agenda de atualização constante, posicionando o estudante no centro do processo como principal peça no ciclo de formação e aproximando essa trajetória do estudante a um contato maior com a comunidade externa, com empresas da sociedade, de forma transdisciplinar, sendo o professor o principal condutor dessas transformações (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, já que essas metodologias estão mais alinhadas às expectativas do mercado de trabalho, trabalham de forma integrativa com projetos e situações reais, colocando o estudante como protagonista (CNE, 2019b; Rodrigues, 2022).

Dessa forma, o Projeto Pedagógico dos Cursos de engenharia, obrigatório para todos os cursos de engenharia desde as diretrizes de 2002, se tornaram não 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 nº 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).

Com a aprovação o curso de engenharia pelo Conselho de Curadores da Universidade Federal de São Carlos, o 1º 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 nº 82/84 e no ano seguinte o número de vagas aumentou para 50 e em 2009 subiu para 80 vagas, se tornando um dos cursos mais concorridos da UFSCar (UFSCar, 2019).

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, 2019).

Desde então, foram implementadas alterações e aperfeiçoamentos na estrutura curricular do curso até o Projeto Pedagógico mais recente. 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, 2019).

A partir de 1990 foram incorporadas mudanças mais expressivas, com a inclusão do Trabalho de Graduação Integrado na ênfase de Engenharia Urbana e o Trabalho de Conclusão de Curso na ênfase de Sistemas construtivos, nos anos de 1990 e 1993, respectivamente. Em 1999, o curso reduziu o número de créditos e permitiu disciplinas do núcleo de formação profissional concomitantes a disciplinas do ciclo básico (UFSCar, 2019). Em 2004, houve a formulação do Projeto Pedagógico do Curso, já sob orientações das Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Engenharia de 2002. Nesse PPC, as alterações adotadas foi a manutenção do perfil do egresso, fortalecimento das ênfases e a redução de créditos (UFSCar, 2019).

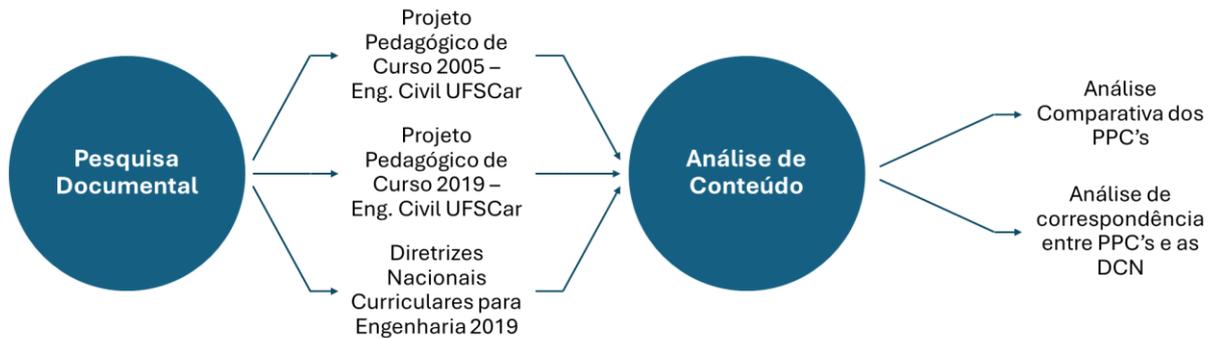
3 METODOLOGIA

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. No primeiro momento foi conduzida uma análise comparativa das principais mudanças implementadas no processo de atualização do PPC de engenharia civil da UFSCar, no segundo momento foi feita uma correlação do PPC ao conteúdo disposto nas DCN. Em ambas as etapas, a abordagem dos dados é 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 esta de diferentes tipos (institucionais, históricos, oficiais etc.), o que possibilita uma análise mais sólida sobre determinado aspecto, assunto ou problemática. Nesse sentido, o levantamento de informações sobre o curso de engenharia civil da UFSCar foi realizado com documentos institucionais e oficiais, sendo o PPC a referência central.

