



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA**

Lidiane Pedra Vieira Melo

**O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do
CEFET-MG e o perfil de formação dos egressos**

Belo Horizonte
2017

LIDIANE PEDRA VIEIRA MELO

**O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do
CEFET-MG e o perfil de formação dos egressos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adriana Maria Tonini – CEFET-MG

Belo Horizonte
2017

Melo, Lidiane Pedra Vieira
M528p O projeto político-pedagógico do curso de engenharia de produção civil do CEFET-MG e o perfil de formação dos egressos. / Lidiane Pedra Vieira Melo. -- Belo Horizonte, 2017.
154 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica, 2017.

Orientador: Profa. Dra. Adriana Maria Tonini

Bibliografia

1. Desenvolvimento Sustentável. 2. Competência Essenciais. 3. Educação para o Trabalho. I. Tonini, Adriana Maria. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título

CDD 378

Lidiane Pedra Vieira Melo

O projeto político-pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil do
CEFET-MG e o perfil de formação dos egressos

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 14 de junho de 2017, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:



Prof.ª Dr.ª Adriana Maria Tonini - Orientadora
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais



Prof. Dr. Vanderli Fava de Oliveira
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Flávio Antônio dos Santos
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais



Prof. Dr. João Bosco Laudares
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Dedico esta dissertação aos meus filhos, Ana Luiza e André, ao meu esposo, Vinícius e aos meus pais, Dora e Cléber.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por colocar no meu caminho a oportunidade de participar do programa Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e me iluminar durante todo o curso desta dissertação.

A toda a minha família por me apoiar, minha filha Ana Luiza e meu filho André, por entenderem a minha ausência, aos meus pais, pela ajuda sem limites e ao meu esposo Vinícius, pelo amor e companheirismo eternos.

A minha orientadora, Professora Adriana Maria Tonini, pelas orientações, conversas e contribuições, que foram essenciais para a elaboração da dissertação.

Aos meus professores Sabina Maura, Adriana Maria Tonini, Maria Aparecida e João Bosco Laudares que, com os seus ensinamentos, me ajudarão a ser uma pessoa melhor.

A minha querida amiga Erika Rabelo, que se tornou um anjo na minha vida, e ao grupo “Panelinha” (Camila, Lidiane, Talitha, Tatiane e Viviane) onde pudemos trocar informações, dúvidas e inquietações.

Ao meu querido irmão Danilo, pela amizade.

Aos professores Adriana Maria Tonini, Flávio dos Santos, João Bosco Laudares e Vanderli Fava de Oliveira pela aceitação de participarem da banca da minha defesa de dissertação e contribuírem para a finalização da minha pesquisa.

A todos os sujeitos da pesquisa e aos funcionários do CEFET-MG, pela aceitação e contribuição para esta pesquisa.

Os sonhos são como vento, você os sente, mas não sabe de onde eles vieram e nem para onde vão. Eles inspiram o poeta, animam o escritor, arrebatam o estudante, abrem a inteligência do cientista, dão ousadia ao líder. Eles nascem como flores nos terrenos da inteligência e crescem nos vales secretos da mente humana, um lugar que poucos exploram e compreendem.
(CURY, 2004)

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo identificar o perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG e a sua relação com o Projeto Político-Pedagógico do referido curso. A dissertação é resultado de pesquisa empírica e compreende o currículo como construção sócio-histórica e a sua relação com o Projeto Político-Pedagógico. Os procedimentos de coleta de dados consistiram na análise das leis e resoluções que regem os cursos de Engenharia, em especial, a Resolução 48/76, a LDB 9.394/96 e a Resolução CNE/CES 11/2002; na análise do Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG; bem como na realização de entrevistas semiestruturadas com professores, alunos e egressos; e na aplicação de questionários a alunos e egressos. O referencial teórico-metodológico consistiu na trama conceitual que envolve o currículo e as suas diferentes dimensões. Os resultados da pesquisa mostram que o Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG está de acordo com as Diretrizes Curriculares vigentes. O perfil profissional do egresso é voltado para a Engenharia Civil, sendo a matriz curricular organizada para fornecer conhecimentos em Engenharia Civil e em Engenharia de Produção, destacando-se, porém, um maior volume para a Engenharia Civil. A formação em Engenharia de Produção fornecida pelos conteúdos obrigatórios e optativos possibilita ao egresso utilizar os conhecimentos obtidos para a melhoria do desempenho dos empreendimentos de construção civil, sem limitá-lo a atuar somente nesse segmento, mas também em outros em que a Engenharia de Produção seja requisitada. Contudo, conforme dispõem as resoluções do CONFEA, as atribuições do Engenheiro de Produção Civil são as mesmas do Engenheiro Civil. Os professores entrevistados compreendem a sua posição na formação do Engenheiro de Produção Civil e buscam contextualizar os alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos. A prática educativa difere de professor para professor e os docentes levam à sala de aula suas experiências e inovações relacionadas aos conteúdos, como forma de aprimorar seu conhecimento.

Palavras-chave: Engenharia. Projeto Político-Pedagógico. Formação. Educação em Engenharia. Currículo.

ABSTRACT

This research aims to identify the profile of the egress of the course of Civil Engineering of CEFET-MG and its relationship with the Political-Pedagogical Project of said course. The dissertation is the result of empirical research and includes the curriculum as socio-historical construction and its relation with the Political-Pedagogical Project. The data collection procedures consisted of the analysis of the laws and resolutions that govern Engineering courses, in particular Resolution 48/76, LDB 9.394 / 96 and Resolution CNE / CES 11/2002; In the analysis of the Political-Pedagogical Project of the Civil Production Engineering course of CEFET-MG; As well as conducting semi-structured interviews with teachers, students and graduates; And the application of questionnaires to students and graduates. The theoretical-methodological framework consisted of the conceptual framework that involves the curriculum and its different dimensions. The results of the research show that the Political-Pedagogical Project of the Civil Production Engineering course of CEFET-MG is in accordance with the current Curricular Guidelines. The professional profile of the egress is geared towards Civil Engineering, and the curricular matrix is organized to provide knowledge in Civil Engineering and Production Engineering, but there is a greater volume for Civil Engineering. The training in Production Engineering provided by the compulsory and optional contents allows the egress to use the knowledge obtained for the improvement of the performance of the civil construction enterprises, without limiting it to act only in this segment, but also in others in which Production Engineering Is required. However, according to CONFEA's resolutions, the duties of the Civil Production Engineer are the same as those of the Civil Engineer. The interviewed teachers understand their position in the Civil Production Engineer training and seek to contextualize the students about the teaching-learning process of the contents. The educational practice differs from teacher to teacher and teachers bring their experiences and innovations related to content to the classroom as a way to improve their knowledge.

Keywords: Engineering. Political-Pedagogical Project. Formation. Education in Engineering. Curriculum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento	29
Figura 2 Formato de Estruturação Curricular por eixos e atividades	65
Figura 3 Legenda da matriz curricular	71
Figura 4 Cores dos Eixos de Conteúdos e Atividades	72
Figura 5 Matriz curricular do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Carga horária do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG	62
Tabela 2 Comparação da Carga horária do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG com a definida pela Resolução CEPE-24/08	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Cursos de graduação ofertados pelo CEFET-MG - 2017	15
Quadro 2 Relação e sigla dos entrevistados	22
Quadro 3 Relação e sigla dos respondentes ao questionário	22
Quadro 4 Cursos de Engenharia no Brasil até o início do século XX – 1792-1914	30
Quadro 5 Divisão dos conteúdos dos cursos de Engenharia.....	42
Quadro 6 Comparação entre as Resoluções CFE 48/76 e CNE/CES 11/2002	43
Quadro 7 Síntese da distribuição de competências sobre o currículo no sistema educativo espanhol	46
Quadro 8 Objetivos geral e específicos do curso de Engenharia de Produção Civil	56
Quadro 9 Comparativo do perfil do egresso - Resolução CNE/CES 11/2002 e PPP	58
Quadro 10 Comparativo das competências e habilidades - Resolução CNE/CES 11/2002 e PPP	59
Quadro 11 Capacitações do Engenheiro de Produção Civil	61
Quadro 12 Conteúdos obrigatórios do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG	66
Quadro 13 Conteúdos optativos do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG.....	69
Quadro 14 Departamentos responsáveis pelas disciplinas optativas	76
Quadro 15 Disciplinas Optativas por eixo.....	76
Quadro 16 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 5 – Construção Civil e Materiais	138
Quadro 17 Disciplinas Optativas do Eixo 5 – Construção Civil e Materiais.....	140
Quadro 18 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 6 – Estruturas e Geotecnia.....	142
Quadro 19 Disciplinas Optativas do Eixo 6 – Estruturas e Geotecnia.....	144
Quadro 20 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 7 – Expressão Gráfica.....	146
Quadro 21 Disciplinas Optativas do Eixo 7 – Expressão Gráfica	147
Quadro 22 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 8 – Hidrotecnia e Recursos Ambientais.....	148
Quadro 23 Disciplinas Optativas do Eixo 8 – Hidrotecnia e Recursos Ambientais	149
Quadro 24 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 9 – Gestão Aplicada à Engenharia.....	150
Quadro 25 Disciplinas Optativas do Eixo 9 – Gestão Aplicada à Engenharia	152
Quadro 26 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 10 – Gestão da Produção e Sistemas de Qualidade	153
Quadro 27 Disciplinas Optativas do Eixo 10 – Gestão da Produção e Sistemas de Qualidade.....	154

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Crescimento dos cursos de Engenharia por modalidade (2001/2011/2014/2015).....	17
Gráfico 2	Crescimento do número de cursos de Engenharia no Brasil.....	35
Gráfico 3	Carga horária dos conteúdos obrigatórios, por período	74
Gráfico 4	Percentual da carga horária dos conteúdos obrigatórios	75
Gráfico 5	Disciplinas optativas por tipo de formação.....	78
Gráfico 6	Percentual de horas-aula de disciplinas obrigatórias por departamento	82
Gráfico 7	Percentual de horas-aula de disciplinas optativas por departamento	82

LISTA DE SIGLAS

ABENGE – Associação Brasileira de Ensino em Engenharia
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAD - Projeto e Desenho Auxiliados por Computador
CD – Conselho Diretor
CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CES – Câmara de Educação Superior
CH – Carga Horária
CNE – Conselho Nacional de Educação
CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CR – Crédito
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais
EPC – Engenharia de Produção Civil
FORQUAP – Grupo de Formação e Qualificação Profissional
IES – Instituição de Ensino Superior
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB – Lei de Diretrizes e Bases
MEC – Ministério da Educação
MS Project – Microsoft Project
NBR - Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas
PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional
PPI – Projeto Político-Pedagógico Institucional
PPP – Projeto Político-Pedagógico
PROGEST - Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia
SESU – Secretaria de Educação Superior
SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
UEMG – Universidade do Estado de Minas Gerais
UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
USAID – *United States Agency for International Development*

LISTA DE ABREVIATURAS

art. – artigo

Nº - Número

Org. – Organizador

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos da pesquisa	18
2 METODOLOGIA.....	20
2.1 Tratamento dos dados.....	24
3 O CURRÍCULO COMO CONSTRUÇÃO SÓCIO-HISTÓRICA.....	27
3.1 Currículo Prescrito.....	29
3.2 A Resolução 48/76	30
3.3 A LDB 9394/96 e a flexibilização curricular	36
3.4 A legislação atual: Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Engenharia	38
4 O PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO E O CURRÍCULO.....	45
4.1 O Projeto Político-Pedagógico e o currículo da Engenharia	50
5 O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL DO CEFET-MG	54
5.1 A construção do PPP do Curso de Engenharia de Produção Civil.....	54
5.2 Análise do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG	56
5.2.1 <i>Que sujeitos formar?</i>	56
5.2.2 <i>Carga horária do curso de Engenharia de Produção Civil</i>	61
5.2.3 <i>Estrutura curricular do curso de Engenharia de Produção Civil</i>	64
5.2.4 <i>A Matriz Curricular do Curso de Engenharia de Produção Civil</i>	71
5.2.4.1 <i>Análise da Matriz Curricular</i>	74
5.3 Os professores do curso de Engenharia de Produção Civil.....	79
6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	84
6.1 Análise dos dados dos participantes da pesquisa: professores	84
6.1.1 <i>Compreensão da dimensão curricular e histórica do PPP do curso</i>	84
6.1.2 <i>Formação do Engenheiro do curso de Engenharia de Produção Civil</i>	88
6.1.3 <i>Organização do trabalho escolar</i>	93
6.2 Análise dos dados dos participantes da pesquisa: alunos e egressos.....	98
6.2.1 <i>Motivação para ingresso no curso de EPC do CEFET-MG</i>	98
6.2.2 <i>Formação proporcionada ao aluno</i>	104
6.2.3 <i>Atuação do egresso no mundo do trabalho</i>	110
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
REFERÊNCIAS	120
APÊNDICE A Roteiro de Entrevista Semiestruturada - Professor	124
APÊNDICE B Roteiro de Entrevista Semiestruturada - Aluno.....	126
APÊNDICE C Questionário - Alunos	127
APÊNDICE D Questionário - Egressos	130
APÊNDICE E Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	134
APÊNDICE F Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	136
APÊNDICE G Conteúdos Obrigatórios e Optativos – Eixos 5 a 10.....	138

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação está inserida na linha de pesquisa “Processos Formativos em Educação Tecnológica”, do Programa de Pós-Graduação do Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) e também no grupo de pesquisa de Formação e Qualificação Profissional (FORQUAP). Está vinculada às pesquisas e debates pertinentes aos processos formativos na área da Educação Tecnológica, no âmbito das instituições educacionais e empresariais, relacionando o contexto socioeconômico e o político-cultural. De modo particular, esta pesquisa envolve questões sobre o processo formativo no ensino de graduação em Engenharia.

A emergência do interesse pelo ensino nos cursos de Engenharia surgiu quando a autora desta dissertação tomou ciência do Programa de Pós-Graduação do Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG, ocasião em que atuava como Engenheira de Planejamento e Controle de Projetos de Capital em empresas do segmento de Mineração, em Belo Horizonte/MG. Em 2014, o desejo por continuar a se especializar ficou bastante evidente, aliado ao incentivo recebido de uma amiga, de se informar melhor sobre o Programa de Pós-Graduação do Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG. Com formação em Engenharia de Produção Civil pelo CEFET-MG, a autora se deparou, durante a preparação para a prova do Mestrado, com conceitos novos, o que despertou ainda mais seu interesse pelo novo olhar que seria proporcionado posteriormente pelos professores do Mestrado.

Com a aprovação no processo seletivo, durante o cumprimento dos créditos, foram cursadas disciplinas que abordavam assuntos sobre os Fundamentos da Educação e da Educação Tecnológica; a relação entre a escola e a sociedade; e a relação entre trabalho, educação e identidade profissional, dentre outros. A autora teve, ainda, a oportunidade de participar do Grupo de Pesquisa FORQUAP, cujas reuniões, realizadas mensalmente, possibilitaram o estudo de temas que permitiram aprofundar as discussões sobre questões problemáticas no ensino da Engenharia.

Durante o primeiro ano do curso, a autora se deparou com as legislações dos cursos de Engenharia, incluindo a legislação vigente: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia - Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, publicada em 09 de abril de 2002 (BRASIL, 2002b). O estudo da referida resolução possibilitou à autora a compreensão da importância de uma educação profissional

promotora de formação integral e capaz de articular ciência, tecnologia, trabalho e cultura. A questão da pesquisa surgiu a partir das dúvidas acerca da formação proporcionada ao egresso do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, o que possibilitou a construção do objeto desta dissertação.

A dissertação que ora se apresenta é resultado de pesquisa documental e com profissionais, na qual se questionou a formação proporcionada pelo curso de graduação em Engenharia de Produção Civil. O *locus* da pesquisa foi a Instituição de Ensino Superior (IES) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), especificamente o curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil. A pesquisa envolveu pessoas, motivo pelo qual o projeto e seus respectivos documentos (questionário, roteiro de entrevistas semiestruturadas, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e demais autorizações) foram submetidos à Plataforma Brasil, tendo sido o projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

O CEFET-MG atualmente oferta cursos de graduação nas áreas de Engenharia, Formação Pedagógica de Docentes, Química Tecnológica, Administração e Letras (Quadro 1).

