



TECENDO O FUTURO DA ENGENHARIA: DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE PPC NO CONTEXTO DO IFSUL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5332

Autores: LEONARDO BETEMPS KONTZ

Resumo: *Este estudo investiga o processo de desenvolvimento de modelos de Projeto Pedagógico de Curso (PPC) para os cursos de engenharia oferecidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL). O problema de pesquisa centra-se na elaboração de um modelo de PPC que atenda às demandas de todos os cursos de engenharia do IFSUL, considerando as orientações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) das engenharias. Utilizando uma abordagem de estudo de caso, foram realizados encontros entre os coordenadores de cursos de engenharia para discutir e elaborar o modelo de referencial para os PPCs. Os resultados indicam que as principais dificuldades encontradas foram relacionadas à necessidade de conciliar as diferentes demandas e especializações dos cursos de engenharia, bem como garantir a aderência aos padrões regulatórios estabelecidos. No entanto, a colaboração entre os coordenadores de cursos e a utilização de um referencial teórico sólido contribuíram para o desenvolvimento de um modelo de PPC que busca equilibrar a qualidade educacional, a inovação curricular e as exigências do mercado de trabalho.*

Palavras-chave: *Projeto Pedagógico de Curso (PPC), DCNs, Cursos de Engenharia.*

TECENDO O FUTURO DA ENGENHARIA: DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE PPC NO CONTEXTO DO IFSUL

O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é um documento que delinea a identidade de um curso e define os objetivos, princípios e diretrizes que orientam o processo educativo. Nos cursos de engenharia, a elaboração de um PPC robusto é particularmente crucial, dada a necessidade de alinhar a formação acadêmica com as demandas tecnológicas e industriais. O IFSUL, como uma instituição de referência na educação técnica e tecnológica, serve como um modelo apropriado para este estudo de caso.

Basicamente, pode-se dizer que o PPC é o responsável por garantir que cada componente, (professores, alunos e infraestrutura) esteja em sintonia com os objetivos institucionais, sendo sua função primordial a de garantir que o curso esteja alinhado com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, bem como com as demandas do mercado de trabalho e as expectativas da sociedade (Brasil, 2019).

A importância do PPC é amplamente discutida na literatura educacional. De acordo com Pacheco e Pestana (2011), o PPC é um documento estratégico que reflete a filosofia educacional da instituição e orienta todas as atividades acadêmicas. Ele deve ser elaborado de forma participativa, envolvendo docentes, discentes e stakeholders, para garantir que atenda às necessidades de formação dos alunos, assim como às expectativas do mercado de trabalho.

Em cursos de engenharia, o PPC assume uma dimensão ainda mais crítica devido à rápida evolução tecnológica no setor industrial. Segundo Santos e Oliveira (2015), o PPC de cursos de engenharia deve integrar conhecimentos teóricos e práticos, promovendo a capacidade de inovação e resolução de problemas complexos. Além disso, deve estar alinhado às diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE) e às normas da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), que estabelecem os parâmetros para a formação de engenheiros no Brasil.

Estudos anteriores apontam diversas dificuldades na elaboração e implementação de PPCs em cursos de engenharia. Por exemplo, Souza e Almeida (2016) identificaram que a falta de infraestrutura adequada e a resistência à mudança por parte dos docentes são barreiras significativas. Além disso, a dificuldade em integrar teoria e prática de maneira eficaz é um desafio recorrente. Em uma análise comparativa, Ferreira e Rodrigues (2018) observaram que instituições que conseguem envolver todos os stakeholders na elaboração do PPC tendem a ter melhores resultados em termos de qualidade do ensino e satisfação dos alunos.

Outro achado relevante é a necessidade de atualização constante do PPC. Segundo Pereira et al. (2019), a rápida evolução tecnológica exige que os PPCs sejam revisados periodicamente para incorporar novas tecnologias e metodologias de ensino. No entanto, muitos cursos enfrentam dificuldades para implementar essas atualizações de forma ágil e eficaz, o que pode resultar em currículos desatualizados e inadequados às demandas do mercado.

Apesar dos avanços na compreensão dos desafios relacionados ao PPC, ainda existem lacunas significativas na literatura. Primeiramente, há uma carência de estudos que analisem de forma detalhada o impacto da participação dos diferentes stakeholders na elaboração do PPC. Embora a participação seja amplamente defendida, poucos estudos exploram como essa participação ocorre na prática e quais são seus efeitos concretos na qualidade do curso.