Para Martins (2004), a aplicação de métodos qualitativos, objetifica num contexto geral, a compreensão de microprocessos, 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: O Autor (2024)

Para a análise do conteúdo, na fase de verificar a correspondência dos PPCs com as DCN, foi utilizado um modelo adaptado do trabalho de Rodrigues (2022), que resume os principais aspectos da estrutura de um Projeto Pedagógico de Curso e os pontos centrais que devem constar na sua redação, segundo as novas Diretrizes Curriculares de Engenharia de 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise comparativa das versões do PPC

A partir da leitura das duas versões dos projetos pedagógicos do curso de engenharia civil da UFSCar, a versão de 2005 (UFSCar, 2005) e a versão de 2019 (UFSCar, 2019), foi possível notar diversos pontos divergentes, que foram alterados, aperfeiçoados ou retirados para a versão mais atual de 2019. Assim, por possuírem uma diferença de aproximadamente 15 anos, foi elencado as diferenças mais impositivas que se destacam na comparação e que interferiram significativamente na organização do curso e produção do projeto pedagógico, como mostra o Quadro 1.

Quadro 2 - Principais diferenças entre os PPCs

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
<p>Perfil do egresso</p>	<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>
<p>Competências, habilidades, atitudes e valores</p>	<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, coordenar, 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;
<p>Indicador de carga horária das disciplinas</p>	<p>Utilizava o sistema de créditos por disciplina, onde 1 crédito = 15 horas-aula.</p>	<p>Usa o sistema de horas-aula</p>

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: O Autor (2024)

Com os resultados do Quadro 1, é possível afirmar que o curso de engenharia da UFSCar passou por um processo de reestruturação que remodelou a forma 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 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 UFSCar.

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 da UFSCar. 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. 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. Esse entendimento foi alterado no processo de modernização do PPC. Assim, na versão de 2019, houve uma padronização do currículo.

Os objetivos estabelecidos na nova versão do projeto pedagógico, deixam evidente uma preocupação em garantir uma 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 é 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 de 2004 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 clara 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 2004.

Essa mudança no perfil do egresso e nos objetivos do curso, reflete também a mudança nas competências e habilidades, que serão desenvolvidas no curso. Na versão mais antiga do projeto, havia 19 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 como um todo, não era claro como o curso trabalhava para desenvolver tantos itens diversos.

No projeto pedagógico reestruturado em 2019, foi sintetizado essas competências e habilidades, de forma a refletir também o novo perfil de egresso e os objetivos do curso. Essas novas habilidades e competências, trazem também a necessidade de se ter um

profissional sólido no que tange à técnica e conhecimento específico da engenharia, no entanto, dão mais destaque a um profissional capacitado com competências transdisciplinares, 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 2004 era utilizado o sistema de créditos, em que 1 crédito era equivalente a 15 horas-aula. Na versão reestruturada de 2019, as disciplinas e componentes curriculares são indicados utilizando já 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 num 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 2004 de 8 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 ocorre apenas entre disciplinas teóricas, na nova versão do PPC, há um maior estímulo tanto para alunos como para professores em interagir com projetos de extensão e pesquisa no processo de ensino. Além disso, em comparação com a versão anterior, o novo projeto indica essa interação como necessidade fundamental e propõe 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 DCNs e o modelo adaptado de Rodrigues (2022). Com o objetivo de 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		Geração do 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
Competências a serem desenvolvidas	Capacidade de projetar soluções	Contempla	Contempla
	Atuação multidisciplinar e transdisciplinar	Contempla	Contempla
	Práticas de aprender a aprender	Contempla	Contempla
	Formação científica básica	Contempla	Contempla
	Autoavaliação	Contempla	Contempla

Elementos que compõem o PPC		Geração do PPC	
		2005	2019
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: O Autor (2024)

De forma geral, ao observar os resultados do Quadro 2, ambos os PPCs 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 do mundo real. No entanto, outros tópicos não foram tão bem trabalhados, explicados ou estão presentes 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 do programa de pós e os estudantes da graduação, não é abordada de forma clara 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 competências e habilidades acadêmicas de pesquisa, ciências e docência.