Quadro 1 Cursos de graduação ofertados pelo CEFET-MG - 2017

Belo Horizonte				
Curso	Campus	Modalidade	Turno	Duração
Administração	II	Bacharelado	Noturno*	8 períodos
Engenharia Ambiental e Sanitária	I	Bacharelado	Integral	10 períodos
Engenharia de Computação	II	Bacharelado	Integral	10 períodos
Engenharia de Materiais	I	Bacharelado	Integral	10 períodos
Engenharia de Produção Civil	II	Bacharelado	Noturno*	10 períodos
Engenharia de Transportes	I	Bacharelado	Noturno*	11 períodos
Engenharia Elétrica	II	Bacharelado	Integral	10 períodos
Engenharia Mecânica	II	Bacharelado	Integral	10 períodos
Letras	I	Bacharelado	Noturno*	09 períodos
Prog. Esp. de Form. Ped. de Docentes	VI	Licenciatura	Noturno	12 meses
Química Tecnológica	I	Bacharelado	Integral	09 períodos

Curso	Campus	Modalidade	Turno	Duração
Araxá				
Engenharia de Automação Industrial	-	Bacharelado	Noturno	11 períodos
Engenharia de Minas	-	Bacharelado	Integral	10 períodos
Curvelo				
Engenharia Civil	-	Bacharelado	Noturno*	11 períodos
Divinópolis				
Engenharia Mecatrônica	-	Bacharelado	Integral	10 períodos
Leopoldina				
Engenharia de Controle e Automação	-	Bacharelado	Integral	10 períodos
Nepomuceno				
Engenharia Elétrica	-	Bacharelado	Noturno*	11 períodos
Timóteo				
Engenharia de Computação	-	Bacharelado	Integral	10 períodos
Varginha				
Engenharia Civil	-	Bacharelado	Noturno*	11 períodos

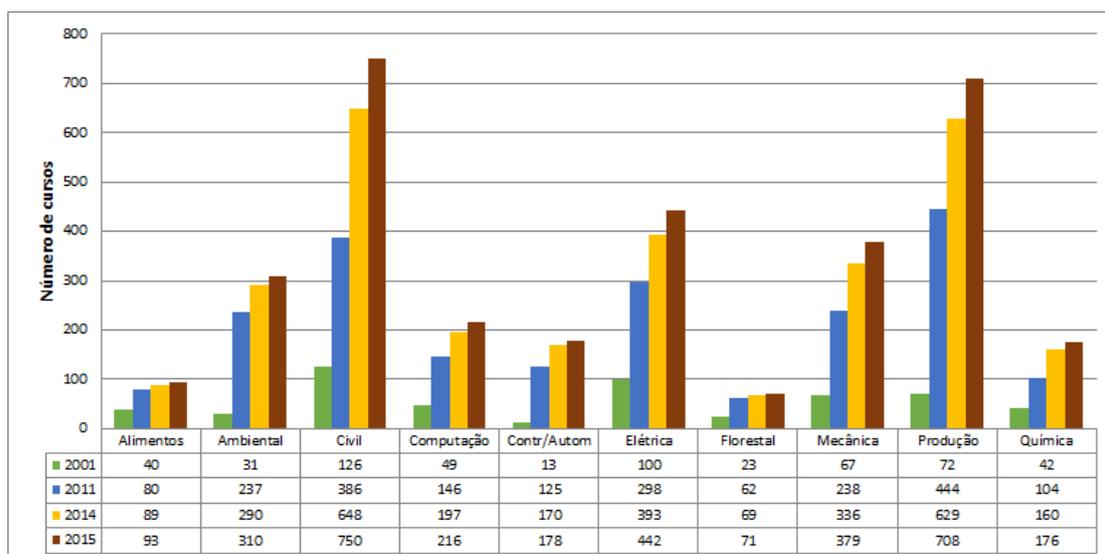
Fonte: Plano de Desenvolvimento Institucional, CEFET-MG (2012).

Obs. *Diurno aos sábados.

Com os dados presentes nos estudos realizados por Oliveira et al. (2014) e dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2015), observa-se que os cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção foram os que tiveram maior número de ofertas no Brasil, nos anos 2011, 2014 e 2015. O Gráfico 1 apresenta o crescimento do número de cursos ofertados nas principais modalidades de Engenharia, nos anos de 2001, 2011, 2014 e 2015.¹

¹ Atualizado com dados do Censo da Educação Superior até 2015. Os dados referentes ao ano de 2016 serão disponibilizados pelas Universidades Federais e IES para o INEP até 20/04/2017. Disponível em: <http://sistemascensosuperior.inep.gov.br/censosuperior_2016/>. Acesso em: 01 jan.2017.

Gráfico 1 Crescimento dos cursos de Engenharia por modalidade (2001/2011/2014/2015)



Fonte: elaborado pela autora com dados de Oliveira et al (2014) e INEP (2015).

O Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG começou a ser ofertado em 1999, com duração de cinco anos. Sua proposta consiste na integração dos conhecimentos das áreas de Engenharia Civil e de Engenharia de Produção, no que se refere a conteúdos de Administração e de Economia, conforme consta no sítio oficial do CEFET-MG, na internet:

[a]o integrar os conhecimentos de Engenharia Civil e das áreas de Administração Financeira e Economia, o profissional torna-se capaz de atuar na organização e no controle de grandes obras da construção civil, em busca do aumento da eficácia produtiva e do desenvolvimento de sistemas operacionais.²

É esperado que o profissional formado esteja capacitado a elaborar projetos, executar obras, bem como organizar e controlar os sistemas produtivos de construção civil, com vistas à melhoria do produto e da produtividade no trabalho,³ num mundo em constante mudança em que novos desafios são postos, conforme afirmam Laudares e

² Informações coletadas no site oficial do CEFET-MG

<http://www.cefetmg.br/textoGeral/Cursos/Graduacao/Engenharia-de-Producao-Civil.html> acessado em 24/04/2016

³ Informações coletadas no site oficial do CEFET-MG

<http://www.cefetmg.br/textoGeral/Cursos/Graduacao/Engenharia-de-Producao-Civil.html> acessado em 24/04/2016

Batista (2003):

O aumento do ritmo, em que novas tecnologias de base física e de gestão são introduzidas, provoca profundas transformações no mundo do trabalho. Conseqüentemente, os mesmos grandes desafios que ocorrem no campo da educação, surgem também na qualificação dos trabalhadores e na definição das profissões. (LAUDARES; BATISTA, 2003, p. 4).

Com a evolução do mundo contemporâneo, principalmente no que tange ao fenômeno da globalização, surge a necessidade de formação de um profissional que seja capaz de formular, analisar e solucionar os problemas com criatividade. Tal formação tem sido sugerida com a implantação de currículos flexíveis, que possibilitem a preparação desse tipo de profissional.

Nesse contexto, encontra-se o Engenheiro de Produção Civil, envolvido no processo construtivo, controlando a produtividade, desenvolvendo métodos para a otimização do trabalho, programas de controle de qualidade e solução de problemas complexos, conforme consta no Projeto para Implantação do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG. Laudares e Batista (2003), ao se referirem aos objetivos do curso constantes no referido Projeto, transcrevem o perfil almejado para o profissional:

Através deste curso, procura-se a integração de conhecimentos da Engenharia Civil e da Engenharia de Produção, capacitando o profissional a atuar no projeto e execução de obras, na organização e controle do sistema de produção, visando melhoria da qualidade do produto em cada uma das etapas do processo e aumento da produtividade. (Projeto para Implantação do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil – CEFET-MG, 1998, p. 17 apud LAUDARES; BATISTA, 2003, p. 8).

Tendo em vista a proposta de formação do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, esta pesquisa pretende responder a seguinte questão: **a formação do Engenheiro de Produção Civil do CEFET-MG está coerente com o perfil dos alunos e engenheiros egressos desse curso?**

1.1 Objetivos da pesquisa

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar o perfil de formação do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG.

Como objetivos específicos a pesquisa busca:

- a) Analisar como o Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG está organizado;
- b) Identificar o currículo empregado no curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG e confrontá-lo com as Diretrizes Curriculares; e
- c) Verificar a prática educativa dos professores frente ao perfil e ao Projeto Político Pedagógico.
- d) Identificar na fala dos estudantes e egressos o perfil de formação proporcionado.

Esta dissertação foi organizada em seis capítulos, seguintes a esta **Introdução**. No **Capítulo 2** é descrita a trajetória metodológica empreendida para se obter os dados da pesquisa e se realizar o tratamento necessário para a sua compreensão. No **Capítulo 3** são apresentadas as perspectivas do currículo como construção sócio-histórica. No **Capítulo 4** é feita a relação entre o Projeto Político-Pedagógico, o currículo e o currículo dos cursos de Engenharia, em geral. No **Capítulo 5** se faz a análise específica do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, contemplando seu Projeto Político-Pedagógico e currículo, no contexto estudado. O **Capítulo 6** apresenta os resultados e a discussão a respeito dos dados obtidos. E, por fim, nas **Considerações Finais** são abordados os achados mais relevantes desta pesquisa.

2 METODOLOGIA

Este capítulo trata dos procedimentos metodológicos considerados no desenvolvimento da pesquisa. Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998, p. 159) afirmam que é necessário, no momento da realização da pesquisa, incluir “a descrição do contexto, o processo de seleção dos participantes, os procedimentos e o instrumental de coleta e análise de dados”. Monteiro (1998) salienta que, ao se estudar o fenômeno educacional, relacionando-o como fenômeno cultural, o pesquisador deve possuir fundamentação metodológica alicerçada em uma estrutura conceitual para compreender de forma efetiva o que está sendo observado.

A pesquisa qualitativa, como a que ora se apresenta, possui caráter descritivo, onde os dados são coletados de forma a conservar a sua riqueza de detalhes e a respeitar a forma como foram registrados ou transcritos.

Conforme Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998), “[a]s pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados.” (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 163). Os citados autores ainda complementam que a pesquisa qualitativa “por sua diversidade e flexibilidade, não admitem regras precisas, aplicáveis a uma ampla gama de casos.” (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 147).

Bogdan e Biklen (1994) apontam as características da pesquisa qualitativa, cuja fonte dos dados é o ambiente natural, onde o investigador é o principal instrumento que frequentará o local do estudo preocupando-se com o seu contexto.

Na presente pesquisa, para o processo de coleta de informações, fez-se a coleta em fontes de dados diversas e procedimentos de análise de documentos, consulta direta por meio de entrevistas e aplicação de questionário.

A coleta de informações por meio da análise documental foi útil como técnica exploratória e como complementação dos dados, em consonância com o enfoque de Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998):

[...] pode ser combinada com outras técnicas de coleta [...], ela pode ser usada, tanto como uma técnica exploratória (indicando aspectos a serem focalizados por outras técnicas), como para “checagem” ou complementação dos dados obtidos por meio de outras técnicas. (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 169).

Na análise documental procurou-se compreender o contexto histórico-político nacional e institucional. Para tanto, foram utilizadas fontes primárias, como: Diretrizes Curriculares; leis, resoluções e demais publicações no Diário Oficial da União; e o Projeto Político-Pedagógico do curso em estudo. Fontes secundárias também foram utilizadas com o objetivo de auxiliar no entendimento das fontes primárias.

Outra fonte de dados foi a aplicação de entrevistas semiestruturadas em que, de acordo com Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1998), “o entrevistador faz perguntas específicas, mas também deixa que o entrevistado responda em seus próprios termos.” (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 168).

As entrevistas tiveram como objetivo recolher os relatos de professores efetivos e temporários do curso de Engenharia de Produção Civil, dos alunos do curso de Engenharia de Produção Civil matriculados entre o 8º e o 10º períodos, e dos alunos egressos do curso de Engenharia de Produção Civil, graduados entre 2006 e 2008.

De acordo com Lodi (1989), a entrevista possibilita “maior oportunidade para o respondente interpretar as perguntas e entender exatamente o seu significado e permite melhor avaliação da validade das respostas mediante a observação do comportamento não-verbal [sic] do respondente” (LODI, 1989, p. 28).

A entrevista realizada nesta pesquisa possibilitou que o entrevistado tivesse a liberdade de responder com seus próprios termos, e foi possível à entrevistadora optar por incluir algumas partes mais estruturadas e outras menos.

Foram aplicados dois tipos de entrevista: uma destinada aos professores (Apêndice A) e outra, aos alunos (Apêndice B). Segundo Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1998), nas pesquisas qualitativas, a escolha dos sujeitos se dá de forma proposital, devido a suas características ou aos conhecimentos que esses sujeitos possuem sobre as questões de interesse da pesquisa.

Para manter o sigilo das informações e para que os respondentes tivessem maior liberdade nas respostas, optou-se por não revelar a identidade dos participantes da pesquisa. Sendo assim, foram adotadas siglas de identificação para os entrevistados (Quadro 2).

Quadro 2 Relação e sigla dos entrevistados

Cargo	Tipo de Vínculo	Número	Sigla
Professor do Curso de Engenharia de Produção Civil	Efetivo	1	Prof_1
	Efetivo	2	Prof_2
	Efetivo	3	Prof_3
	Efetivo	4	Prof_4
	Temporário	5	Prof_5
Aluno	Período	Número	Sigla
Aluno do Curso de Engenharia de Produção Civil	8º	1	Aluno_1
	10º	2	Aluno_2
	8º	3	Aluno_3
	10º	4	Aluno_4
Egresso	Período	Número	Sigla
Egresso do Curso de Engenharia de Produção Civil	-	1	Egresso_1

Fonte: elaborado pela autora com dados da pesquisa.

Para completar a coleta de dados da pesquisa qualitativa, utilizou-se da aplicação de questionário composto por perguntas abertas, com alunos (Apêndice C) matriculados em uma das disciplinas⁴ optativas do curso e egressos (Apêndice D) graduados entre 2006 e 2008. Responderam ao questionário 25 alunos do curso de Engenharia de Produção Civil matriculados entre o 7º e o 10º períodos e 9 egressos do curso de Engenharia de Produção Civil, graduados entre 2006 e 2007. O Quadro 3 apresenta as siglas de identificação utilizadas para preservar a identidade dos respondentes aos questionários.

Quadro 3 Relação e sigla dos respondentes ao questionário

Respondente					
Aluno do Curso de Engenharia de Produção Civil					
Número	Sigla	Número	Sigla	Número	Sigla
1	Q_Aluno_1	10	Q_Aluno_10	18	Q_Aluno_18
2	Q_Aluno_2	11	Q_Aluno_11	19	Q_Aluno_19
3	Q_Aluno_3	12	Q_Aluno_12	20	Q_Aluno_20
4	Q_Aluno_4	13	Q_Aluno_13	21	Q_Aluno_21
5	Q_Aluno_5	14	Q_Aluno_14	22	Q_Aluno_22
6	Q_Aluno_6	15	Q_Aluno_15	23	Q_Aluno_23
7	Q_Aluno_7	16	Q_Aluno_16	24	Q_Aluno_24

⁴ O termo “disciplina” refere-se aos conteúdos conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (BRASIL, 2002b). Optou-se por utilizar “disciplina”, para acompanhar a nomenclatura presente no Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG (2014).

8	Q_Aluno_8	17	Q_Aluno_17	25	Q_Aluno_25
9	Q_Aluno_9				
Respondente					
Egresso					
Número	Sigla	Número	Sigla	Número	Sigla
1	Q_Egresso_1	4	Q_Egresso_4	7	Q_Egresso_7
2	Q_Egresso_2	5	Q_Egresso_5	8	Q_Egresso_8
3	Q_Egresso_3	6	Q_Egresso_6	9	Q_Egresso_9

Fonte: elaborado pela autora com dados da pesquisa.

As questões da entrevista e dos questionários foram organizadas de forma a considerar as seguintes variáveis:

- a) formação em Engenharia;
- b) formação em Engenharia Civil e em Engenharia de Produção;
- c) interação entre disciplinas;
- d) integração de conhecimentos;
- e) contribuições na formação e qualificação profissional do engenheiro;
- f) política educacional;
- g) conteúdos básicos, específicos e profissionalizantes e a formação do engenheiro;
- h) conteúdo obrigatório, conteúdo optativo e a formação do engenheiro; e
- i) perfil do egresso de Engenharia de Produção Civil.

Foi agendado antecipadamente, com cada entrevistado, o melhor dia e horário para a realização da entrevista. As entrevistas ocorreram nas dependências do CEFET-MG, entre setembro e outubro de 2016, e obedeceram os procedimentos a seguir:

- a) apresentação formal da pesquisadora;
- b) entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E), com as informações sobre os objetivos da pesquisa e da entrevista, impresso em duas vias, (uma para cada), assinado após concordância, pelo entrevistado e pela pesquisadora;
- c) entrega e apresentação do roteiro de entrevista;
- d) confirmação, junto ao entrevistado, da gravação da entrevista;
- e) realização da entrevista propriamente dita; e
- f) encerramento e agradecimentos pela disponibilidade e participação do entrevistado.

Para a aplicação do questionário aos alunos foi agendado um dia durante a aula

para a apresentação dos objetivos da pesquisa e o convite para que eles respondessem ao questionário. Foram seguidos os procedimentos:

- a) apresentação formal da pesquisadora e dos objetivos da pesquisa;
- b) convite para cada aluno responder ao questionário;
- c) após aceitação do convite, entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice F) com as informações sobre os objetivos da pesquisa e da entrevista, impresso em duas vias, (uma para cada), assinado após concordância, por ambas as partes;
- d) resposta dos alunos ao questionário com a presença da pesquisadora para solucionar possíveis dúvidas; e
- e) encerramento e agradecimentos pela disponibilidade e participação.

Para a aplicação do questionário com os egressos foi gerado um documento no “Google Forms” e enviado o link para preenchimento eletrônico, no prazo estipulado para envio das respostas.

2.1 Tratamento dos dados

Conforme já consignado no início deste Capítulo 2, a pesquisa qualitativa tem como característica a riqueza dos detalhes, como a apresentação pormenorizada do local, das pessoas e do ambiente. O investigador deve fazer a observação participante e a entrevista com profundidade. A análise dos dados, por sua vez, é realizada de forma indutiva, proporcionando a construção de abstrações a partir da coleta e do agrupamento dos dados. O investigador está interessado em estabelecer estratégias e procedimentos que possibilitem verificar as experiências do ponto de vista do informador. Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1998) acrescentam que:

à medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de “sintonia fina” que vai até a análise final. (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 170).

Segundo Bogdan e Biklen (1994) a “investigação qualitativa é descritiva”; seus resultados podem gerar transcrições de entrevistas e notas de campo. O pesquisador analisará os dados sem reduzi-los a símbolos numéricos, considerando toda a sua riqueza e respeitando, “tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados e

transcritos.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Na presente pesquisa, para a análise dos dados coletados, foi utilizada a análise de conteúdo que, conforme Bardin (1977), consiste na “[...] técnica de investigação que através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação dessas comunicações.” (BARDIN, 1977, p. 36).

Bardin (1977) acrescenta ainda que “a análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.” (BARDIN, 1977, p. 38).