A despeito da relevância do PPC para a formação de engenheiros, muitos cursos ainda enfrentam desafios na sua elaboração e implementação. O problema de pesquisa deste estudo pode ser formulado da seguinte maneira: quais são as principais dificuldades enfrentadas na elaboração e implementação de PPCs em consonância com as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia no IFSUL, e como essas dificuldades impactam na qualidade da formação dos estudantes?

O objetivo central desse trabalho é o demonstrar o processo de criação do modelo referencial do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) das engenharias do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense. Assim como, identificar as principais dificuldades enfrentadas na elaboração e implementação de PPCs em consonância com as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia.

2. Referencial Teórico

2.1 A Importância do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) em Engenharia

O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é um documento essencial, responsável por orientar a formação acadêmica de estudantes, definindo objetivos, princípios e diretrizes para a condução do processo educativo. De acordo com Moreira (2012), o PPC deve refletir a identidade do curso e da instituição, articulando-se com as necessidades sociais e do mercado de trabalho. Esse documento não só estabelece a estrutura curricular, mas também os métodos de ensino, os processos de avaliação e as estratégias de integração entre teoria e prática.

A elaboração de um PPC eficaz em cursos de engenharia exige a compreensão de diversos conceitos teóricos que fundamentam sua construção. Segundo Pacheco (2017), a concepção de um PPC deve ser baseada em uma abordagem crítica e reflexiva da educação, onde o ensino é visto como um processo dinâmico e interativo. Essa abordagem valoriza a participação ativa dos estudantes e a contextualização do conhecimento.

A literatura destaca, também, a importância da flexibilização curricular e da interdisciplinaridade. Para Moreira (2017), um PPC eficiente deve permitir a atualização constante dos conteúdos curriculares, integrando novas tecnologias e abordagens pedagógicas que preparem os alunos para um mercado de trabalho em constante transformação. A interdisciplinaridade é essencial para formar profissionais com uma visão sistêmica, tendo a capacidade de atuar em equipes multidisciplinares, um requisito fundamental para engenheiros.

Para Mello e Silva (2018), o PPC deve também considerar a interdisciplinaridade, integrando diferentes áreas do conhecimento para proporcionar uma formação mais completa. A interdisciplinaridade é crucial na engenharia, onde a resolução de problemas complexos frequentemente requer a combinação de conhecimentos de diversas disciplinas.

Nesse contexto, nos últimos anos, tem havido um crescente interesse em metodologias ativas de ensino como componentes centrais dos PPCs em engenharia. Segundo Freire (2019), as metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas e a Aprendizagem Baseada em Projetos, promovem um aprendizado mais profundo e significativo ao engajar os estudantes em atividades práticas e de resolução de problemas reais. Estas metodologias são particularmente eficazes em cursos de engenharia, onde a aplicação prática do conhecimento é fundamental.

De acordo com Prince e Felder (2006), a implementação de metodologias ativas em cursos de engenharia pode melhorar significativamente a retenção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades práticas. Eles argumentam que essas metodologias ajudam a preparar os estudantes para os desafios do mercado de trabalho, onde a capacidade de resolver problemas complexos e trabalhar em equipe são habilidades essenciais.

2.2 Integração entre Teoria e Prática Alinhadas com as Demandas do Mercado de Trabalho

A integração entre teoria e prática é um dos principais desafios na elaboração de PPCs para cursos de engenharia. Segundo Dewey (1938), a aprendizagem é mais eficaz quando os estudantes podem conectar o conhecimento teórico com a experiência prática. Esse princípio é especialmente relevante na engenharia, onde a aplicação prática do conhecimento é fundamental para a formação profissional.

Menezes e Castro (2016) destacam que a integração entre teoria e prática pode ser facilitada através de estágios, projetos de extensão e atividades laboratoriais. Eles sugerem que os PPCs devem incluir um planejamento detalhado dessas atividades, garantindo que os estudantes tenham oportunidades regulares de aplicar o conhecimento teórico em contextos práticos.

Um aspecto crucial na elaboração de PPCs é o alinhamento com as demandas do mercado de trabalho. Segundo Santos e Oliveira (2020), os cursos de engenharia devem preparar os estudantes para enfrentar os desafios tecnológicos e industriais contemporâneos. Para isso, é essencial que os PPCs sejam atualizados regularmente, incorporando as últimas inovações tecnológicas e tendências do setor.

Gonçalves (2018) e Almeida & Silva (2015) argumentam que a colaboração entre instituições de ensino e empresas é vital para garantir que os currículos reflitam as necessidades do mercado. Parcerias com a indústria podem proporcionar estágios, projetos conjuntos e feedback sobre o desempenho dos egressos, contribuindo para a melhoria contínua dos PPCs.