Outra questão que não está presente no projeto pedagógico, que é de extrema importância ao considerar o cenário de ensino do país. É 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 de políticas de integração, nivelamento e recepção desses alunos ingressantes na universidade, no PPC do curso. É sim possível que exista ações 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 que apresentou sinal 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 numa 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 as questões envolvendo os 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.

Num cenário de transformações aceleradas e um forte dinamismo na área da construção civil, os cursos de engenharia devem prever e adotar formas de auxiliar seus professores nessa atualização de conhecimento. Alterar ou modernizar o caminho percorrido pelos estudantes, sem observar a figura que conduzirá este estudante nessa trajetória, pode gerar uma dificuldade de comunicação entre docente-discente e uma dificuldade de adaptação e uso de ferramentas modernas e condução de ensino com metodologias inovadoras.

Novos métodos e abordagens, requerem um novo modelo de ensino e comportamento dos atores que compõem o ensino de engenharia. No caso da UFSCar, 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 pelos docentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo conduzido neste artigo, permitiu compreender a estrutura e os principais arranjos, conceitos e objetivos presentes no Projeto Pedagógico do Curso 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 num curso de graduação.

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

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

REFERÊNCIAS

BERNUY, M. A. C. **Inovação colaborativa no contexto da aprendizagem ativa: uma proposta de educação em engenharia**. 2019. Tese (Doutorado) - Departamento de Automação e Sistemas, 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 30 maio 2024.

CNE. **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#page=19.21. Acesso em: 10 abr. 2024.

CNE. **Resolução CNE/CES no 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: 28 fev. 2024.

CNI. **Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia.** Brasília, DF: [s. n.], 2020. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/file/DocumentoApoioImplantacaoDCNs.pdf#page=9.15>. Acesso em: 10 abr. 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**, [s. l.], v. 55, n. 39, p. 159-164, 2022. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405896322030683>. Acesso em: 09 maio 2024.

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: 30 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_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE23&codigo=COBENGE23_00316_00004185.pdf. Acesso em 30 maio 2024.

GORGES, W.; ALES, V. T.; MORAES, G. C. Formação de professores nas áreas específicas de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, n. 1, p. 223–229, 2020. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1644>. Acesso em: 30 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: 3 mar. 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, 30 out. 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/e23068>. 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, Leidiane Rodrigues. **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: 14 abr. 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, 24 jun. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5159>. Acesso em: 30 maio 2024.

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, Paulo Roberto. **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: 13 abr. 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: 10 mar. 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: 10 mar. 2024.

WATANABE, F. Y.; ANTONIALLI, A. Í. S.; VENTURA, C. E. H.; PAZIANI, F. T.; ARAUJO, L. A. O.; SHIKI, S. B.; FRANCO, V. R. **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.

EVOLUTION OF THE PEDAGOGICAL PROJECT OF THE CIVIL ENGINEERING COURSE AT UFSCAR, IN VIEW OF THE NEW NATIONAL CURRICULUM GUIDELINES

Abstract: *In order to promote the modernization of engineering education in Brazil, in 2019 the Curricular Guidelines for Engineering were updated, bringing forth several advancements concerning flexibility, teaching methodologies, competencies, and skills to be developed by students, as well as guidelines for Course Pedagogical Projects. In 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 on the construction of the Course Pedagogical Project. To achieve this, documentary research was conducted, alongside a content analysis of the main themes and characteristics present in the Course Pedagogical Project. Thus, the results demonstrate a significant alignment of the course's actions and objectives with the recommendations and guidelines of the curricular guidelines, displaying a strong integrative and interdisciplinary nature.*

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