A transcrição das entrevistas foi feita com base nos áudios das gravações e, após a leitura intensa e releitura das informações, foram identificadas categorias para análise e organização dos dados. Sobre a categorização, Bardin (1977) afirma que os elementos serão classificados de acordo com a sua semelhança e sua afinidade: “classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com os outros. O que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum existente entre eles.” (BARDIN, 1977, p. 118).

Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998) ainda acrescentam que os dados precisam ser organizados, compreendidos e nesse processo serão identificadas dimensões, categorias, tendências, padrões e relações, cujo significado será desvendado.

As respostas às entrevistas foram agrupadas de forma a acompanhar a categorização proposta na sua transcrição. Assim, foram criadas três categorias para a análise das entrevistas realizadas com os professores:

1. **Compreensão da dimensão curricular e histórica do Projeto Político-Pedagógico do curso:** procurou-se identificar como ocorreu a construção do Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG em vigor e a sua relação com as políticas educacionais, principalmente com a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b).
2. **Formação do engenheiro do curso de Engenharia de Produção Civil:** pretendeu-se verificar qual a percepção dos professores sobre a formação do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil e a contribuição da sua disciplina para essa formação.
3. **Organização do trabalho escolar:** buscou-se entender como são organizadas as disciplinas, o planejamento dos professores e do curso, principalmente se está sendo promovida a interdisciplinaridade, a formação em docência, além

de detectar se os professores conhecem as expectativas dos alunos com relação ao curso e às suas disciplinas.

Com relação às entrevistas e questionários realizados com alunos e egressos, foram criadas três categorias de análise:

1. **Motivação para ingresso no curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG:** pretendeu-se identificar os motivos que levaram o aluno a escolher esse curso e suas expectativas sobre o curso.
2. **Formação proporcionada ao aluno:** procurou-se identificar as contribuições do curso para a formação nas áreas de Engenharia de Produção e de Engenharia Civil, além de se verificar os conteúdos considerados, pelos alunos, mais relevantes durante o curso, bem como entender se a formação proporcionada se deu de forma interdisciplinar.
3. **Atuação do egresso no mundo do trabalho:** buscou-se entender como o egresso atua no mercado de trabalho após a sua formação e como o mercado de trabalho acolhe o Engenheiro de Produção Civil.

Assim, segundo as orientações de Bardin (1977), realizou-se a organização do material coletado na transcrição das entrevistas e nos questionários, o que caracterizou a análise prévia. Na sequência, foram separados os dados obtidos, caracterizando a exploração do material, e, por fim, adotou-se o procedimento para tratamento dos dados e cruzamento das informações obtidas em todo o processo investigativo.

3 O CURRÍCULO COMO CONSTRUÇÃO SÓCIO-HISTÓRICA

Para que se façam as ilações sobre o perfil de formação do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG identificado no Projeto Político-Pedagógico do curso - objetivo geral desta pesquisa -, é importante a apreensão de conceitos, como o de “currículo”, detalhado neste capítulo, e sua perspectiva sócio-histórica, bem como a legislação que regula a matéria.

Buscando definir o conceito de currículo, Grundy (1987),⁵ citado por Sacristán (2000) afirma que:

[o] currículo não é um conceito, mas uma construção cultural. Isto é, não se trata de um conceito abstrato que tenha algum tipo de existência fora e previamente à experiência humana. É, antes, um modo de organizar uma série de práticas educativas. (GRUNDY, 1987, p. 5, apud SACRISTÁN, 2000, p. 14)

Forquin (1993) relaciona o currículo escolar ao vocabulário anglo-saxão e define o currículo como “um percurso educacional, um conjunto contínuo de situações de aprendizagem [...] às quais um indivíduo vê-se exposto ao longo de um dado período, no contexto de uma instituição de educação formal.” (FORQUIN, 1993, p. 22).

Sacristán (2000) acrescenta que “[o] conceito currículo adota significados diversos, porque, além de ser suscetível a enfoques pragmáticos diferentes, é utilizado para processos ou fases distintas do desenvolvimento curricular.” (SACRISTÁN, 2000, p. 102).

Dentre as questões que envolvem o currículo, deve-se compreender que ele é a organização do conhecimento a ser transmitido nas instituições educacionais e a sua existência está associada à construção cultural, política, social e histórica na qual ele está alicerçado; e a sua configuração sofre influência de todas essas questões, não de forma estática, somente no momento da configuração, mas de forma dinâmica. Sacristán (2000) afirma que:

[o] currículo pode ser visto como um objeto que cria em torno de si campos de ação diversos, nos quais múltiplos agentes de força se expressam em sua configuração, incidindo sobre aspectos distintos. (SACRISTÁN, 2000, p. 101).

Como afirmam Moreira e Silva (1994), o currículo não é atemporal ou

⁵ GRUNDY, S. **Curriculum**: product or praxis. Londres: The Falmer Press. Trad. cas.: Produto o praxis del curriculum. Madrid: Morata, 1991, 1987.

transcendente, ele transmite visões particulares e interessadas, produz identidades individuais e sociais particulares, carregando em si uma história ligada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação. Veiga (1995), acrescenta que o currículo é historicamente situado e não pode ser dissociado do contexto social no qual está inserido.

O currículo não é neutro, ele torna-se uma arena política, como salientam Moreira e Silva (1994). O currículo deveria ser a manifestação da unidade e da homogeneidade das relações sociais, mas, na realidade, ele é terreno para a manifestação das divisões sociais.

Bourdieu (1979),⁶ citado por Moreira e Silva (1994, p. 27), afirma que o currículo será “[...] um campo em que se tentará impor, tanto a definição particular de cultura da classe ou grupo dominante quanto o conteúdo dessa cultura.”

O currículo é a representação das relações sociais de poder expressadas por meio das relações sociais onde um grupo de indivíduos está submetido à vontade e ao arbítrio de outros (MOREIRA; SILVA, 1994). Essas relações de poder nem sempre são passíveis de identificação, conforme exemplificam Moreira e Silva (1994):

[e]ssas forças vão desde o poder dos grupos e classes dominantes corporificando o Estado [...] quanto nos inúmeros atos cotidianos nas escolas e salas de aula que são expressões sutis e complexas de importantes relações de poder. (MOREIRA E SILVA, 1994, p. 30).

Sacristán (2000) salienta ainda que as decisões que configuram os currículos “[...] representam forças dispersas e até contraditórias que criam um campo de ‘conflito natural’, como em qualquer outra realidade social, abrindo, assim, perspectivas de mudança nas próprias contradições.” (SACRISTÁN, 2000, p. 102).

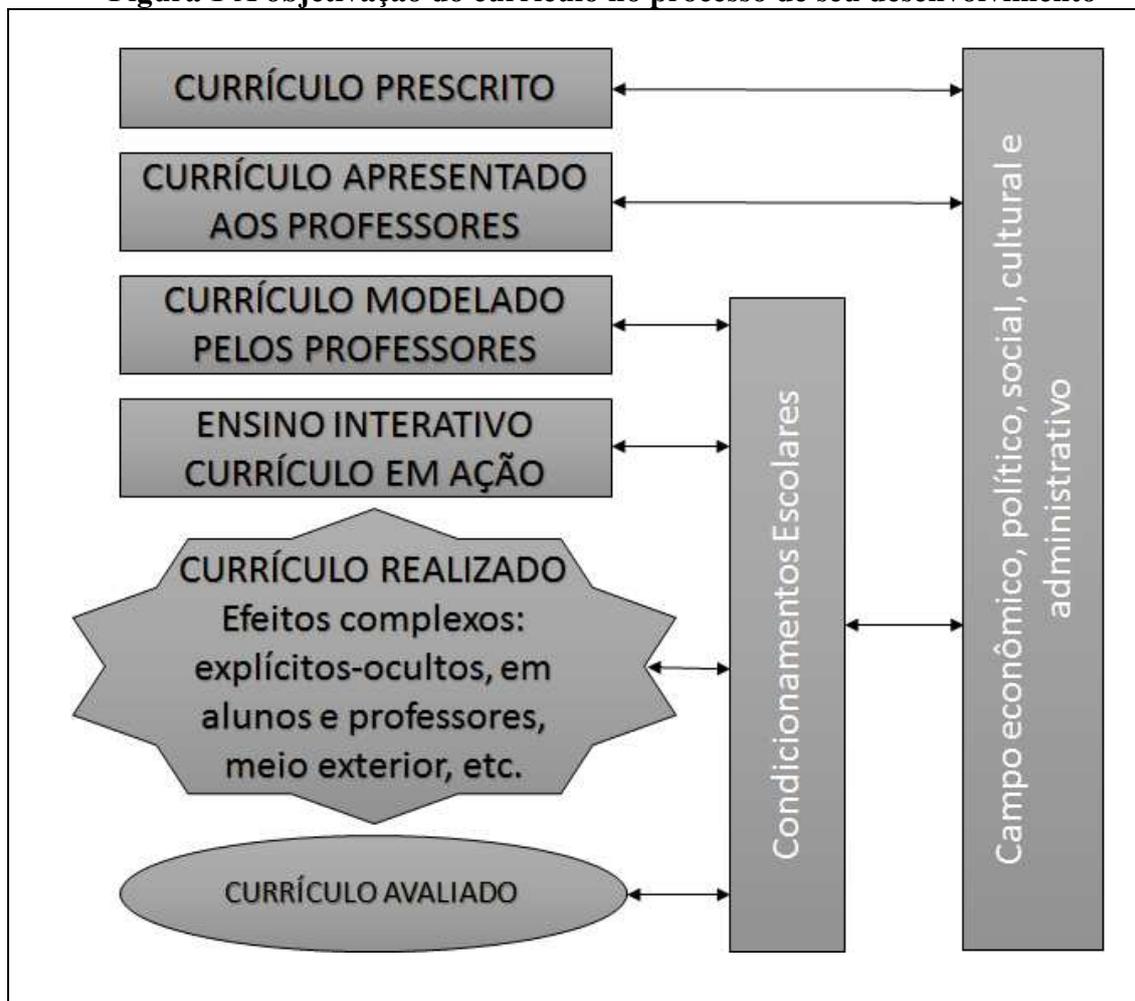
Desse modo, o currículo será efetivamente realizado na prática pedagógica, sendo moldado, reconstruído e transformado em si mesmo, tendo influências divergentes e contraditórias e, ao mesmo tempo, convergentes e coerentes, formando esse objeto dinâmico e repleto de multidisciplinaridades.

A fim de compreender o processo de desenvolvimento do currículo, Sacristán (2000) apresenta um modelo de interpretação no qual são explicitados os níveis ou fases de objetivação do seu significado: o currículo prescrito, o apresentado aos professores, o moldado pelos professores, o currículo em ação, o realizado e o currículo avaliado

⁶ Bourdieu, P. **La Distinction**: critique socialie de jugement. Paris: Minit, 1979.

(Figura1).

Figura 1 A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento



Fonte: adaptado de Sacristán (2000, p. 105).

3.1 Currículo Prescrito

O “currículo prescrito” compreende as questões que norteiam o sistema curricular e as orientações a serem seguidas para a elaboração dos currículos, a partir das instâncias de decisão política e administrativa. Sacristán (2000) afirma que:

[...] a política educativa, que estabelece a forma de selecionar, ordenar e mudar o currículo dentro do sistema educativo, tornando claro o poder e a autonomia que diferentes agentes têm sobre ele, intervindo, dessa forma, na distribuição do conhecimento dentro do sistema escolar e incidindo na prática educativa, enquanto apresenta o currículo a seus consumidores, ordena seus conteúdos e códigos de diferente tipo. (SACRISTÁN, 2000, p. 109).

Portanto, o currículo não é imparcial, ele é moldado, dentre outros aspectos, pela legislação vigente, e dessa forma define como será a distribuição do conhecimento no

sistema educativo, contribuindo para a determinação do perfil do indivíduo a ser formado.

Goodson (2005) salienta que “[...] o currículo escrito não passa de um testemunho visível, público e sujeito a mudanças, uma lógica que se escolhe para, mediante sua retórica, legitimar uma escolarização.” (GOODSON, 2005, p. 21). Goodson (2005) afirma que “os conflitos em torno da definição do currículo escrito proporcionam uma prova visível, pública e autêntica da luta constante que envolve as aspirações e objetivos de escolarização.” (GOODSON, 2005, p. 17).

O currículo prescrito a ser considerado nesta pesquisa compreende o currículo organizado segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia (BRASIL, 2002b), que expressa, no seu formato e nas práticas criadas em torno de si, o contexto cultural, político, social e histórico relacionado ao momento da sua elaboração e posterior publicação.

3.2 A Resolução 48/76

O curso de Engenharia, no Brasil, teve início, em 1792, com a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, no Rio de Janeiro, período em que o Brasil era uma colônia de Portugal e a Europa passava pela 1ª Revolução Industrial.

Após esse período houve a criação de novas escolas de Engenharia no país, destinadas ao público civil: Escola Politécnica do Rio de Janeiro, Escola de Minas de Ouro Preto, Escola Politécnica de São Paulo e Escola de Engenharia do Mackenzie College (Quadro 4).

Quadro 4 Cursos de Engenharia no Brasil até o início do século XX – 1792-1914

Cursos de Engenharia no Brasil até o início do século XX					
Fundação	Local	Denominação	IES Atual	Cursos Iniciais	Duração do Curso (em anos)
1792	Rio de Janeiro/RJ	Real Academia	UFRJ/IME	Engenharia Militar e Civil	5
1876	Ouro Preto/MG	Escola de Minas	UFOP	Minas	3
1893	São Paulo/SP	Escola Politécnica de São Paulo	USP	Civil e Industrial, Agrônômico	5
				Agrônômico e Mecânica	3
				Agrimensor	2
1895	Recife/PE		UFPE	Agrimensor	2

Cursos de Engenharia no Brasil até o início do século XX					
Fundação	Local	Denominação	IES Atual	Cursos Iniciais	Duração do Curso (em anos)
		Escola de Engenharia de Pernambuco		Civil	5
1896	São Paulo/SP	Escola de Engenharia Mackenzie	MACKENZIE	Civil	5
1896	Porto Alegre/RS	Escola de Engenharia de Porto Alegre	UFRGS	Civil	?
1897	Salvador/BA	Escola Politécnica da Bahia	UFBA	Geografo	4
				Civil	5
1911	Belo Horizonte/MG	Escola Livre de Engenharia	UFMG	Civil	5
1912	Curitiba/PR	Faculdade de Engenharia do Paraná	UFPR	Civil	?
1912	Recife/PE	Escola Politécnica de Pernambuco	UPE	Civil - Química Industrial	?
1913	Itajubá/MG	Instituto Eletrotécnico de Itajubá	UNIFEI	Mecânica-Elétrica	3
1914	Juiz de Fora/MG	Escola de Engenharia de Juiz de Fora	UFJF	Civil	4

Fonte: adaptado de Oliveira (2005, p. 4).

Sobre o ensino de Engenharia na Escola de Engenharia do Mackenzie College e na Escola Politécnica de São Paulo, Kawamura (1979) destaca que o tipo de ensino era teórico e genérico:

[...] cabia às escolas de engenharia locais apenas o estudo e a difusão de técnicas e equipamentos, bem como ministrar os conhecimentos teóricos favoráveis ao raciocínio matemático. As limitações citadas levariam a uma ênfase das disciplinas de natureza teórica e genérica. (KAWAMURA, 1979, p. 70).

Com esse ensino genérico e voltado para teoria, grande parte dos formandos buscava a complementação prática no exterior ou no Brasil, como aprendizes de profissionais de reconhecida capacidade.

Com a revolução de 1930, o governo assumiu o caráter autoritário e intervencionista, principalmente em 1937, e assim começou a atuar normativamente sobre o aparelho escolar para adequá-lo aos objetivos econômicos que favorecessem à expansão urbano-industrial, conforme descreveu Kawamura (1979). Dessa forma o ensino de engenharia sofreu várias alterações, que

[...] visavam retirar o caráter enciclopédico em que o ensino se configurava no período anterior e levar, para o interior das escolas, parte dos aspectos práticos da formação profissional que era, anteriormente, exercida quase que totalmente fora de seu âmbito. (Kawamura, 1979, p. 73).

As mudanças na organização administrativa, no currículo e nos laboratórios demonstravam, cada vez mais, a tendência do estudo da Engenharia voltado à padronização e ao crescente controle do sistema educacional pelo Estado. Foram criadas as Universidades, que organizavam as antigas escolas e possibilitavam “[...] a racionalização dos custos administrativos e facilitava o controle pelo aparelho de Estado, de vários órgãos anteriormente isolados, através de uma administração centralizada.” (KAWAMURA, 1979, p. 74).

Kawamura (1979) ainda afirma que as reformas não foram somente na esfera administrativa, mas também houve a alteração dos currículos, afetando as disciplinas, a duração e o conteúdo dos cursos, demonstrando a tendência a atender os interesses industriais e a eliminar o cunho teórico-genérico, acentuando o caráter pragmático e especializado do ensino. Sobre algumas das alterações relativas aos cursos, pode-se citar que:

[q]uanto aos cursos, além de uniformizada sua duração, passando todos a cinco anos, incluíram novas áreas como as de minas e metalurgia. Além disso, foram feitas algumas fusões de cursos eminentemente teóricos com práticos, cujo início assinalamos no fim do período anterior, quando foi instalado o curso de engenharia química, englobando os de engenharia industrial. No entanto ele ainda se configurava como um curso de química com algumas disciplinas de engenharia. (SOUTO, T., 1945, p. 95-96 apud KAWAMURA, 1979, p. 74).⁷

Como exemplo de alterações relativas às disciplinas, no Regulamento da Escola Politécnica de São Paulo observou-se que “[a] reforma de 1932 incluía disciplinas práticas nas áreas de construção civil, águas, estradas, urbanismo, siderurgia, máquinas, química, eletrotécnica e organização administrativa.” (SÃO PAULO, 1932 apud KAWAMURA, 1979, p. 74).⁸

Ao fim da II Guerra Mundial abriram-se novas perspectivas para o trabalho técnico, e o ensino da Engenharia sofreu alterações, subdivisões, inclusão de novas áreas

⁷ SOUTO, T. O curso de engenheiros químicos. *Revista Polytechnica*, p.95-96, ago. 1945.