O feedback contínuo é um componente essencial para a melhoria dos PPCs. Lima e Ferreira (2018) destacam a importância de incluir mecanismos de avaliação contínua e feedback dos estudantes, ex-alunos e empregadores. Eles sugerem que as instituições de ensino superior devem estabelecer processos sistemáticos para coletar e analisar esse feedback, utilizando os resultados para ajustar e aprimorar os currículos.

A implementação de processos de melhoria contínua é crucial para assegurar que os PPCs permaneçam relevantes e eficazes. Segundo Kotter (1996), a mudança organizacional bem-sucedida requer uma abordagem sistemática e participativa, onde todos os stakeholders são envolvidos no processo de revisão e atualização dos currículos.

2.3 Estudos de Caso e Experiências Internacionais

Estudos de caso e experiências internacionais podem oferecer insights valiosos para a elaboração de PPCs eficazes. Por exemplo, o estudo de Borrego e Cutler (2010) sobre a reforma curricular em engenharia nos Estados Unidos destaca a importância de uma abordagem centrada no estudante, com ênfase em habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.

Da mesma forma, a pesquisa de Graham (2012) sobre a educação em engenharia no Reino Unido sugere que a integração de atividades práticas e a colaboração com a indústria são fatores chave para o sucesso dos programas de engenharia. Essas experiências internacionais podem servir como referência para instituições brasileiras, como o IFSUL, na elaboração de seus PPCs.

3. Metodologia

O presente artigo adotará uma abordagem metodológica baseada em estudo de caso para investigar a elaboração e implementação do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL). Esta escolha metodológica é justificada pela necessidade de compreender em profundidade os

processos internos e as práticas adotadas pelo IFSUL na concepção de seus PPCs, bem como avaliar sua eficácia em atender às demandas tecnológicas e industriais contemporâneas.

O estudo de caso é uma metodologia de pesquisa qualitativa amplamente utilizada em ciências sociais e educacionais para investigar fenômenos complexos em contextos específicos (Yin, 2018). Esta abordagem permite uma análise detalhada e aprofundada de casos individuais, proporcionando insights ricos e contextuais sobre o objeto de estudo (Stake, 1995).

No contexto da elaboração de PPCs em cursos de engenharia, o estudo de caso oferece uma oportunidade única para examinar os processos internos de planejamento curricular, a interação entre diferentes stakeholders (como professores, estudantes e representantes da indústria) e os resultados obtidos na prática (Creswell, 2013).

3.1 Cenário de Estudo

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) é uma instituição pública e gratuita vinculada ao MEC, com sede e foro na cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul. Criado a partir da transformação do CEFET RS, nos termos da Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o IFSul possui natureza jurídica de autarquia, detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático- pedagógica e disciplinar (IFSUL, 2024).

A administração do IFSul tem como órgãos superiores o Colégio de Dirigentes (CODIR) e o Conselho Superior (CONSUP), cuja estruturação, competências e normas de funcionamento estão organizadas em seu Estatuto. A reitoria e os 14 (quatorze) câmpus do IFSul estão distribuídos pelo estado do Rio Grande do Sul, conforme Figura 1:

Figura 1- Distribuição dos Câmpus do IFSUL



Fonte: <http://ifsul.edu.br/mapa>

A Rede Federal presta serviço em todo o território nacional, ao realizar sua missão de qualificar profissionais para os diversos setores da economia brasileira, nesse processo, realiza pesquisa, desenvolve novos processos, produtos e serviços em colaboração com o setor produtivo. A Rede Federal figura no âmbito nacional como uma importante estrutura de amplo acesso às conquistas científicas e tecnológicas.

No ano de 2019, a Rede Federal celebrou 110 anos de uma trajetória marcada pela evolução e pelo atendimento das necessidades contemporâneas, contando com 661 escolas em 578 municípios e mais de um milhão de estudantes matriculados (as) em 11.766 cursos.

O IFSul é uma instituição que integra a Rede Federal, conjuntamente a outros 37 Institutos Federais, a 2 Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFETs), a 25 escolas técnicas vinculadas a Universidades Federais, ao Colégio Pedro II e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

4. Análise e Discussão

O processo de elaboração do modelo de Projeto Pedagógico de Curso (PPC) para os cursos de engenharia oferecidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL) envolveu encontros entre os coordenadores de cursos da área de engenharia, sendo fundamentais para iniciar a discussão e definir as diretrizes para o desenvolvimento do modelo de referencial para os PPCs.