⁸ SÃO PAULO. Decreto nº 5.515, de 16 de maio de 1932. Altera diversas disposições do Regulamento e do Regimento Interno da Escola Politécnica baixados pelos Decretos n. 5.664, de 13 de junho de 1931 e 5.330, de 2 de Janeiro de 1932. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1932/decreto-5515-16.05.1932.html>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

e modificação dos conteúdos das disciplinas, para adequá-lo às novas exigências do novo cenário político-econômico que estava carregado de influências norte-americanas, predominante pelo seu formato pragmático (KAWAMURA, 1979).

Após 1950 observa-se grande desenvolvimento econômico do país e a sua modernização e industrialização. Durante esse período, houve a criação da Petrobrás, em 1953, e da Eletrobrás, em 1962, e assim, a possibilidade de avanço da Engenharia e consequentemente dos cursos de Engenharia.

Com o Golpe de 1964, o governo passa a exercer um poder mais autoritário sobre os aparelhos ideológicos, dentre os quais está incluído o ensino da Engenharia. Conforme afirma Kawamura (1979),

[...] fica preservado para a sociedade política o controle sobre a orientação ideológica de contingentes profissionais que se destinam a compor os quadros, inclusive em funções dirigentes, nas organizações econômicas e instituições políticas e a eficácia da escola enquanto aparelho ideológico do Estado. (KAWAMURA, 1979, p. 94).

O caráter pragmático do ensino da Engenharia se apresenta pelos acordos firmados entre o governo brasileiro e o norteamericano. Em 1967 foi assinado um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a *United States Agency for International Development* (USAID) no qual o objetivo principal era a eliminação de disciplinas que não fossem ligadas a conhecimentos técnicos, a exemplo, as relacionadas com as áreas sociais e humanas:

O plano que a USAID tem para o Brasil é remodelar as universidades de acordo com o que os planejadores pensam ser a melhor parte do sistema universitário americano - basicamente incrementar a educação técnica. [...] Os planejadores educacionais, de maneira quase geral, recomendam que os países subdesenvolvidos abandonem sua ênfase nas humanidades, direito e artes e ciências sociais, sem aplicação prática e treinem mais gente nas ciências, engenharia e administração de negócios. (GOERTZEL apud KAWAMURA, 1979, p. 84).⁹

Entre 1968 e 1973, tem-se o período denominado “milagre econômico”, com taxas altas de crescimento, que foram interrompidas pela crise do petróleo, em 1973. Contudo, nos anos seguintes, ainda houve um fortalecimento da área da Engenharia no Brasil, com a realização de grandes obras, como Itaipu e a Ponte Rio-Niterói. Tonini (2009) destaca que durante esse período o caráter tecnicista dos cursos continua a ser

⁹ GOERTZEL, T. Ideologia de desenvolvimento americano aplicado à educação superior brasileira. *Revista Civilização Brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. MEC-USAID, p. 123-37, jul. 1967.

representado pela presença da mão de obra estrangeira, que influenciava os profissionais egressos.

Devido ao avanço econômico do país nesse período, observa-se, entre os anos 1960 a 1980, um crescimento nas matrículas dos cursos superiores, passando de duzentos mil para um milhão e quatrocentos mil alunos (TONINI, 2009, p. 34).

Segundo Barbosa (1993),¹⁰ citado por Arantes (2002), até a meados dos anos 70 “houve o aumento do número de formandos e especialidades, expansão do mercado de trabalho e crescimento industrial nas áreas onde predominava a racionalidade científico-administrativa.” (BARBOSA, 1993, apud ARANTES, 2002, p. 57).

Acompanhando o crescimento do ensino superior, em especial dos cursos de Engenharia, o hoje extinto Conselho Federal de Educação (CFE) aprovou, em 1976, a Resolução 48/76 (BRASIL, 1976a) que regulamentava os currículos mínimos para as Engenharias, e visava garantir o mínimo de qualidade na formação do profissional e tentar a equivalência dos cursos de mesma natureza. Seu objetivo era:

[...] definir apenas o conteúdo mínimo de conhecimentos e a carga horária mínima para os cursos de graduação em engenharia, sem se preocupar com outros aspectos. Isto visava facilitar a comparação entre currículos e garantir a uniformidade mínima entre cursos para o estabelecimento de atribuição profissional. (SOUSA; PINTO; PORTELA, 2010, p. 37).

Com base nessa Resolução (BRASIL, 1976a), cada Instituição de Ensino Superior elaborava o seu próprio currículo, algumas vezes cópia do currículo de outra IES, e dessa forma, o currículo não se relacionava com as características regionais. Assim, os alunos se formavam sem conhecer a realidade que iriam enfrentar (SOUSA; PINTO; PORTELA, 2010).

Conforme os arts. 13 e 14 da Resolução 48/76 (BRASIL, 1976a), os cursos de Engenharia deveriam conter uma carga horária mínima (3.600 horas) e uma duração variável de quatro a nove anos sem, contudo, estabelecer cargas horárias para as disciplinas, salvo no caso de atividades de laboratório, deixando tal encargo a cada instituição de ensino de Engenharia.

A referida Resolução 48/76 também dividia a Engenharia em 6 (seis) grandes áreas: Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica, Minas e Química, mas permitia as habilitações específicas, reguladas posteriormente pela Resolução 50/76, de 9 de

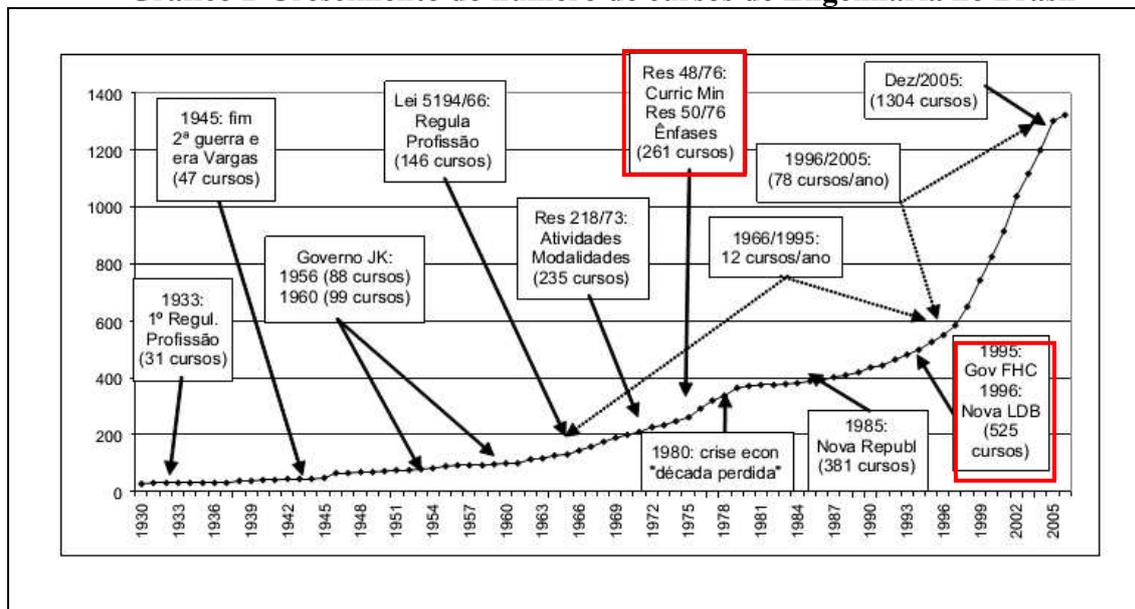
¹⁰ BARBOSA, M. L. de O. **Reconstruindo as minas e planejando as gerais**: os engenheiros e a constituição dos grupos sociais. Campinas. Unicamp, 1993. (Tese, Doutorado em Ciências Sociais).

setembro de 1976 (BRASIL, 1976b), que consentia que cada IES estabelecesse sua própria ênfase.

O pressuposto era que todas as modalidades de engenharia pudessem ser enquadradas como habilitações ou ênfases destas grandes áreas. O que se verificou foi que isso dificultava o enquadramento de determinadas necessidades de formação profissional, principalmente a partir do surgimento de novas tecnologias e entrelaçamento com aquelas já existentes, como por exemplo, as relacionadas à informática, automação, meio ambiente, produção, etc. (SOUSA; PINTO; PORTELA, 2010, p. 38).

No Gráfico 2 é mostrada uma linha do tempo com as legislações que regularam os cursos de Engenharia e o crescimento do número de cursos ao longo do tempo. Destaca-se o momento da promulgação das duas resoluções que nortearam os currículos dos cursos de Engenharia: em 1976, a Resolução nº 48/76 (BRASIL, 1976a), que determinava o currículo mínimo; a Resolução 50/76 (BRASIL, 1976b), que estipulava as ênfases dos cursos; e, em 1996, a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996).

Gráfico 2 Crescimento do número de cursos de Engenharia no Brasil



Fonte: adaptado de Oliveira (2005, p. 5).

Segundo Oliveira (2005), na década de 80 houve um crescimento inferior ao observado nos anos anteriores, em média de 5 novos cursos por ano. Nota-se, nesse período, a crise econômica do Brasil, com altas taxas de inflação, crise fiscal, e crescimento da dívida pública, causando estagnação do desenvolvimento do país e, assim,

afetando a educação, com a redução da criação de novos cursos.

A Resolução 48/76 (BRASIL, 1976a) regulou os cursos de Engenharia até a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/96), em 1996 (BRASIL, 1996).

3.3 A LDB 9394/96 e a flexibilização curricular

A partir de 1980, os bancos internacionais, principalmente o Banco Mundial, influenciaram o campo educacional por meio de documentos que orientavam as políticas educacionais. Dentre as várias recomendações relacionadas ao ensino superior, Dourado (2002) destaca que um dos documentos - *La enseñanza superior: las lecciones derivadas de la experiencia (1995)* - trouxe diversos pontos que deveriam ser observados nas políticas educacionais, a saber:

1) privatização desse nível de ensino, sobretudo em países como o Brasil, que não conseguiram estabelecer políticas de expansão das oportunidades educacionais pautadas pela garantia de acesso e equidade ao ensino fundamental, bem como, pela garantia de um padrão de qualidade a esse nível de ensino; 2) estímulo à implementação de novas formas de regulação e gestão das instituições estatais, que permitam alterações e arranjos jurídico-institucionais, visando a busca de novas fontes de recursos junto a iniciativa privada sob o argumento da necessária diversificação das fontes de recursos; 3) aplicação de recursos públicos nas instituições privadas; 4) eliminação de gastos com políticas compensatórias (moradia, alimentação); 5) diversificação do ensino superior, por meio do incremento à expansão do número de instituições não-universitárias; [sic] entre outras. (DOURADO, 2002, p. 240).

Durante o primeiro mandato do Presidente Fernando Henrique Cardoso (1995-1998), em 1996, foi promulgada a LDB 9.394/96 (BRASIL, 1996), fruto de embates realizados ao longo dos anos 80 e que culminaram numa política de educação alinhada ao processo de reforma de Estado em andamento no Brasil. A LDB 9.394/96 (BRASIL, 1996) determina, no seu art. 2º, que:

[a] educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1996).

Dourado (2002) destaca que a LDB foi promulgada em consonância com a Constituição Federal de 1988 e, com isso, vários dispositivos foram fixados, como a gratuidade no ensino público em todos os níveis (art. 3º), a gestão democrática da escola pública (art. 3º), a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão na educação

universitária (art. 43º) e a autonomia das universidades (art. 53º).

Dentre vários aspectos, pode-se identificar que a principal inovação que a LDB conferiu ao ensino da Engenharia foi a flexibilização curricular, conforme descrito no seu art. 53:

Art. 53. No exercício de sua autonomia, são asseguradas às universidades, sem prejuízo de outras, as seguintes atribuições: I - criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior previstos nesta Lei, obedecendo às normas gerais da União e, quando for o caso, do respectivo sistema de ensino; II - fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes; III - estabelecer planos, programas e projetos de pesquisa científica, produção artística e atividades de extensão; IV - fixar o número de vagas de acordo com a capacidade institucional e as exigências do seu meio; V - elaborar e reformar os seus estatutos e regimentos em consonância com as normas gerais atinentes; VI - conferir graus, diplomas e outros títulos; VII - firmar contratos, acordos e convênios; VIII - aprovar e executar planos, programas e projetos de investimentos referentes a obras, serviços e aquisições em geral, bem como administrar rendimentos conforme dispositivos institucionais; IX - administrar os rendimentos e deles dispor na forma prevista no ato de constituição, nas leis e nos respectivos estatutos; X - receber subvenções, doações, heranças, legados e cooperação financeira resultante de convênios com entidades públicas e privadas. (BRASIL, 1996).

A reforma curricular está intrinsicamente ligada à realidade político-econômica da época, alicerçada pela abertura da economia. A flexibilização da formação dos cursos está relacionada à nova realidade do mercado, ou seja,

[...] à ideia de que só a formação de profissionais dinâmicos e adaptáveis às rápidas mudanças no mundo do trabalho e às demandas do mercado de trabalho poderá responder aos problemas de emprego e ocupação profissional. (CATANI; OLIVEIRA; DOURADO, 2001, p. 6).

Com relação ao crescimento dos cursos de Engenharia no Brasil, pode-se observar que a promulgação da LDB (BRASIL, 1996) contribuiu para o aumento da oferta de cursos, uma vez que revogou a Resolução 48/76 (BRASIL, 1976a), que estabelecia o currículo mínimo para esses cursos.

A reformulação curricular proporcionada pela LDB (BRASIL, 1996) procura atender as necessidades de formação do engenheiro, considerando o contexto político-econômico e sua relação com os mercados financeiros. Catani, Oliveira e Dourado (2001) destacam que essa reformulação poderia “[...] significar um processo de aligeiramento da formação visando à expansão e massificação da educação superior no país”.

Segundo Cunha (2003), a LDB (BRASIL, 1996) é uma lei minimalista, uma vez que não contempla em seu interior todas as diretrizes e bases para a educação nacional, que deverão ser procuradas dentro e fora dela. Tonini (2009) enfatiza que a LDB

(BRASIL, 1996) proporcionou a descentralização e a flexibilização curricular, bem como a possibilidade de expansão da privatização da educação, retrato do governo neoliberal do então Presidente do Brasil, Fernando Henrique Cardoso.

3.4 A legislação atual: Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Engenharia

Atualmente, a legislação em vigor que rege os cursos de graduação de Engenharia no Brasil são as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia - Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, publicada em 09 de abril de 2002 (BRASIL, 2002b).

Após a aprovação da LDB (BRASIL, 1996) se iniciaram várias discussões sobre a reformulação curricular, mediadas pela Secretaria de Educação Superior/Ministério da Educação (SESu/MEC). Segundo Tonini (2009) as Instituições de Ensino Superior, as instituições profissionais e outras instituições com interesse voltado para a graduação foram convidadas a participar, enviando projetos que contribuíssem para a elaboração das Diretrizes Curriculares dos cursos de graduação. Dentre as instituições, destaca-se a participação da Associação Brasileira de Ensino e Engenharia (ABENGE). De posse das propostas enviadas, as comissões de especialistas de ensino elaboraram os documentos específicos principalmente as “Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia” – Parecer CNE/CES 1.362/2001, publicado no Diário Oficial da União, em 25 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002a).

Diante do cenário mundial que busca um profissional altamente qualificado, o Parecer CNE/CES 1.362/2001 (BRASIL, 2002a) afirma que

[...] o novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. (BRASIL, 2002a).

Contrapondo o perfil de formação tecnicista, as Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2002a) propõem a formação de um profissional generalista, possibilitando ao futuro engenheiro várias formas de conhecimento e atuação profissional:

[a]s tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e

preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática. (BRASIL,2002a).

O Parecer CNE/CES 1.362/2001 (BRASIL, 2002a) faz uma comparação entre o antigo e o novo conceito de currículo destacando que, no novo conceito, o currículo deve extrapolar as atividades de dentro de sala de aula, por meio de atividades complementares, promovendo novas experiências de aprendizado e que possibilite ao aluno “ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente.” (BRASIL, 2002a). E também o novo conceito de currículo incorpora o processo participativo no qual “o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.” (BRASIL, 2002a).

A possibilidade de novas estruturas curriculares é considerada no parecer em comento, uma vez que sugere, ao lado da tradicional estrutura de disciplinas, “a implantação de experiências inovadoras de organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino.” (BRASIL, 2002a).

Após a fundamentação contida no Parecer CNE/CES 1.362/2001 (BRASIL, 2002a), foi aprovada, em 11 de março de 2002 a Resolução CNE/CES 11/2002, publicada no Diário Oficial da União em 9 de abril de 2002 (BRASIL, 2002b). A Resolução CNE/CES compõe-se de nove artigos que determinam para as Instituições de Ensino Superior do país, como deve ser a organização curricular dos cursos de graduação em Engenharia.

Conforme descrito no art. 3º da Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), o perfil esperado do engenheiro é definido assim:

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (BRASIL, 2002b).

A formação do Engenheiro deixa de ser somente técnica e exige que o profissional relacione à sua formação técnica à responsabilidade social e política. Tonini (2009)

acrescenta que o engenheiro deve utilizar o seu saber das técnicas associando-o com as realidades sociais, culturais, de poder e ambientais da sociedade, e assim, ter um alicerce para construir um conhecimento teórico, científico e cultural necessário à formação profissional.

Souza, Pinto e Portela (2010) trazem o conceito do novo Engenheiro, de acordo com os professores do curso de Engenharia, reunidos no VIII Encontro de Educação em Engenharia, o que contribui para reafirmar o perfil definido pela Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b):

[...] intelectual capaz de exercer a engenharia com competência técnica e responsabilidade social e política. Para formar tais competências é necessário acrescentar a uma sólida formação técnica e científica aspectos críticos, criativos, éticos, filosóficos, epistemológicos e históricos para identificar e superar os desafios da utilização, de forma racional, ética e responsável, dos recursos naturais e materiais, gerenciando os talentos dos colaboradores para o bem estar das pessoas e desenvolvimento da nação. Para que se consiga formar um profissional com tais características devem ser dados meios aos alunos de Engenharia para compreenderem e relacionarem fatos, dados, situações e opiniões que os localizem na sociedade e no mundo em que vivem. (SOUZA; PINTO; PORTELA, 2010, p. 39).

Desse modo, a formação em Engenharia deve possibilitar a associação do conhecimento teórico com a vivência de mundo do aluno, relacionando as questões sociais, culturais, econômicas e políticas e assim poder criar soluções que atendam a sociedade no contexto no qual ele está inserido.

A Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) apresenta o perfil do aluno e descreve, no seu art. 4º, que a formação do engenheiro deverá proporcionar ao profissional conhecimentos requeridos para o exercício de 14 (quatorze) competências e habilidades gerais. Comparando-a à legislação anterior, a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) possibilitou um perfil de formação mais abrangente. Assim, as IES podem ter mais liberdade para propor o perfil de seu formando e suas concepções curriculares, respeitando o conjunto de habilidades e competências estabelecidas no art. 4º:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia; VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; IX - comunicar-se eficientemente nas formas

escrita, oral e gráfica; X - atuar em equipes multidisciplinares; XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional. (BRASIL, 2002b).

A flexibilização curricular, presente na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), está caracterizada pelo fim do currículo formal previsto na Resolução 48/76 (BRASIL, 1976a) e pela inclusão de uma “[...] visão integradora, ao invés de fragmentada, dando ênfase às ideias e à criatividade, ao invés da memorização.” (PINTO; PORTELA; OLIVEIRA, 2010, p. 59). Essa flexibilização também está presente na necessidade de atividades complementares conforme art. 5º, § 2º da Resolução CNE/CES 11/2002:

Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras. (BRASIL, 2002b)

Segundo Tonini (2009), essa nova concepção de currículo flexível é influenciada pelo que acontece dentro da escola “[...] tudo o que se faz ou se vivencia em uma escola é currículo, parte integrante da formação profissional, e que nada é definitivo, sendo que a construção do saber é inerente ao cotidiano escolar.” (TONINI, 2009, p. 58).

A Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) trouxe ainda um avanço muito importante com a exigência da elaboração do Projeto Político-Pedagógico (PPP) dos Cursos de Engenharia. No seu art. 5º está descrito o conteúdo do Projeto Pedagógico e a sua obrigatoriedade:

Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes. (BRASIL, 2002b).

Sobre o conteúdo dos cursos, a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) definiu que a carga horária deverá ser dividida em três núcleos: Conteúdos Básicos, Profissionalizantes e Específicos. As modalidades serão definidas pelas IES, de acordo com os Conteúdos Específicos de cada curso.

O Quadro 5 apresenta a divisão da carga horária pelos conteúdos e a descrição dos tópicos a serem abordados em cada um dos núcleos.

Quadro 5 Divisão dos conteúdos dos cursos de Engenharia

Conteúdos Básicos	% Carga horária mínima: 30%
I - Metodologia Científica e Tecnológica; II - Comunicação e Expressão; III - Informática; IV - Expressão Gráfica; V - Matemática; VI - Física; VII - Fenômenos de Transporte; VIII - Mecânica dos Sólidos;	IX - Eletricidade Aplicada; X - Química; XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais; XII - Administração; XIII - Economia; XIV - Ciências do Ambiente; XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania
Conteúdos Profissionalizantes	% Carga horária mínima: 15%
I - Algoritmos e Estruturas de Dados; II - Bioquímica; III - Ciência dos Materiais; IV - Circuitos Elétricos; V - Circuitos Lógicos; VI - Compiladores; VII - Construção Civil; VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos; IX - Conversão de Energia; X - Eletromagnetismo; XI - Eletrônica Analógica e Digital; XII - Engenharia do Produto; XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho; XIV - Estratégia e Organização; XV - Físico- química; XVI - Geoprocessamento; XVII - Geotecnia; XVIII - Gerência de Produção; XIX - Gestão Ambiental; XX - Gestão Econômica; XXI - Gestão de Tecnologia; XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; XXIII - Instrumentação; XXIV - Máquinas de fluxo; XXV - Matemática discreta; XXVI - Materiais de Construção Civil; XXVII - Materiais de Construção Mecânica;	XXVIII - Materiais Elétricos; XXIX - Mecânica Aplicada; XXX - Métodos Numéricos; XXXI - Microbiologia; XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios; XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; XXXIV - Operações Unitárias; XXXV - Organização de computadores; XXXVI - Paradigmas de Programação; XXXVII - Pesquisa Operacional; XXXVIII - Processos de Fabricação; XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos; XL - Qualidade; XLI - Química Analítica; XLII - Química Orgânica; XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos; XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas; XLV - Sistemas de Informação; XLVI - Sistemas Mecânicos; XLVII - Sistemas operacionais; XLVIII - Sistemas Térmicos; XLIX - Tecnologia Mecânica; L - Telecomunicações; LI - Termodinâmica Aplicada; LII - Topografia e Geodésia; LIII - Transporte e Logística

Conteúdos Específicos	% Carga horária mínima: 55%
O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem - se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.	

Fonte: elaborado pela autora com dados da Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b).

O Quadro 6 apresenta as principais características de cada legislação: a anterior, Resolução CFE 48/76 (BRASIL, 1976a); e a atual, Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b).

Quadro 6 Comparação entre as Resoluções CFE 48/76 e CNE/CES 11/2002

Dado de comparação	CFE 48/76	CNE/CES 11/2002
Áreas de Engenharia	6 áreas	Em aberto
Habilitações	Estabelece Várias	Não Estabelece
Perfil do egresso	Não estabelece	Sólida formação técnica-científica e profissional geral, etc. Adquirir competências e habilidades
Projeto de curso	A principal exigência era a grade curricular	O projeto político-pedagógico é uma exigência e deve deixar claro como as atividades acadêmicas levam à formação do perfil profissional delineado.
Organização Curricular	Currículo Mínimo: Grade de disciplinas com pré-requisitos.	Fim do Currículo Mínimo: flexibilização curricular, nova concepção de currículo.
Currículo	Parte comum – formação básica e formação geral; Parte diversificada – formação geral e específica; Disciplinas exigidas por legislação específica.	Núcleo de conteúdos básicos: 30%; Núcleo de conteúdos profissionalizantes: 15%; Extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante: 55%
Foco do currículo	Centrado no conteúdo. Habilidades e competências.	Habilidades e Competências
Projetos integralizadores	Não previa	Prevê realização de trabalhos de integração de conhecimentos, sendo obrigatório o Trabalho de Final de Curso
Duração do Curso	4 a 9 anos (com mínimo de 3.600hr de atividades)	Não Estabelece
Estagio	Obrigatório (mínimo de 30hrs)	Estágio supervisionado pela IES (Mínimo de 160hrs)
Foco do Processo de ensino/aprendizagem	Centrado no Professor	Centrado no Aluno

Fonte: adaptado de (PINTO; PORTELA; OLIVEIRA, 2010, p. 56).

Observa-se que a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) possibilita uma formação mais generalista, centrada no aluno, o que permite que os conhecimentos técnicos adquiridos na IES possam ser aplicados na sociedade na qual ele está inserido. Ademais, estabelece várias obrigações para as IES, dentre elas, a elaboração do Projeto Político-Pedagógico e a realização de trabalhos de integração de conhecimentos e trabalho de final de curso.

O currículo agora possui disciplinas direcionadas ao conteúdo básico, profissionalizante e específico, conforme as especificidades de cada curso. Enfim, diversas são as mudanças a serem incorporadas pelas IES para que o processo de ensino-aprendizagem do aluno seja conduzido em consonância com o perfil previsto na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b).

4 O PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO E O CURRÍCULO

As políticas curriculares orientam pedagogicamente as Instituições de Ensino Superior com relação às suas programações e à forma como os currículos deverão ser elaborados. Como afirma Sacristán (2000), “[a]s funções do currículo prescrito e ordenado pela administração têm diversas projeções sobre a organização do sistema escolar, das escolas e da prática de ensino, tanto de seus conteúdos quanto em seus métodos.” (SACRISTÁN, 2000, p. 123).

Sacristán (2000), para ilustrar como o currículo é moldado e onde cada agente interfere na sua elaboração, criou um quadro ilustrativo, com a síntese da distribuição de competências sobre o currículo no sistema educativo espanhol, por meio do qual observa-se que as escolas têm por competência a elaboração do Projeto Político-Pedagógico, com base nos mínimos curriculares e demais orientações e definições do Estado (Quadro 7).

No esquema apresentado ao lado do Quadro 7, verifica-se que há centralização de competências no Estado, descentralização para as comunidades autônomas e autonomia para as escolas e para os professores.

Quadro 7 Síntese da distribuição de competências sobre o currículo no sistema educativo espanhol

	Conteúdos	Metodologia	Avaliação	Organização	Inovação
Estado	Mínimos curriculares Áreas e/ou cadeiras Objetivos e conteúdos Horários mínimos	Orientações metodológicas Materiais, textos...	Títulos Promoção de alunos Alta inspeção Controle-inspeção	Ordenação de níveis Ordenação de ciclos Promoção Horários Órgãos de gestão Estrutura das escolas Quadro de professores	Planos de formação de professores Planos de aperfeiçoamento Estrutura e recursos de inovação
Comunidades Autônomas	Desenvolvimento de mínimos Áreas próprias	Orientações metodológicas Materiais, textos...	Controle-inspeção	Promoção-recuperação Agrupamento de alunos Horários Quadro de professores	Planos de formação de professores Planos de aperfeiçoamento Estrutura e recursos de inovação
Escolas	Projeto Pedagógico	Projeto pedagógico Seleção de meios e ordenação de recursos	Avaliação da escola	Agrupação de alunos Equipe docente Horários Admissão de professores	Seminários-departamentos
Professores	Definição de Programas	Desenvolvimento de ensino	Avaliação dos alunos	Ordenação de aula	Auto aperfeiçoamento Aperfeiçoamento horizontal



Fonte: adaptado de (Sacristán, 2000, p. 146).

O currículo prescrito é submetido à interpretação dos professores, feita com base no seu contexto, sua trajetória, formação, conhecimento histórico e cultural e sua percepção sobre a influência econômica e social da administração. Segundo Sacristán (2000),

[o] professor não decide sua ação no vazio, mas no contexto da realidade de um local de trabalho, numa instituição que tem suas normas de funcionamento marcadas às vezes pela administração, pela política curricular, pelos órgãos de governo de uma escola ou pela simples tradição que se aceita sem discutir. (SACRISTÁN, 2000, p. 167).

Como resultado da interpretação, o currículo é moldado pelos professores, que determinarão as experiências educativas dos alunos: “o currículo, moldado através das perspectivas dos professores dentro de determinados condicionamentos materiais, organizativos, etc., modelará a experiência cultural que viverão.” (SACRISTÁN, 2000, p. 193).

Tal currículo torna-se então parte do Projeto Político-Pedagógico do curso, como afirmam Cunha e Burnier (2005):

[o] currículo, enquanto descrição de um conjunto integrado de conteúdos e atividades a serem desenvolvidas pelo estudante numa instituição educacional, envolvendo um programa de estudos coerentemente agregado, tem sua lógica e prática inserida no projeto político-pedagógico do curso. (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 35).

Conceituando Projeto Político-Pedagógico, Veiga (1995, p. 12) explica que o termo “projeto” vem do latim *projectu*, cujo verbo significa lançar adiante. A elaboração do projeto pedagógico das escolas procura antecipar o futuro, projetando-se para frente e rompendo com o presente.

Segundo Veiga (1995), todo projeto pedagógico também é político, porque carrega dentro de si obrigação sociopolítica e possui o “compromisso com a formação do cidadão para um tipo de sociedade.” (VEIGA, 1995, p. 13). Sua característica pedagógica está relacionada à definição das “ações educativas e às características necessárias às escolas de cumprirem seus propósitos e sua intencionalidade [que consiste em formar um cidadão] participativo, responsável, compromissado, crítico e criativo.” (VEIGA, 1995, p. 13).

Os aspectos político e pedagógico, de forma integrada, serão pontos-chave no momento da criação e da vivência do Projeto. O Projeto Político-Pedagógico, portanto, deve ser criado e discutido permanentemente, em conjunto com todos os membros da

comunidade escolar, com vistas a proporcionar a democracia e o exercício da cidadania.

Segundo Veiga (1995), o projeto é “construído e vivenciado durante todos os momentos pelos envolvidos no processo educativo da escola.” (VEIGA, 1995, p. 13). Ele não será criado simplesmente para cumprir o requisito previsto na legislação, mas vivenciado e refletido sempre que os envolvidos no processo educativo julgarem necessário.

Veiga (1995) descreve 5 (cinco) princípios norteadores para construção do Projeto Político-pedagógico: Igualdade, Qualidade, Gestão Democrática, Liberdade e Valorização do Magistério. Esses princípios compõem um norte para a escola democrática, pública e gratuita que se espera ofertar, conforme detalhado abaixo:

- a) o princípio da Igualdade consiste na “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” (VEIGA, 1995, p. 16). A igualdade não está somente no início do processo educativo, mas também ao final no chamado “ponto de chegada”;
- b) o princípio da Qualidade está relacionado à promoção de uma escola de qualidade (formal ou técnica e política) para todos. No momento de elaboração do Projeto Político-Pedagógico, os envolvidos no processo educativo devem determinar qual o perfil do cidadão que se pretende formar com os meios (ações específicas) para que os fins sejam alcançados (VEIGA, 1995);
- c) o princípio da Gestão Democrática refere-se às dimensões pedagógica, administrativa e financeira: “[a] gestão democrática exige a compreensão em profundidade dos problemas postos pela prática pedagógica.” (VEIGA, 1995, p. 18);
- d) o princípio da Liberdade consiste na “liberdade para aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a arte e o saber direcionados para uma intencionalidade definida coletivamente.” (VEIGA, 1995, p. 19); e
- e) o princípio da Valorização do Magistério procura proporcionar a “melhoria da qualidade da formação profissional e a valorização do trabalho pedagógico.” (VEIGA, 1995, p. 20).

Ainda segundo Veiga (1995), na elaboração do Projeto Político-Pedagógico deve-se considerar que ele será o retrato da organização do trabalho na escola e deve contemplar, no mínimo, 7 (sete) elementos básicos: “as finalidades da escola, a estrutura organizacional, o currículo, o tempo escolar, o processo de decisão, as ações de trabalho

e a avaliação.” (VEIGA, 1995, p. 22).

Os envolvidos no processo educativo devem ter clareza da finalidade da escola. Veiga (2004, p. 23) declara que o estudo de algumas questões que levam à reflexão por parte de todos pode resultar na identificação das finalidades da escola e na forma como elas podem ser melhoradas ou revisadas. Nesse contexto, a escola tem autonomia em determinar sua finalidade e sua “intencionalidade educativa.” (VEIGA, 1995, p. 24). A escola elabora seu próprio Projeto Político-Pedagógico e “tem autonomia para executá-lo e avaliá-lo ao assumir uma nova atitude de liderança, no sentido de refletir sobre as [suas] finalidades sociopolíticas e culturais [...]” (VEIGA, 1995, p. 24).

A produção do conhecimento conta com a participação dos alunos, professores e funcionários, que são os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Os alunos trazem para a escola uma carga histórica que “[...] traduz o mundo em seu processo de aprender.” (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 37). Os professores também são sujeitos desse processo e interagem e aprendem com o outro e promovem a construção de “um sujeito politicamente preparado para atuar no mundo contemporâneo, capaz de construir seu projeto de vida, de contribuir para uma sociedade melhor.” (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 37).

Como afirma Tardif (2000),

[u]m professor tem uma história de vida, é um ator social, tem emoções, um corpo, poderes, uma personalidade, uma cultura, ou mesmo culturas, e seus pensamentos e ações carregam as marcas dos contextos nos quais se inserem. (TARDIF, 2000, p. 15).

A experiência educativa dos professores, a sua formação, o conhecimento do conteúdo do currículo, o conhecimento dos alunos e suas características interferem na forma como os professores moldam o currículo. Segundo Sacristán (2000),

[a] formação, a cultura geral do professor, a interação que nele se estabeleça entre o conhecimento de conteúdos e a diferenciação de aspectos relativos à sua estrutura com outros conhecimentos e valorizações pedagógicas serão as responsáveis pelo papel real de mediação que o professor tem no currículo. (SACRISTÁN, 2000, p. 193).

Sendo assim, os professores são fruto de uma construção social. Por isso é tão importante a formação continuada do professor, conforme salienta Sacristán (2000):

[c]omo o professor é o decisivo e imediato mediador das aprendizagens dos alunos, e posto que a atitude que ele mantenha frente ao conhecimento condiciona enormemente a qualidade da aprendizagem e a atitude básica do

aluno frente ao saber e à cultura, é importante a potencial responsabilidade que a formação do professorado tem nesse sentido. (SACRISTÁN, 2000, p. 186).