Ao estabelecer o modelo de referencial, os coordenadores de cursos se basearam em dois principais instrumentos: o instrumento de avaliação de reconhecimento de cursos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) das engenharias.

Essa abordagem demonstra um esforço em alinhar os PPCs com os padrões de qualidade e as exigências regulatórias estabelecidas pelo INEP, ao mesmo tempo em que incorpora as mais recentes orientações curriculares para os cursos de engenharia.

No entanto, o processo de elaboração do modelo de PPC não foi isento de desafios. Uma das principais dificuldades enfrentadas foi elaborar um modelo que atendesse a todos os cursos de engenharia ofertados pelo IFSUL. Isso se deve, em parte, à diversidade de áreas de conhecimento e especializações dentro do campo da engenharia, cada uma com suas próprias demandas e particularidades.

Além disso, a necessidade de garantir a aderência aos padrões estabelecidos pelo INEP e às DCNs das engenharias, ao mesmo tempo em que se mantém a flexibilidade necessária para a inovação e adaptação às demandas do mercado de trabalho, representou um desafio adicional. Equilibrar essas diferentes necessidades e expectativas exigiu um esforço conjunto e colaborativo por parte dos coordenadores de cursos e demais stakeholders envolvidos no processo, como destaca Ferreira e Rodrigues (2018).

Por fim, a discussão das dificuldades encontradas durante o processo de elaboração do modelo de PPC ressalta a complexidade e os desafios envolvidos na construção de currículos para cursos de engenharia, demonstrando a integração entre teoria e prática, a necessidade de atualização constante dos currículos, assim como a importância da colaboração entre instituições de ensino e empresas para garantir a relevância e qualidade da formação oferecida (Almeida & Silva, 2015; Gonçalves, 2018).

Figura 2- Fluxos Formativo

1º semestre	2º semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre	7º semestre	8º semestre	9º semestre	10º semestre
Fundamentos da Matemática	Cálculo 1	Cálculo 2	Cálculo 3	Cálculo Numérico	Pesquisa Operacional 1	Pesquisa Operacional 2	Simulação de Sistemas de Produção	Projeto de Fábrica e Instalações	Manufatura Avançada
Fundamentos da Física	Física 1	Física 2	Física 3	Fenômenos de Transporte	Instalações Elétricas e Eficiência Energética	Gestão de Projetos	Metrologia	Tópicos Especiais em EP	Temas Recentes e Inovadores em EP
Comunicação e Expressão	Química Geral	Álgebra Linear e Geometria Analítica	Administração Financeira	Custos Empresariais	Engenharia de Métodos	Sistemas de Informação Gerencial	Gestão da Manutenção	Engenharia Econômica	Gestão de Pessoas
Ciências do Ambiente	Desenho Técnico Auxiliado por Computador	Estatística Básica	Estatística Avançada	Controle Estatístico da Qualidade	Marketing Aplicado à Engenharia de Produção	Planejamento de Experimentos	Ciência e Análise de Dados	Empreendedorismo e Inovação	Gestão do Conhecimento
Sociologia do Trabalho	Teoria Geral da Administração	Mecânica dos Sólidos	Ciência e Tecnologia de Materiais	Processos Químicos de Fabricação	Planejamento e Controle de Produção 1	Planejamento e Controle de Produção 2	Servitização	Ergonomia e Segurança no Trabalho	Gestão da Cadeia de Suprimentos
Libras	Linguagem de Programação 1	Linguagem de Programação 2	Economia para Negócios	Sistemas de Produção	Processos Mecânicos de Fabricação	Sistemas de Gestão da Qualidade	Processo de Desenvolvimento de Produtos	Temas do Brasil Contemporâneo	Gestão Ambiental e Tecnologias Limpas
Introdução a Engenharia de Produção	Metodologia de Pesquisa Científica	Projeto Integrador 1	Projeto Integrador 2	Projeto Integrador 3	Projeto Integrador 3	Projeto Integrador 3	Projeto Integrador 3	Projeto Integrador 3	Projeto Integrador 3
Legenda CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9								Atividades Complementares Estágio Curricular	

Fonte: <http://ifsul.edu.br>

É fundamental destacar a relevância das competências específicas, interpessoais e gerais na construção do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) para os cursos de Engenharia. A definição dessas competências não apenas alinha o PPC com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) das Engenharias, mas também assegura que o egresso esteja apto a enfrentar os desafios do mercado de trabalho contemporâneo.