4.1 O Projeto Político-Pedagógico e o currículo da Engenharia

As transformações sociais, políticas e econômicas enfrentadas pelas instituições de ensino de Engenharia caracterizam a necessidade de elaboração de um Projeto Político-Pedagógico inovador, que contemple o contexto social e científico, as particularidades da escola, o perfil do egresso que se deseja formar, e conte, no processo de sua elaboração, com a participação de toda a comunidade acadêmica. Tal projeto “[...] enfatiza mais o processo de construção. É a configuração da singularidade e da particularidade da instituição educativa [...]” (VEIGA, 2004, p. 20).

Veiga (2004) ainda acrescenta que o projeto

[...] deve estar sintonizado com uma nova visão de mundo, expressa no paradigma emergente de ciência e de educação, a fim de garantir uma formação global e crítica para os envolvidos nesse processo, como uma forma de capacitá-los para o exercício da cidadania, a formação profissional e o pleno desenvolvimento pessoal. (VEIGA, 2004, p. 16).

Nesse sentido, cada IES deve estabelecer, de maneira clara, como as atividades acadêmicas levarão à formação do perfil profissional delineado. De acordo com Cunha e Burnier (2005):

[é] esse projeto [político-pedagógico] que fornece os princípios norteadores para a construção curricular, tendo em vista orientações de natureza filosófica e pedagógica, bem como os aspectos de ordem estrutural e operacional, que envolvem o planejamento e implementação do currículo. (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 35).

Nesse contexto, Tonini (2009) acrescenta que os Projetos Político-Pedagógicos devem contemplar as particularidades dos envolvidos no seu processo de elaboração, bem como compreender

[...] as diferenças de valores, conhecimentos, interesses, crenças e outras características importantes de seus autores, pois suas marcas estarão presentes na elaboração de seu texto, ao apresentar a realidade do curso, da instituição em que se insere e de seus representantes – os docentes, os discentes, a coordenação dos cursos, a administração da instituição como um todo, e até mesmo o seu entorno. (TONINI, 2009, p. 67).

Sobre as dimensões abordadas e que interferem na construção do Projeto Político-Pedagógico, Cunha e Burnier (2005, p. 35) descrevem três:

- a) o Marco Situacional ou descrição dos cenários, que no caso dos cursos de Engenharia são intrinsecamente relacionados à “dinâmica do conhecimento e da tecnologia, que [...] tem sido caracterizada por um ritmo acelerado.” (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 35). As IES enfrentam um desafio devido ao dinamismo desses aspectos da realidade social, econômica e tecnológica, o que dificulta a sua relação com o contexto curricular;
- b) o Marco Doutrinal, que envolve os princípios e visões que devem ser considerados na elaboração do Projeto Político-Pedagógico; e
- c) o Marco Operacional, que é propriamente o currículo, que define os procedimentos para a operacionalização do PPP.

Durante a elaboração do Projeto Político-Pedagógico são utilizados como referência aspectos filosóficos e epistemológicos, que orientam a elaboração do currículo e a sua implementação. Conforme Cunha e Burnier (2005),

[e]sses pressupostos abrangem quatro dimensões, que envolvem: a concepção de conhecimento e sua forma de aplicação e validação – dimensão epistemológica –; a visão e o significado que atribuímos ao ser humano – dimensão antropológica –; os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional – dimensão axiológica – e os fins aos quais o processo educacional se propõe – dimensão teleológica. (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 36).

Sendo assim, Cunha e Burnier (2005) acrescentam que a escola possui papel importante na compreensão da realidade social diversificada na qual está inserida e na tradução dessa realidade para o seu Projeto Político-Pedagógico, configurando o que deve ser objeto de estudo no seu currículo. Sobre tal objeto de estudo, os citados autores afirmam que “[...] há necessidade de demarcar a área do conhecimento que o curso irá enfatizar, os conteúdos envolvidos, a metodologia aplicada e a forma de validação e de avaliação desse conhecimento.” (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 37).

Segundo Demo (2000),¹¹ citado por Cunha e Burnier (2005), a produção do conhecimento está relacionada à realidade contemporânea, diversificada e em constante transformação. A produção do conhecimento, portanto, está imbuída em um contexto histórico e dinâmico no qual não há verdades absolutas e definitivas. Assim, “[a]prender é, nesse sentido, um processo intrinsecamente ligado à vida, não é algo estocável; implica a possibilidade de reconstrução do conhecimento pelo aluno.” (CUNHA; BURNIER,

¹¹ DEMO, P. **Conhecer e aprender**: sabedoria dos limites e desafios. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

2005, p. 36).

Conforme estabelecido na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), o Projeto Político- Pedagógico é obrigatório para todos os cursos de Engenharia e deve definir como será a formação acadêmica do aluno, considerando os “[...] fundamentos teóricos, [os] aspectos metodológicos, [os] objetivos, [a] estruturação curricular, as formas de implementação e avaliação do curso.” (TONINI, 2009, p. 53).

Tonini (2009) descreve que as IES deverão considerar em seus currículos conteúdos programáticos que visem a:

[a]tender aos objetivos estabelecidos para os cursos de Engenharia; atender às necessidades do mundo do trabalho, em pesquisa e elaboração de novas tecnologias, a fim de contribuir para o avanço tecnológico e científico do país; às normas e determinações legais existentes no país; atender aos resultados de avaliações promovidas tanto pelo Estado quanto pela instituição de ensino à qual se vincula e, de forma específica, pelo curso; adotar um enfoque multidisciplinar e interdisciplinar; operar com teorias de aprendizagem e formas de organização de ensino voltadas para a criatividade e o exercício da Engenharia; estabelecer mecanismos de acompanhamento das práticas pedagógicas e atualizações do corpo docente em relação às transformações científicas e tecnológicas da área; estabelecer relações internas e externas entre educação em Engenharia e a demanda do mundo do trabalho para o profissional, dentre elas, as técnicas, formais, humanas, sociais, estéticas, biológicas, ambientais e outras; dimensionar adequadamente a carga horária do curso, tendo em vista alcançar um equilíbrio entre teoria, prática e atividades extracurriculares; buscar coerência entre o currículo e as Diretrizes Nacionais, no sentido de cobrir áreas fundamentais para a formação do engenheiro, de prever Atividades Complementares e de deixar tempo disponível para consolidação de conhecimentos e respectiva elaboração de trabalho de síntese dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso; garantir a inter-relação e integração entre as disciplinas, demonstrando consciência e coerência entre aquelas que cobrem assuntos sequenciais (pré-requisitos). (TONINI, 2009, p. 54).

O que se espera na formação profissional do engenheiro é uma visão crítica e geral, em que todos os envolvidos poderão exercer a cidadania e alcançar o pleno desenvolvimento pessoal e profissional. Ao egresso, deverá ser fornecida uma formação “[...] não mais especialista e sim generalista; não mais fragmentada e sim com visão integrada; não mais centrada no professor e sim na dinâmica das relações que se estabelecem entre professor, aluno e processo de ensino-aprendizagem.” (TONINI, 2009, p. 54).

Veiga (2004) acrescenta que o Projeto Político-Pedagógico

[...] deve estar sintonizado com uma nova visão de mundo, expressa no paradigma emergente de ciência e de educação. [Esse projeto deve ser um modelo que] atinge as pessoas, vai ao encontro delas, precisa que elas se coloquem como sujeitos de sua realização. (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 37).

A flexibilização curricular possibilitou mudanças significativas, como a inclusão das atividades complementares no currículo dos cursos. Há dois tipos de flexibilização:

- a) a flexibilização horizontal consiste no aproveitamento, por parte do aluno, de diversas atividades desenvolvidas durante a sua graduação, na composição do seu histórico escolar. (TONINI, 2009, p. 69); e
- b) a flexibilização vertical contempla a organização dos saberes ao longo dos semestres, e contempla três dimensões: o núcleo específico, a formação complementar e a formação livre. Conforme dispõe o art. 6º, § 4º, da Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), a flexibilização vertical divide o conteúdo em básico, profissionalizante e específico, sendo que este último caracterizará a modalidade de Engenharia:

[o] núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes. (BRASIL, 2002b).

Para Tonini (2009) “o núcleo específico deve constituir a essência do saber característico de uma área de atuação profissional; a formação complementar deve propiciar uma adequação do saber específico a outro que o complete.” (TONINI, 2009, p. 68).

Assim, para se alcançar a formação esperada para os engenheiros, e considerando-se o cenário atual, tem-se o desafio de se consolidar, no Projeto Político-Pedagógico do curso, as demandas da sociedade nos aspectos político, econômico, social e tecnológico que envolvem esse profissional, com vistas a capacitá-lo a articular os seus conhecimentos de forma crítica, empreendedora e inovadora; e a formular respostas que atendam às questões sociais.

5 O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL DO CEFET-MG

5.1 A construção do PPP do Curso de Engenharia de Produção Civil

O curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG foi criado em 1999 e, segundo seu Projeto Político-Pedagógico, o seu objetivo principal é:

[...] atender às demandas de mercado por um profissional de Engenharia Civil que atentasse, além das questões específicas da Engenharia Civil, também para as questões de ordem organizacional e de gestão da produção neste segmento. (CEFET-MG, 2014, p. 5)

De acordo com comentário do Professor Dr. Flávio Antônio dos Santos o curso originou-se para atender uma demanda de profissional que tivesse formação em engenharia civil alinhada com a formação na área de Gestão, Gestão de Recursos Humanos, Administração do Trabalho, Administração Financeira, Contabilidade, Gestão Estratégica, dentre outros. Sendo assim o professor relata um breve histórico de como se deu a matriz curricular do Curso de Engenharia de Produção Civil durante a defesa da Dissertação deste presente trabalho

A primeira idéia quando criamos o curso de Engenharia de Produção Civil era o desejo de se ter um curso de Engenharia Civil que incorporasse na matriz curricular essas possibilidades, e por outro lado, houve o surgimento da engenharia de produção. A engenharia civil, por um lado, muito arcaica, tradicional, muito atrasada do ponto de vista organizacional e tecnológico. Também e na época havia uma discussão muito forte sobre os processos de produção. Havia uma preocupação muito grande em controlar o processo. Você olhar para um dado setor e enxergar aquilo que como um processo produtivo que pudesse ter algum controle. Então veio a calhar a possibilidade de se olhar a engenharia civil, olhar a construção civil, como um processo de produção e não como um processo artesanal em que as peças ali não se organizavam adequadamente. Então montamos um curso que equacionava isso. Então nos deparamos com alguns problemas. Quando nós propusemos a matriz curricular você tinha limitações legais. Se havia o currículo mínimo ou não. Então nesse contexto a gente ficou sem saber se precisava cumprir as matérias do currículo mínimo ou não. Então o curso nasce com essas premissas. O currículo mínimo do mínimo que atendesse o que estava posto na Resolução 48/76. Atendido tudo o que estava na legislação, cortamos toda a gordura para colocar a Engenharia de Produção que estava contemplado nas “10 áreas” que a Engenharia de Produção determinava. Nós estávamos espremidos dos dois lados: um lado o currículo mínimo da engenharia civil e de outro as 10 áreas da engenharia de produção. Então surge a matriz curricular inicial que é espelho disso. Fizemos a composição de um currículo inicial que a gente podia dizer do ponto de vista de atribuição profissional: se cair para engenharia civil está cumprido ali o currículo mínimo, se cair para a engenharia de produção também está atendido.

Após avaliação do Ministério da Educação/Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (MEC/SINAES), avaliações periódicas dos discentes e docentes sobre o curso de Engenharia de Produção Civil (EPC) e obrigatoriedade de adequação, conforme determinado na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), foi realizada, em 2008, a formatação de um novo PPP do curso.

Para a elaboração desse projeto, foram consideradas as orientações institucionais presentes no Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPI) do CEFET-MG, no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do CEFET-MG, nos conceitos e metodologias contidos nos PPPs dos cursos de Engenharia de Materiais, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia de Computação, bem como nos preceitos contidos nas regulamentações legais que dispõem sobre os cursos de Engenharia Civil e de Engenharia de Produção. (CEFET-MG, 2014).

Em 2011, após 12 anos de criação do curso, foi elaborada uma nova revisão do seu Projeto Político-Pedagógico e, em novembro de 2014, foi feita uma atualização dessa versão, que é a vigente até a presente data.¹²

As justificativas para a atualização realizada em 2014 são pautadas nas mudanças que ocorreram na instituição, em razão da conjuntura político-econômica do país, e no perfil do ingresso; além da necessidade de adequação do Projeto à carga horária definida pela Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b). Ademais, outros fatores influenciaram para a atualização de 2014, como a necessidade de se ofertar mais conteúdos obrigatórios, com ênfase em Estruturas e Construção Civil; o reagrupamento de disciplinas da área gerencial com conteúdo afim; a readequação das disciplinas optativas para atender ao conteúdo obrigatório determinado pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA); e a ampliação do Trabalho de Conclusão de Curso para dois semestres, em atendimento às demandas do corpo discente e à necessidade de formação do aluno egresso (CEFET-MG, 2014).

A atualização do Projeto Político-Pedagógico vigente foi realizada à luz dos princípios norteadores do CEFET-MG, do Projeto Político-Pedagógico Institucional e do Plano de Desenvolvimento Institucional, em consonância com os pressupostos citados por Cunha e Burnier (2005, p. 36), que devem orientar a elaboração do Projeto Político-Pedagógico e do currículo - já transcritos na seção 4.1 desta dissertação - e que abrangem as dimensões epistemológica, antropológica, axiológica e teleológica.

¹² O documento que contém a atualização 2014 do PPP do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG pode ser encontrado na Secretaria do referido curso, no Campus II do CEFET-MG.

Tem-se, portanto, o Projeto Político-Pedagógico do curso de EPC, alinhado com as determinações institucionais e com as necessidades de todos os envolvidos no processo educativo, conforme ensina Veiga (2004):

[o] projeto pedagógico exige profunda reflexão sobre as finalidades da escola, assim como a explicitação de seu papel social e a clara definição de caminhos, formas operacionais e ações a serem empreendidas por todos os envolvidos com o processo educativo. Seu processo de construção aglutinará crenças, convicções, conhecimentos da comunidade escolar, do contexto social e científico, constituindo-se em um compromisso político e pedagógico coletivo. (VEIGA, 2004, p. 35).

Deve-se ressaltar a preocupação em manter atualizado o PPP, que, conforme salienta Veiga (2004, p. 78), “[é] um movimento participativo em contínua transformação.”. Sendo assim, está prevista a contínua atualização do Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil: “[e]ntende-se ainda que esta proposta de Projeto Político-Pedagógico deva manter-se atualizada por meio de futuras revisões, buscando sempre a adequação a aspectos e instrumentos modernos de ensino-aprendizagem.” (CEFET-MG, 2014, p. 6).

5.2 Análise do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG

Nesta seção será feita a análise aprofundada do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, abordando-se seus objetivos, o perfil do profissional que se pretende formar, os conteúdos e a comparação com as exigências previstas na legislação pertinente.

5.2.1 *Que sujeitos formar?*

Um dos elementos que constituem o Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG é a definição dos objetivos do curso (Quadro 8).

Quadro 8 Objetivos geral e específicos do curso de Engenharia de Produção Civil

Objetivo Geral
A habilitação em Engenharia de Produção Civil tem por objetivo formar profissionais dotados de competência para atuar nas áreas de estruturas, construção civil e gerenciamento do processo produtivo do canteiro de obras, possuindo também conhecimentos gerais nas áreas de geotecnia, hidráulica / recursos hídricos e transportes.

Objetivos Específicos

- Proporcionar aos alunos ingressos uma sólida formação nas subáreas da Engenharia Civil e da Engenharia de Produção aliadas a uma cultura geral;
- Formar profissionais com capacidade para planejar, gerir, assistir, fiscalizar, supervisionar, coordenar, executar, vistoriar e elaborar projetos técnicos relacionados principalmente à construção civil;
- Formar profissionais com capacidade para planejar, organizar e controlar recursos envolvidos num sistema produtivo com ênfase na construção civil;
- Formar profissionais com capacidade de visão de sustentabilidade ambiental nos diversas atuações do Engenheiro de Produção Civil;
- Proporcionar aos estudantes as oportunidades de obter conhecimento em áreas de formação geral, de natureza humanística, imprescindíveis ao bom desempenho do Engenheiro de Produção Civil;
- Proporcionar aos estudantes as condições de aprendizagem teórica e prática, dentro das dependências do CEFET-MG, nas áreas de construção civil, geotecnia, hidráulica e estruturas;
- Proporcionar aos estudantes as condições de aprendizagem prática em empresas do setor;
- Estimular o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes indispensáveis ao exercício da profissão, tais como liderança e trabalho em equipe;
- Estimular o desenvolvimento do empreendedorismo;
- Estimular a aprendizagem científica através de atividades complementares.

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Conforme mostrado no Quadro 8, o objetivo geral do curso é generalista, buscando a formação multidisciplinar do Engenheiro de Produção Civil, enquanto os objetivos específicos delimitam a formação que se pretende proporcionar ao egresso.

O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014) salienta a formação nas áreas de Civil e de Produção, relacionando a formação técnica ao contexto social, ambiental e político. Para a formação desse cidadão-engenheiro, ciente da sua responsabilidade social, é necessário, conforme já citado no Capítulo 3 desta dissertação, “acrescentar a uma sólida formação técnica e científica, aspectos criativos, éticos, filosóficos, epistemológicos e históricos para identificar e superar os desafios da utilização de forma racional, ética e responsável dos recursos naturais e materiais.” (PINTO; PORTELA; OLIVEIRA, 2010, p. 58).

Ainda segundo o Quadro 8, a atuação do Engenheiro de Produção Civil poderá ser nas áreas de Construção Civil, Geotecnia, Hidráulica, Estrutura, e também na área de Gestão de Projetos e Recursos, voltados, principalmente, para a Construção Civil. O curso tem como objetivos específicos, ainda, a formação humanística, o desenvolvimento de habilidades e de competências, como liderança, trabalho em equipe e empreendedorismo.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para cursos de graduação em Engenharia, “[c]ada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá

o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas.” (BRASIL, 2002b).

O perfil do egresso que se deseja formar está delimitado no Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG em consonância com as demandas sociais presentes na vida do aluno e na sociedade. O Projeto prevê um profissional com formação de nível superior, com capacitação e habilitação para atuar em obras civis, que alie os fatores de produção para a melhoria do desempenho do empreendimento, conforme se depreende da leitura do Projeto (CEFET-MG, 2014):

[o] Engenheiro de Produção Civil é um profissional de nível superior, com formação e capacitação que o habilitam a atuar no projeto e execução de obras civis, nas etapas de planejamento, concepção, projeto, implantação e controle de sistemas produtivos, visando à integração dos fatores da produção, melhoria de produtividade, da qualidade do produto e otimização do processo. (CEFET-MG, 2014, p. 29).

Analisando-se o perfil do egresso como previsto no Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014) com o disposto no art. 3º, da Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), observa-se que o perfil presente no PPP atende à previsão da Resolução e a ultrapassa, em alguns pontos, como no “comprometimento com a qualidade de vida” e na “visão do pleno desenvolvimento humano aliado ao equilíbrio ambiental” (Quadro 9).

Quadro 9 Comparativo do perfil do egresso - Resolução CNE/CES 11/2002 e PPP

Perfil do egresso do curso de Engenharia, de acordo com a Resolução CNE/CES 11/2002	Perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil, de acordo com o seu Projeto Político-Pedagógico
O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (BRASIL, 2002b)	O aluno egresso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG deve se constituir em um profissional com sólida formação científica e tecnológica no campo da Engenharia Civil. Este profissional deve ser capaz de compreender, desenvolver e aplicar tecnologias, com visão reflexiva, crítica e criativa e com competência para identificação, formulação e resolução de problemas. Somando a estas questões técnicas e científicas e de cunho operacional, este profissional também deve estar comprometido com a qualidade de vida numa sociedade cultural, econômica, social e politicamente democrática, justa e livre , visando ao pleno desenvolvimento humano aliado ao equilíbrio ambiental . (CEFET-MG, 2014, p. 29).

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014) e (BRASIL, 2002b).

Pelo Quadro 9 observa-se que os dois perfis atendem ao que se espera do Engenheiro, à semelhança do que descrevem Cunha e Borges (2001): os profissionais egressos devem possuir uma formação direcionada ao mundo do trabalho e da tecnologia, munidos de elementos que possibilitem o desenvolvimento de competências técnicas e de eficiência, de acordo com os sistemas de produção em que irão atuar. A formação também deve proporcionar aos egressos uma visão humana e social que os permita julgar as suas opções e decidir sobre sua forma de atuação, cientes do seu significado no mundo do trabalho e da produção.

Ainda da análise conjunta do PPP (CEFET-MG, 2014) e da Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), observa-se, quanto às competências e habilidades necessárias para um profissional de Engenharia, pontos convergentes e outros pontos, que são divergentes ou que não apresentam relação entre si (Quadro 10).

Quadro 10 Comparativo das competências e habilidades - Resolução CNE/CES 11/2002 e PPP

Pontos Convergentes (ou correspondentes)	
Resolução CNE/CES 11/2002, art. 4º	PPP do curso de Engenharia de Produção Civil
I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;	• Visão sistêmica;
II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;	• Leitura e interpretação de representações simbólicas;
III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;	• Criação de modelos para concepção e análise de sistemas e processos;
IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;	• Planejamento, supervisão, elaboração e coordenação de projetos de engenharia;
VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;	• Operação e manutenção de sistemas;
VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;	
VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;	• Comunicação interpessoal em língua nativa e estrangeira;
	• Redação e verbalização de comunicações, visando à condução de processos, em língua nativa e estrangeira;
IX - atuar em equipes multidisciplinares;	• Trabalho em equipe multidisciplinar;
XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;	• Compreensão dos problemas administrativos, econômicos, sociais e do meio ambiente;
Outros Pontos destacados	
Resolução CNE/CES 11/2002, art. 4º	
V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;	

Pontos Convergentes (ou correspondentes)	
Resolução CNE/CES 11/2002, art. 4º	PPP do curso de Engenharia de Produção Civil
VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;	
X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;	
XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;	
XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.	
PPP - Produção Civil	
• Expressão por meios gráficos e icônicos;	
• Utilização de modelos de processos, visando à produção;	
• Potencialização de processos de aprendizagem.	
• Conhecimento da legislação pertinente;	
• Capacitação de recursos humanos.	
• Utilização da informática aplicada a processos produtivos;	

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014) e (BRASIL, 2002b).

Das 13 (treze) competências e habilidades descritas na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), 9 (nove) possuem correspondência com as do Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014). Já 5 (cinco) encontram-se descritas somente na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) e 6 (seis) encontram-se somente descritas no PPP do curso de Engenharia de Produção Civil.

O currículo, segundo Sacristán (2000) é uma práxis, uma construção social. Os pontos apresentados na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) que não estão claramente descritos na lista de competências e habilidades que se pretende proporcionar ao egresso de Engenharia de Produção Civil podem ser analisados pela perspectiva sócio-histórica do currículo no qual cada um dos documentos estava inserido quando de sua elaboração.

O Projeto Político-Pedagógico classifica as capacitações que serão proporcionadas ao egresso do curso de Engenharia de Produção Civil em: Gerais, na Gestão do Trabalho e da Empresa e na Área de Planejamento Industrial (Quadro 11).

Quadro 11 Capacitações do Engenheiro de Produção Civil

Capacitações gerais	Capacitações na gestão do trabalho e da empresa	Capacitações na área de planejamento industrial
<ul style="list-style-type: none"> Planejamento, projeto, fiscalização e supervisão da execução de construções; Cálculo de custos, especificação de materiais e equipamentos; Projeto, execução e fiscalização de obras de estruturas e fundações de edificações, bem como de suas instalações elétrica, hidráulica e sanitária; Preparo, organização e supervisão dos trabalhos de conservação e recuperação de construções existentes; Preparo do programa de trabalho e gestão das operações nas diversas etapas da construção; Realização de pesquisa científica e tecnológica e ensaios tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de planos para avaliação da organização do trabalho e funcionamento da empresa, bem como planos para identificar e resolver problemas de alocação de recursos; Atuação em programas de higiene e segurança do trabalho; Participação e colaboração na seleção e treinamento de pessoal, em programa de ligação entre consultores externos e administração e realização de interface entre as áreas administrativas e técnicas da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> Realização de estudos sobre a localização geográfica da empresa e planejamento do arranjo físico de suas instalações; Desenvolvimento de estudos de viabilidade técnico-econômica para aplicação de capital no processo industrial; Condução de programas de redução de custos, elaboração e cálculo de lotes econômicos e séries de produção, bem como previsão de vendas; Estabelecimento de políticas de administração e controle de estoques e reposição de equipamentos; Assistência no desenvolvimento de máquinas, ferramentas e produtos e no desenvolvimento de políticas e procedimentos; Acompanhamento e supervisão da operação de materiais e equipamentos; Desenvolvimento de projetos e planejamento do controle da produtividade ou eficiência operacional de uma empresa, conjugando os recursos humanos e materiais disponíveis, visando o aumento da produção com o menor custo possível; Desenvolvimento de métodos de otimização do trabalho, procedimentos para programação e controle de produção, programas de controle da qualidade e modelos de simulação para problemas administrativos complexos.

Fonte: adaptado de (CEFET-MG, 2014, p. 30).

As Capacitações Gerais descrevem o conjunto de atividades que o Engenheiro de Produção Civil será capaz de desenvolver no seu exercício profissional e englobam diversas atividades principalmente relacionadas à Construção Civil. O conjunto de capacidades na Gestão do Trabalho e na Empresa considera atividades que abrangem o universo da Engenharia em uma organização do ramo da Construção Civil ou outro. No grupo de capacidades relacionadas para a Área de Planejamento Industrial, observa-se que são atividades relacionadas à gestão e que podem ser desenvolvidas em qualquer unidade industrial.

5.2.2 Carga horária do curso de Engenharia de Produção Civil

O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG apresenta o tempo de integralização curricular e a carga horária do curso, subdividida em conteúdos obrigatórios, optativos, estágio supervisionado e atividades

complementares.

O art.2º, da Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007, do Conselho Nacional de Educação (CNE) (BRASIL, 2007), que dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, institui que:

[a]s Instituições de Educação Superior [...], deverão fixar os tempos mínimos e máximos de integralização curricular por curso, bem como sua duração, tomando como base as seguintes orientações: I – a carga horária total dos cursos, ofertados sob regime seriado, por sistema de crédito ou por módulos acadêmicos, atendidos os tempos letivos fixados na Lei nº 9.394/96, deverá ser dimensionada em, no mínimo, 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo; II – a duração dos cursos deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico; III – os limites de integralização dos cursos devem ser fixados com base na carga horária total, computada nos respectivos Projetos Pedagógicos do curso, observados os limites estabelecidos nos exercícios e cenários apresentados no Parecer CNE/CES nº 8/2007. (BRASIL, 2007).

Para o curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, o tempo de integralização curricular esperado é de 10 (dez) semestres, ou 5 (cinco) anos. O aluno deverá finalizar o curso com, no mínimo, 9 (nove) semestres e, no máximo, 18 (dezoito). O curso é ofertado semestralmente e as aulas são ministradas de segunda a sexta-feira, no período noturno, e aos sábados, no período diurno. (CEFET-MG, 2014, p. 18).

A carga horária plena do curso é 3.658 horas, o que está de acordo com o estabelecido na Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de julho de 2007 (BRASIL, 2007) onde está definido que a carga horária mínima dos cursos de graduação e bacharelado na modalidade presencial para Engenharias deverá ser de 3.600 horas. No Projeto Político-Pedagógico do curso, a carga horária plena é subdividida em carga horária de disciplinas obrigatórias, de disciplinas optativas, de estágio supervisionado e de atividades curriculares complementares (Tabela 1)

Tabela 1 Carga horária do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG

Carga Horária	Nº de horas	%
Carga horária de disciplinas obrigatórias	2.800	76,5
Carga horária de disciplinas optativas	300	8,2
Carga horária de estágio supervisionado	358	9,8
Carga horária atividades curriculares complementares	200	5,5
Carga Horária Plena do Curso	3.658	100

Fonte: elaborada pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

A Resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão do CEFET-MG, CEPE-24/08, de 11 de abril de 2008 (CEFET-MG, 2008a), estabelece normas e diretrizes para os cursos superiores de graduação do CEFET-MG e, no seu art. 1º, delimita a divisão da carga horária dos cursos de graduação:

[...] § 3º – A Carga-Horária Obrigatória do curso, [...], deverá ser de, no mínimo, 70% (setenta por cento) e, no máximo, 82% (oitenta e dois por cento) do valor da Carga-Horária Total do curso. § 4º – A Carga-Horária Optativa e Eletiva do curso, [...], deverá ser de, no mínimo, 6,5% (seis vírgula cinco por cento) e, no máximo, 15% (quinze por cento) do valor da Carga-Horária Total do curso. § 5º – A Carga-Horária de Estágio Curricular do curso, [...], deverá ser de, no mínimo, 300 (trezentos) horas-aula e, no máximo, 10% (dez por cento) do valor da Carga-Horária Total do curso. § 6º – A Carga-Horária de Atividades Complementares do curso, [...], deverá ser de, no mínimo, 5% (cinco por cento) e, no máximo, 12% (doze por cento) do valor da Carga-Horária Total do curso. (CEFET-MG, 2008a).

Percebe-se que a divisão da carga horária do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG está de acordo com o definido na Resolução CEPE-24/08 (CEFET-MG, 2008a) (Tabela 2).

Tabela 2 Comparação da Carga horária do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG com a definida pela Resolução CEPE-24/08

Carga Horária	Resolução CEPE-24/08		Projeto Político-Pedagógico
	% Mínimo	% Máximo	% considerado
Carga horária de disciplinas obrigatórias	70,0%	82,0%	76,5%
Carga horária de disciplinas optativas	6,5%	15,0%	8,2%
Carga horária de estágio supervisionado	300 h	10,0%	9,8%
Carga horária atividades curriculares complementares	5,0%	12,0%	5,5%

Fonte: elaborada pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Com relação ao Estágio Supervisionado, o parágrafo único, do art. 1º, da Resolução CNE/CES nº 2 de 18 de julho de 2007 (BRASIL, 2007) determina que 20% (vinte por cento) da carga horária deverá ser destinada ao Estágio Supervisionado e às Atividades Complementares: “os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso.” (BRASIL, 2007).

O curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG estipula 15,3% (quinze vírgula três por cento) da carga horária para essas atividades. Esse percentual também

atende ao estabelecido no Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), que determina que, no mínimo, 160 horas deverão ser destinadas ao Estágio Supervisionado. Atende, ainda, ao estabelecido na Resolução CEPE-24/08 (CEFET-MG, 2008a), que indica, no mínimo, 300 horas e, no máximo, 10% (dez por cento) para o Estágio Supervisionado. O Curso de Engenharia de Produção Civil considera no seu Projeto Político-Pedagógico a carga horária para o Estágio Supervisionado em 358 horas e justifica a necessidade de aproximadamente o dobro de horas estipuladas na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b):

[e]sta carga horária pretende dar ao aluno a oportunidade de aprendizado mais consistente com o mercado de trabalho, em consonância com as DCN que estimulam a redução de tempo em sala de aula em detrimento do aprendizado extraclasse. (CEFET-MG, 2014, p. 19).

5.2.3 Estrutura curricular do curso de Engenharia de Produção Civil

O modelo curricular definido no Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014) é estruturado em Eixos de Conteúdos e Atividades. De acordo com Cunha e Burnier (2005),

[...] um “eixo de conteúdo e atividades” consiste na descrição dos conteúdos de uma grande área de conhecimento que o currículo visa abranger [...], constituindo-se na soma dessas na macrounidade que a instituição oficializa como sendo o currículo do curso. (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 36).

Cunha e Burnier (2005) salientam que esse tipo de estruturação curricular possibilita mais flexibilidade e agilidade “na atualização dos conteúdos e práticas curriculares, ao mesmo tempo em que busca garantir uma unidade de conhecimento centrada no foco do curso, preservando seu aspecto acadêmico.” (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 36). Sacristán (2000) acrescenta que “um currículo organizado em torno de áreas significa um esforço para conectar conhecimentos provenientes de campos disciplinares mais especializados, para proporcionar uma experiência de aprendizagem mais significativa e globalizada para o aluno que aprende.” (SACRISTÁN, 2000, p. 80).

No PPP do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014) estão considerados os conteúdos e atividades curriculares e seu desdobramento em disciplinas, atividades curriculares e carga horária do eixo. Conforme descrevem Cunha e Burnier (2005), no modelo curricular por eixos e atividades relacionadas a cada eixo, serão identificadas as competências a serem desenvolvidas no processo de formação e suas

atividades e práticas envolvidas na implementação curricular.

Cunha e Burnier (2005) apresentam um formato de estrutura curricular por eixo de atividades no qual deverão ser relacionados os conteúdos e atividades constituintes do currículo; e descritos o conteúdo de cada eixo, as cargas horárias e as competências a serem adquiridas (Figura 2). As disciplinas e atividades deverão contemplar as respectivas descrições e ementas, com a carga horária. O plano de ensino considera o de cada disciplina e sua aplicação, tendo em vista as competências respectivas.

Figura 2 Formato de Estruturação Curricular por eixos e atividades

Conteúdos Obrigatórios: refere-se aos conteúdos que o estudante deverá cursar necessariamente para integralização do curso	Carga horária (horas)	Atividades (descrita na forma de competências)	Esfera de decisão
Descreve os conteúdos gerais obrigatórios que constituem o Eixo.	Número de horas dedicadas	Descreve competências a serem adquiridas	Conselho máximo da instituição
Desdobramento em disciplinas			
Relaciona as disciplinas do Eixo que compõem a estrutura curricular obrigatória.		No. de horas para cada disciplina	Conselho nível de graduação
Conteúdos Optativos: refere-se aos conteúdos que o estudante poderá cursar parcialmente, como parte dos créditos destinados às disciplinas optativas do curso	Carga horária (horas)	Atividades (descrita na forma de competências)	Esfera de decisão
Descreve os conteúdos gerais optativos do Eixo.	Número de horas dedicadas	Descreve competências a serem adquiridas	Conselho máximo da instituição
Desdobramento em disciplinas			
Relaciona as disciplinas do Eixo que compõem a estrutura curricular optativa, geralmente definida em termos de tópicos gerais a serem definidos por ocasião da oferta da disciplina.		Número de horas previstas para as disciplinas optativas	Conselho que atua em nível de graduação

Fonte: adaptado de (CUNHA; BURNIER, 2005, p. 38).

O Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil considera 11 (onze) eixos de conteúdos e atividades:

- EIXO 1: Matemática
- EIXO 2: Física e Química
- EIXO 3: Computação e Matemática Aplicada
- EIXO 4: Humanidades e Ciências Sociais
- EIXO 5: Construção Civil e Materiais
- EIXO 6: Estruturas e Geotecnia
- EIXO 7: Expressão Gráfica
- EIXO 8: Hidrotecnia e Recursos Ambientais
- EIXO 9: Gestão Aplicada à Engenharia
- EIXO 10: Gestão da Produção e Sistema da Qualidade
- EIXO 11: Prática Profissional e Integração Curricular (CEFET-MG, 2014, p. 38).