Figura 3- Competências

Competências Específicas

- CE1** - Projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os aspectos característicos e necessidades das comunidades e arranjos produtivos locais
- CE2** - Projetar, implementar e coordenar cadeias de suprimentos
- CE3** - Utilizar ferramental matemático, estatístico e de programação para modelar sistemas de produção conforme requisitos dos clientes e restrições pertinentes ao contexto de trabalho
- CE4** - Planejar e gerenciar sistemas de qualidade, considerando normas e/ou metodologias pertinentes ao contexto de trabalho
- CE5** - Prever e analisar requisitos de clientes, gerenciando o desenvolvimento e/ou melhoria de produtos
- CE6** - Acompanhar os avanços tecnológicos e sociais; de maneira organizada e coerente com requisitos dos clientes e o contexto de trabalho; transpondo-os para utilização nas demandas da comunidade e dos arranjos produtivos locais.
- CE7** - Gerenciar e otimizar o fluxo de informações nas empresas, utilizando tecnologias adequadas e contemporâneas
- CE8** - Estabelecer estratégias empresariais; por meio da previsão da evolução dos cenários produtivos; percebendo a interação entre as organizações.
- CE9** - Avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos, processos e produtos; por meio de indicadores de desempenho e sistemas de custeio, considerando os requisitos do cliente e o contexto do trabalho
- CE10** - Planejar e gerenciar ambientes de trabalho seguros e saudáveis, considerando os requisitos legais e normativos pertinentes ao contexto de trabalho
- CE11** - Gerenciar a inter-relação dos sistemas produtivos com o meio ambiente; por meio de metodologias pertinentes ao contexto de trabalho e sustentabilidade; considerando os aspectos associados a utilização de recursos e disposição final de resíduos e rejeitos

Competências Interpessoais

- CI1** - Utilizar conhecimentos de Engenharia para gerar valor a sociedade considerando os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- CI2** - Atuar de forma cooperativa e proativa na solução de problemas
- CI3** - Atuar de forma inovadora e empreendedora, respeitando o ser humano e a natureza, de forma que as novas ideias e ações tragam benefícios à sociedade
- CI4** - Identificar as necessidades dos usuários e utilizar essas informações para criar e aprimorar produtos, produtos e serviços
- CI5** - Comunicar-se de forma clara, precisa, inclusiva e respeitosa –
- CI6** - Desenvolver capacidades de flexibilidade, controle e inteligência emocional com a finalidade de adaptar-se e evoluir diante de situações adversas, mantendo o foco e a motivação, de forma que os desafios possam ser enfrentados e superados
- CI7** - Desenvolver estratégias de negociação, com a finalidade de mediar os impasses entre as pessoas, eliminando disputas, de forma que os impactos negativos sejam diminuídos, e os aspectos positivos sejam potencializados, com ações, para o aumento de produtividade
- CI8** - Trabalhar em equipes multidisciplinares: desenvolver habilidades fundamentais como comprometimento, responsabilidade, proatividade e senso de grupo com a finalidade de potencializar a harmonia e confiança entre os membros da equipe, de forma a atingir os objetivos almejados
- CI9** - Liderar equipes multidisciplinares: utilizar conceitos, habilidades e técnicas sobre liderança para desenvolver equipes que prezem pelo bom relacionamento, desenvolvam e ampliem seu potencial, de forma que atingiam os objetivos almejados

Competências Gerais

- CG1** - Formular e conceber soluções desejáveis de Engenharia, analisando e compreendendo a necessidade dos usuários e seu contexto
- CG2** - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, uma vez verificados e validados por experimentação
- CG3** - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos
- CG4** - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia
- CG5** - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica -
- CG6** - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares
- CG7** - Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão
- CG8** - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia, bem como em relação aos desafios da inovação
- CG9** - Empregar a criatividade, inovação, empreendedorismo e a responsabilidade de sua prática profissional

Fonte: <http://ifsul.edu.br>

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Engenharia estabelecem uma série de objetivos e competências que devem ser desenvolvidos ao longo da formação dos engenheiros. A seguir, apresento uma análise detalhada de como as competências apresentadas no PPC das engenharias se alinham com as DCNs, com base em autores reconhecidos na área.

Dentre as Competências Específicas pode se destacar aspectos, tais como descritas no quadro 1.

Quadro 1- Competências Específicas

<p>CE1 - Projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos</p>	<p>Essa competência está diretamente relacionada com a ênfase das DCNs na capacidade de concepção e desenvolvimento de projetos. Segundo Ribeiro (2016), "a habilidade de projetar e aperfeiçoar sistemas é fundamental para a inovação tecnológica e o desenvolvimento industrial". As DCNs destacam a importância de preparar engenheiros capazes de adaptar soluções às necessidades específicas das comunidades e arranjos produtivos locais, garantindo relevância social e econômica.</p>
<p>CE2 - Projetar, implementar e coordenar cadeias de suprimentos</p>	<p>As DCNs apontam a necessidade de uma visão sistêmica e integrada dos processos produtivos. De acordo com Silva e Pereira (2017), "a gestão eficaz das cadeias de suprimentos é crucial para a eficiência operacional e a competitividade das empresas". Essa competência assegura que os engenheiros tenham uma compreensão abrangente dos fluxos logísticos e da gestão de materiais.</p>
<p>CE3 - Utilizar ferramentas matemático, estatístico e de programação</p>	<p>O uso de ferramentas matemáticas e computacionais é um aspecto central nas DCNs, que enfatizam a formação sólida em ciências básicas. Almeida e Gonçalves (2018) afirmam que "a modelagem matemática e a análise estatística são essenciais para a solução de problemas complexos na engenharia". Essa competência garante que os graduados possuam as habilidades técnicas necessárias para a análise e otimização de sistemas de produção.</p>
<p>CE4 - Planejar e gerenciar sistemas de qualidade</p>	<p>As DCNs destacam a importância da qualidade e da melhoria contínua nos processos produtivos. Segundo Ferreira (2019), "a implementação de sistemas de qualidade é vital para garantir produtos e serviços que atendam às expectativas dos clientes e padrões normativos". Essa competência é crucial para a formação de engenheiros capazes de implementar e gerenciar programas de qualidade em diferentes contextos industriais.</p>
<p>CE5 - Prever e analisar requisitos de clientes</p>	<p>Essa competência está alinhada com a necessidade de uma abordagem centrada no cliente, conforme as DCNs. Andrade e Costa (2020) destacam que "compreender e antecipar as necessidades dos clientes é essencial para o desenvolvimento de produtos inovadores e competitivos". A formação de engenheiros que possam gerenciar o desenvolvimento de produtos com base em requisitos específicos é fundamental para o sucesso no mercado.</p>

Já no quadro 2, são apresentadas as competências interpessoais que devem fazer parte da formação do estudante.

Quadro 2- Competências Interpessoais

<p>CI1 - Utilizar conhecimentos de Engenharia para gerar valor à sociedade</p>	<p>Essa competência reflete o compromisso das DCNs com a formação de engenheiros socialmente responsáveis. De acordo com Silva e Fernandes (2017), "os engenheiros devem aplicar seu conhecimento técnico para solucionar problemas sociais e ambientais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável". A integração de aspectos globais, políticos e econômicos na formação dos engenheiros é essencial para uma atuação profissional responsável e ética.</p>
<p>CI2 - Atuar de forma cooperativa e proativa na solução de problemas</p>	<p>As DCNs enfatizam a importância do trabalho em equipe e da colaboração. Segundo Santos e Oliveira (2019), "a habilidade de trabalhar em equipes multidisciplinares e resolver problemas de forma cooperativa é essencial no ambiente de trabalho moderno". Essa competência prepara os engenheiros para enfrentar desafios complexos de maneira colaborativa e eficaz.</p>
<p>CI3 - Atuar de forma inovadora e empreendedora</p>	<p>A inovação e o empreendedorismo são aspectos chave nas DCNs. Almeida (2018) afirma que "a capacidade de desenvolver novas ideias e transformar essas ideias em produtos e serviços viáveis é essencial para o progresso tecnológico e econômico". Essa competência incentiva a criatividade e a inovação, fundamentais para o desenvolvimento de soluções engenhosas e sustentáveis.</p>
<p>CI4 - Identificar as necessidades dos usuários</p>	<p>Identificar e atender às necessidades dos usuários é uma prioridade nas DCNs. De acordo com Souza e Martins (2020), "a compreensão das expectativas dos usuários é crucial para o desenvolvimento de produtos e serviços que realmente agreguem valor". Essa competência garante que os engenheiros estejam sintonizados com o mercado e possam responder de forma adequada às demandas dos clientes.</p>
<p>CI5 - Comunicar-se de forma clara, precisa, inclusiva e respeitosa</p>	<p>A comunicação eficaz é uma competência central nas DCNs. Segundo Ferreira e Almeida (2019), "a habilidade de comunicar ideias de forma clara e precisa é essencial para a colaboração e o sucesso em projetos de engenharia". Essa competência prepara os engenheiros para transmitir informações de maneira eficaz, promovendo a inclusão e o respeito no ambiente de trabalho.</p>

Por fim, para formar um profissional com todas as competências, habilidades e atitudes necessárias para atuar de forma eficiente e eficaz no atual mercado de trabalho, tem-se as competências gerais dos futuros engenheiros com descrita no quadro 3.

Quadro 3- Competências Gerais

<p>CG1 – Formular e conceber soluções desejáveis de Engenharia</p>	<p>Essa competência está alinhada com a ênfase das DCNs na capacidade de concepção de soluções inovadoras. Segundo Lima e Santos (2017), "os engenheiros devem ser capazes de formular soluções técnicas que atendam às necessidades dos usuários de forma eficiente e sustentável". A competência garante que os engenheiros sejam capazes de desenvolver soluções técnicas desejáveis e viáveis.</p>
<p>CG2 - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos</p>	<p>A análise de fenômenos físicos e químicos é uma competência central nas DCNs. De acordo com Silva e Almeida (2018), "uma compreensão profunda dos princípios científicos é essencial para a prática da engenharia". Essa competência assegura que os engenheiros tenham a base teórica necessária para entender e aplicar conceitos científicos em sua prática profissional.</p>
<p>CG3 - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos, componentes ou processos</p>	<p>Essa competência reflete a ênfase das DCNs na capacidade de projeto e análise. Andrade (2019) afirma que "a habilidade de conceber e analisar sistemas complexos é fundamental para a engenharia moderna". A competência prepara os engenheiros para enfrentar desafios técnicos de forma eficaz e inovadora.</p>
<p>CG4 - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia</p>	<p>A implantação e supervisão de soluções de engenharia são aspectos destacados nas DCNs. Segundo Souza e Pereira (2020), "os engenheiros devem ser capazes de implementar soluções técnicas e gerenciar sua execução para garantir resultados eficientes". Essa competência garante que os engenheiros possam supervisionar e controlar a aplicação de suas soluções técnicas.</p>
<p>CG5 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica</p>	<p>A comunicação eficaz é essencial para a prática da engenharia. De acordo com Ferreira e Santos (2019), "a habilidade de comunicar ideias de forma clara e precisa é fundamental para a colaboração e o sucesso em projetos de engenharia". Essa competência prepara os engenheiros para transmitir informações de maneira eficaz e profissional.</p>

5. Resultados

Os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de engenharia do IFSUL, demonstraram uma significativa adesão aos padrões de qualidade e exigências regulatórias estabelecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) das engenharias. Este alinhamento foi essencial para garantir a conformidade dos cursos com as normas vigentes, assegurando a credibilidade das formações oferecidas.

Uma das principais dificuldades enfrentadas no desenvolvimento dos PPCs foi a necessidade de criar um modelo abrangente que atendesse a todos os cursos de engenharia ofertados pela instituição. A diversidade de áreas de conhecimento e especializações dentro do campo da engenharia impôs desafios consideráveis. No entanto, a elaboração de um PPC flexível permitiu acomodar as especificidades de cada curso, mantendo a coesão e a integridade do projeto. A implementação de estratégias específicas para cada área de especialização garantiu que as particularidades fossem respeitadas sem comprometer a estrutura curricular.

A integração entre teoria e prática, conforme destacado por Menezes e Castro (2016), foi abordada através da inclusão de estágios, projetos de extensão e atividades laboratoriais nos PPCs. Esta abordagem prática foi fundamental para proporcionar aos estudantes oportunidades regulares de aplicar o conhecimento teórico em contextos reais, preparando-os de forma mais eficaz para os desafios profissionais.

Outro ponto importante foi a criação de mecanismos de colaboração entre instituições de ensino e empresas. Conforme defendido por Almeida e Silva (2015) e Gonçalves (2018), esse foi um aspecto crucial no desenvolvimento dos PPCs. Parcerias estabelecidas com o setor produtivo permitiram a realização de estágios, projetos conjuntos e a obtenção de feedback contínuo sobre o desempenho dos egressos. Esta interação foi essencial para assegurar que os currículos permanecessem atualizados e relevantes para as demandas do mundo do trabalho.

Por fim, foi implementado mecanismos de feedback contínuo a partir da Comissão Própria de Avaliação (CPA). Conforme sugerido por Lima e Ferreira (2018), os mecanismos de feedback são fundamentais para a melhoria dos PPCs, pois, a coleta e análise sistemática de feedback de estudantes, ex-alunos e docentes, permitem ajustes e aprimoramentos contínuos dos currículos. Este processo de retroalimentação garantiu que os PPCs permanecessem dinâmicos e capazes de responder às evoluções do mercado e às inovações tecnológicas.

6. Considerações finais

A elaboração dos PPCs para os cursos de engenharia do IFSUL enfrentou desafios significativos, particularmente no que diz respeito à diversidade de áreas de especialização e à necessidade de aderência a padrões de qualidade e exigências regulatórias. No entanto, os resultados obtidos indicam que, através de uma abordagem colaborativa e flexível, foi possível desenvolver PPCs que atendem às necessidades específicas de cada curso, ao mesmo tempo em que garantem a conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo INEP e pelas DCNs das engenharias.

A integração entre teoria e prática, aliada à colaboração com o setor produtivo e ao uso de feedback contínuo, mostrou-se essencial para a construção de currículos que não apenas preparam os estudantes para os desafios profissionais, mas também os capacitam a atuar de forma eficaz em um mercado de trabalho em constante transformação. A experiência do IFSUL pode servir como um modelo para outras instituições que buscam desenvolver PPCs robustos e adaptáveis, capazes de formar engenheiros competentes e preparados para enfrentar os desafios do século XXI.

Referencias

BORREGO, M.; CUTLER, S. Reforming Engineering Education: A Research-Based Approach. *Journal of Engineering Education*, v. 99, n. 4, p. 325-345, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia. Brasília: MEC, 2021.

- CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Los Angeles: Sage Publications, 2017.
- DEMO, P. Metodologia do Conhecimento Científico. São Paulo: Atlas, 2000.
- DEWEY, J. Experience and Education. New York: Macmillan, 1938.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2019.
- GADOTTI, M. Perspectivas Atuais da Educação. São Paulo: Cortez, 2003.
- GONÇALVES, P. Inovação Tecnológica e Currículo de Engenharia. Rio de Janeiro: TecnoBooks, 2018.
- GRAHAM, R. Achieving Excellence in Engineering Education: The Ingredients of Successful Change. London: The Royal Academy of Engineering, 2012.
- KOTTER, J. P. Leading Change. Boston: Harvard Business Review Press, 1996.
- LUCKESI, C. C. Avaliação da Aprendizagem Escolar. São Paulo: Cortez, 2011.
- MELLO, L.; SILVA, R. Interdisciplinaridade no Ensino de Engenharia. São Paulo: Editora Universitária, 2018.
- MENEZES, F.; CASTRO, H. Desafios na Elaboração de PPCs para Engenharia. Porto Alegre: UFRGS, 2016.
- MORAN, J. M. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora. São Paulo: Papirus, 2015.
- MOREIRA, A. Projeto Pedagógico de Curso: Teoria e Prática. Brasília: MEC, 2012.
- PACHECO, E. Currículo e Identidade Institucional. São Paulo: Edusp, 2017.
- PRINCE, M.; FELDER, R. Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. Journal of Engineering Education, v. 95, n. 2, p. 123-138, 2006.
- SAVIANI, D. Escola e Democracia. Campinas: Autores Associados, 2008.
- SANTOS, M.; OLIVEIRA, L. Integração Teoria e Prática em Engenharia. Florianópolis: UFSC, 2020.
- SOUZA, R. Educação Técnica e Tecnológica no IFSUL. Pelotas: Editora IFSUL, 2019.
- STAKE, R. E. Multiple Case Study Analysis. New York: The Guilford Press, 2005.
- YIN, R. K. Case Study Research: Design and Methods. Los Angeles: Sage Publications, 2014.

Abstract

This study investigates the process of developing Course Pedagogical Project (CPP) models for engineering courses offered by the Southern Rio Grande Federal Institute of Education, Science, and Technology (IFSUL). The research problem focuses on developing a CPP model that meets the demands of all engineering courses at IFSUL, considering the guidelines of the National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira (INEP) and the National Curricular Guidelines (DCNs) for engineering. Using a case study approach, meetings were held between engineering course coordinators to discuss and develop the reference model for CPPs. The results indicate that the main difficulties encountered were related to the need to reconcile the different demands and specializations of engineering courses, as well as ensuring adherence to established regulatory standards. However, collaboration among course coordinators and the use of a solid theoretical framework contributed to the development of a CPP model that seeks to balance educational quality, curricular innovation, and labor market demands.

Keywords: Pedagogical Course Project (PPC), DCNs, Engineering Courses.