Esses eixos foram agrupados por tipo de disciplina. O Quadro 12 apresenta os eixos e seus conteúdos obrigatórios. O PPP do curso de Engenharia de Produção Civil classifica as disciplinas de acordo com a área de formação estabelecida na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b): disciplinas básicas, profissionalizantes e

específicas.

Quadro 12 Conteúdos obrigatórios do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG

# Eixo	Nome Eixo	Disciplinas Obrigatórias	Área de Formação Conforme DCN	Carga Horária da Disciplina Obrigatória
1	Matemática	Álgebra Linear	Básica	50
		Cálculo I	Básica	75
		Cálculo II	Básica	75
		Cálculo III	Básica	50
		Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	Básica	75
2	Física e Química	Física I	Básica	50
		Física II	Básica	50
		Física III	Básica	50
		Física Experimental I	Básica	25
		Física Experimental II	Básica	25
		Química Aplicada	Básica	50
		Laboratório de Química Aplicada	Básica	25
		Estática	Básica	50
3	Computação e Matemática Aplicada	Estatística	Básica	50
		Programação de Computadores I	Básica	25
		Laboratório de Programação de Computadores I	Básica	25
		Programação de Computadores II	Básica	25
		Laboratório de Programação de Computadores II	Básica	25
4	Humanidades e Ciências Sociais	Filosofia da Tecnologia	Básica	25
		Introdução à Sociologia	Básica	25
		Psicologia Aplicada às Organizações	Profissionalizante	25
5	Construção Civil e Materiais	Instalações Elétricas Prediais	Específica	50
		Instalações Hidro-sanitárias Prediais	Específica	50
		Tecnologia das Construções I	Específica	50
		Tecnologia das Construções II	Específica	50
		Topografia	Específica	25
		Prática de Topografia	Específica	25
		Ciência dos Materiais	Específica	75
		Materiais de Construção	Específica	50
		Laboratório de Materiais de Construção	Específica	25
		Transportes	Específica	25
Patologia das Construções	Específica	50		
6	Estruturas e Geotecnia	Resistência dos Materiais	Específica	75
		Teoria das Estruturas I	Específica	50
		Teoria das Estruturas II	Específica	50
		Mecânica dos Solos	Profissionalizante	25
		Laboratório de Mecânica dos Solos	Específica	25
		Fundações	Específica	50
		Concreto Armado I	Específica	50
		Concreto Armado II	Específica	50
		Estruturas Metálicas	Específica	25
Estruturas de Madeira	Específica	25		
7	Expressão gráfica	Geometria Descritiva	Profissionalizante	25
		Desenho Técnico e Arquitetônico	Específica	50
		Projeto Arquitetônico	Específica	50

# Eixo	Nome Eixo	Disciplinas Obrigatórias	Área de Formação Conforme DCN	Carga Horária da Disciplina Obrigatória
8	Hidrotecnia e recursos ambientais	Fenômenos de Transportes B	Básica	50
		Hidráulica	Específica	50
		Hidrologia Aplicada	Específica	25
		Gestão Ambiental	Profissionalizante	25
9	Gestão aplicada à engenharia	Introdução à Administração	Específica	25
		Matemática Financeira	Profissionalizante	25
		Contabilidade e Custos	Profissionalizante	50
		Administração Financeira	Profissionalizante	50
		Introdução à Economia	Profissionalizante	50
		Introdução ao Direito	Básica	25
		Logística	Profissionalizante	25
Planejamento Estratégico	Específica	25		
10	Gestão da produção e sistema da qualidade	Pesquisa Operacional I	Profissionalizante	50
		Pesquisa Operacional II	Profissionalizante	50
		Gestão da Qualidade	Profissionalizante	50
		Planejamento e Controle de Obras	Específica	50
		Sistemas de Produção I	Específica	50
		Sistemas de Produção II	Específica	50
		Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho	Específica	25
Gerenciamento de Obras	Profissionalizante	50		
11	Integralização curricular	Contexto Social e Profissional do Engenheiro de Produção Civil	Profissionalizante	25
		Metodologia da Pesquisa Científica	Básica	25
		Metodologia da Pesquisa	Básica	25
		Estágio Supervisionado *	Profissionalizante	25
		Trabalho de Conclusão de Curso I	Profissionalizante	12,5
Trabalho de Conclusão de Curso II	Profissionalizante	12,5		

* Carga Horária do Estágio Supervisionado é contemplada fora das disciplinas optativas e dentro do item Estágio Supervisionado do Quadro 12

Total de Carga Horária Obrigatória - Área Básica	975
Total de Carga Horária Obrigatória - Área Profissionalizante	550
Total de Carga Horária Obrigatória - Área Específica	1275

Total de Carga Horária Obrigatória	2800
------------------------------------	------

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

De acordo com a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), o núcleo de conteúdos básicos deverá contemplar 30% (trinta por cento) da carga horária mínima e considerar os seguintes tópicos:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;

III - Informática;
 IV - Expressão Gráfica;
 V - Matemática;
 VI - Física;
 VII - Fenômenos de Transporte;
 VIII - Mecânica dos Sólidos;
 IX - Eletricidade Aplicada;
 X - Química;
 XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
 XII - Administração;
 XIII - Economia;
 XIV - Ciências do Ambiente;
 XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. (BRASIL, 2002b).

No PPP do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, 35% (trinta e cinco por cento) das horas são destinadas ao núcleo de conteúdos básicos, o que atende ao previsto na Resolução (BRASIL, 2002b). Além disso, nota-se que as disciplinas também estão estruturadas para atender aos tópicos definidos pela Resolução CNE/CES de 11/2002.

Para o núcleo de conteúdos profissionalizantes, a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) determina que cerca de 15% (quinze por cento) da carga horária mínima contemplando os seguintes tópicos:

I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
 II - Bioquímica;
 III - Ciência dos Materiais;
 IV - Circuitos Elétricos;
 V - Circuitos Lógicos;
 VI - Compiladores;
 VII - Construção Civil;
 VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
 IX - Conversão de Energia;
 X - Eletromagnetismo;
 XI - Eletrônica Analógica e Digital;
 XII - Engenharia do Produto;
 XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
 XIV - Estratégia e Organização;
 XV - Físico- química;
 XVI - Geoprocessamento;
 XVII - Geotecnia;
 XVIII - Gerência de Produção;
 XIX - Gestão Ambiental;
 XX - Gestão Econômica;
 XXI - Gestão de Tecnologia;
 XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
 XXIII - Instrumentação;
 XXIV - Máquinas de fluxo;
 XXV - Matemática discreta;
 XXVI - Materiais de Construção Civil;
 XXVII - Materiais de Construção Mecânica;
 XXVIII - Materiais Elétricos;
 XXIX - Mecânica Aplicada;
 XXX - Métodos Numéricos;

XXXI - Microbiologia;
 XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;
 XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
 XXXIV - Operações Unitárias;
 XXXV - Organização de computadores;
 XXXVI - Paradigmas de Programação;
 XXXVII - Pesquisa Operacional;
 XXXVIII - Processos de Fabricação;
 XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;
 XL - Qualidade;
 XLI - Química Analítica;
 XLII - Química Orgânica;
 XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;
 XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
 XLV - Sistemas de Informação;
 XLVI - Sistemas Mecânicos;
 XLVII - Sistemas operacionais;
 XLVIII - Sistemas Térmicos;
 XLIX - Tecnologia Mecânica;
 L - Telecomunicações;
 LI - Termodinâmica Aplicada;
 LII - Topografia e Geodésia;
 LIII - Transporte e Logística. (BRASIL, 2002b).

Para os conteúdos profissionalizantes tem-se 20% (vinte por cento) da carga horária destinada a esse núcleo, o que atende aos tópicos definidos pela Resolução CNE/CES de 11/2002 (BRASIL, 2002b).

A Resolução CNE/CES de 11/2002 determina que cada IES se responsabilizará por propor o núcleo dos conteúdos específicos, constituindo “extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades.” (BRASIL, 2002b).

As disciplinas do núcleo específico estão contempladas no Projeto Político-Pedagógico em disciplinas obrigatórias e optativas. As disciplinas optativas divididas por eixo estão descritas no Quadro 13:

Quadro 13 Conteúdos optativos do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG

Eixo	Nome Eixo	Disciplinas Optativas	Carga Horária Optativa	Área de Formação DCN
1	Matemática	NA	NA	NA
2	Física e Química	NA	NA	NA
3	Computação e Matemática Aplicada	Estatística aplicada	37,5	não informado
4	Humanidades e Ciências Sociais	NA	NA	NA

Eixo	Nome Eixo	Disciplinas Optativas	Carga Horaria Optativa	Área de Formação DCN
5	Construção Civil e Materiais	Análise Experimental de Tensões	37,5	Específica
		Resíduos na Construção Civil	50	Específica
		Métodos Analíticos Aplicados ao Estudo de Materiais de Construção	37,5	Específica
		Tópicos Especiais em Tecnologia das Construções	50	Específica
		Construção Sustentável e Impactos Ambientais na Construção	50	Específica
		Racionalização de Processos e Qualidade na Construção	50	Específica
		Tópicos Especiais em Ciência dos Materiais	50	Específica
		Tópicos Especiais em Construção Civil e materiais	a definir	Específica
6	Estruturas e Geotecnia	Alvenaria Estrutural	50	Específica
		Análise Estrutural	50	Específica
		Dinâmica das Estruturas	50	Específica
		Estruturas de Concreto Armado	37,5	Específica
		Método dos Elementos Finitos	50	Básica
		Mecânica dos Materiais Sólidos	50	Específica
		Tópicos Especiais em Estruturas e Geotecnia	a definir	Específica
7	Expressão gráfica	Tópicos Especiais em Expressão Gráfica	a definir	Específica
8	Hidrotecnia e recursos ambientais	Drenagem Pluvial	50	Específica
		Sistema de Esgoto Sanitário	50	Específica
		Sistema de Abastecimento de Água	50	Específica
		Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos	50	Específica
		Modelos Reduzidos Aplicados à Engenharia	50	Específica

Eixo	Nome Eixo	Disciplinas Optativas	Carga Horaria Optativa	Área de Formação DCN
		Tópicos Especiais em Hidrotecnia e Recursos Ambientais	a definir	Específica
9	Gestão aplicada à engenharia	Tópicos Especiais em Gestão Aplicada à Engenharia	50	Específica
		Marketing	50	Profissionalizante
		Liderança e Gestão de Equipes e Competências	50	Específica
		Análise de investimentos	50	Profissionalizante
		Direito do Trabalho	50	Básica
		Orçamento Empresarial	50	Específica
10	Gestão da produção e sistema da qualidade	Tópicos Especiais em Gestão da Produção e Sistema da Qualidade	a definir	Específica

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

As disciplinas optativas são de formação livre, que permitem ao aluno ampliar sua formação em qualquer campo do conhecimento com base no seu interesse individual. Salienta-se que as disciplinas optativas “serão ofertadas segundo a demanda e a disponibilidade de docentes habilitados”. (CEFET-MG, 2014, p. 194).

5.2.4 A Matriz Curricular do Curso de Engenharia de Produção Civil

A matriz curricular do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG organiza as disciplinas de acordo com o período cursado, considerando o nome da disciplina, seu código, pré-requisitos e carga horária, conforme legenda apresentada na Figura 3. No PPP do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014), a estruturação das disciplinas em cada período pretende atender às necessidades do perfil do egresso que se deseja formar.

Figura 3 Legenda da matriz curricular

DISCIPLINA		
CÓDIGO	CH	CR
PRÉ-REQUISITO	CO-REQUISITO	

Fonte: elaborada pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Para ilustrar a divisão por eixos de conteúdos e atividades, adotou-se uma cor para cada eixo, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 Cores dos Eixos de Conteúdos e Atividades

Cor	Descrição	Nome do Eixo
	Disciplinas do Eixo 1	Matemática
	Disciplinas do Eixo 2	Física e Química
	Disciplinas do Eixo 3	Computação e Matemática Aplicada
	Disciplinas do Eixo 4	Humanidades e Ciências Sociais
	Disciplinas do Eixo 5	Construção Civil e Materiais
	Disciplinas do Eixo 6	Estruturas e Geotecnia
	Disciplinas do Eixo 7	Expressão Gráfica
	Disciplinas do Eixo 8	Hidrotecnia e Recursos Ambientais
	Disciplinas do Eixo 9	Gestão Aplicada à Engenharia
	Disciplinas do Eixo 10	Gestão da Produção e Sistema da Qualidade
	Disciplinas do Eixo 11	Integralização Curricular

Fonte: elaborada pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Na Figura 5 é apresentada a Matriz curricular do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, com os períodos do curso e as respectivas disciplinas, tendo cada uma delas recebido uma cor correspondente ao eixo de conteúdos e atividades ao qual pertence.

Figura 5 Matriz curricular do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG

1º Período 360h/24 créditos	2º Período 360h/24 créditos	3º Período 360h/24 créditos	4º Período 390h/26 créditos	5º Período 360h/24 créditos	6º Período 390h/26 créditos	7º Período 390h/26 créditos	8º Período 390h/26 créditos	9º Período 195h/13 créditos	10º Período 165h/11 créditos
CÁLCULO I 02/1 90 6 - -	CÁLCULO II 03/1 90 4 02/1 -	CÁLCULO III 04/1 60 4 03/1 -	Ciência Materiais 07/5 90 6 06/2 07/2 -	Teoria Estrut. I 02/6 60 4 06/2 -	Teoria Estrut. II 03/6 60 4 02/6 -	Transportes 10/5 30 2 05/5 04/6 -	Fundações 05/6 60 4 03/5 04/6 07/6 -	Sistema Produção II 06/10 60 4 05/10 -	TCC II 06/11 15 1 05/11 -
Geom. Anal. Alg. Vetorial 05/1 90 6 - -	Física I 01/2 60 4 02/1 -	Física II 02/2 60 4 01/2 02/1 -	Resistência dos Materiais 01/6 90 6 08/2 04/1 -	Mat. Construção 08/5 60 4 07/5 01/3 09/5	Pesq. Operacional II 60 4 - -	Gestão Ambiental 04/8 30 2 - -	Instalações Elétricas prediais 01/5 60 4 03/7 02/2 -	Planejamento Estratégico 08/9 30 2 1/9 -	Patologia das Construções 11/5 60 4 04/5 07/6 -
Contexto soc. e prof. do Eng. Prod. Civil 01/11 30 2 - -	Química aplicada 06/2 60 4 - 07/2	Matemática Financeira 02/9 30 2 - -	Física III 03/2 60 4 02/2 04/2 -	Lab. Mat. Construção 09/5 30 2 07/5 01/3 08/5	Administração Financeira 04/9 60 4 03/9 -	Concreto Armado I 07/6 60 4 01/6 03/6 -	Sistema Produção I 05/10 60 4 01/10 -	Estruturas Metálicas 09/6 30 2 03/6 01/6 -	Intr. a Engenharia de Segurança 07/10 30 2 04/5 -
Geometria Descritiva 01/7 30 2 - -	Lab. Quim. Aplicada 07/2 30 2 - 06/2	Física Experimental I 04/2 30 2 - 02/2	Física Experimental II 05/2 30 2 04/2 03/2	Mecânica dos Solos 04/6 30 2 07/5 05/6	Hidráulica 02/8 60 4 01/8 -	Tecnologia Construções II 04/5 60 4 03/5 -	Estágio Supervisionado 04/11 30 2 04/5 -	Estruturas de Madeira 10/6 30 2 03/6 04/5 -	Gerenciamento de obras 08/10 60 04/5 -
Programação de computadores I 02/3 30 2 - 03/3	Programação de computadores II 04/3 30 2 02/3 03/3 05/3	Álgebra Linear 01/1 60 4 03/1 05/1 -	Contabilidade e custos 03/9 60 4 - -	Lab. Mecânica dos Solos 05/6 30 2 08/2 04/6	Tecnologia Construções I 03/5 60 4 04/6 03/5 -	Hidrologia Aplicada 03/8 30 2 01/3 -	Inst. Hidro-San. Prediais 02/5 60 4 03/7 02/8 -	TCC I 05/11 15 1 02/11 04/11 -	Optativa Grupo 1 - 60 4 - -
Lab. Prog. Computadores I 03/3 30 2 - 02/3	Estatística 03/3 60 4 - 03/1	Desenho Técnico e Arquitetônico 02/7 60 4 - -	Topografia 05/5 30 2 05/1 02/7 06/5	Filosofia da Tecnologia 03/4 30 2 - -	Proj. Arquitetônico 03/7 60 4 02/7 -	Introdução a Economia 05/9 60 4 - -	Planejamento e controle e obras 04/10 60 4 04/5 -	Logística 07/9 30 2 - -	Optativa Grupo 2 - 60 4 - -
Introdução a administração 01/9 30 2 - -	Lab. Prog. de computadores II 01/9 30 2 - 04/3	Estatística 08/2 60 4 02/1 05/1 -	Prática de Topografia 06/5 30 2 - 05/5	Pesq. Operacional I 01/10 60 4 01/1 -	Introdução a Sociologia 02/4 30 2 - -	Introdução ao Direito 06/9 30 2 - -	Concreto Armado II 08/6 60 4 07/6 -	Optativa Grupo 1 - 60 4 - -	Optativa Grupo 3 - 60 4 - -
Metodologia da Pesquisa Científica 02/11 30 2 - -				Fenômenos Transporte B 01/8 60 4 03/2 -		Gestão da Qualidade 08/10 60 2 - -	Metodologia da Pesquisa 03/11 30 2 02/11 -	Optativa Grupo 2 - 60 4 - -	
						Psic. Aplic. Organizações 03/4 30 2 01/4 02/4 -		Optativa Grupo 3 - 60 4 - -	

Fonte: adaptado do Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014).

5.2.4.1. Análise da Matriz Curricular

A análise dos objetivos das disciplinas que compõem os conteúdos obrigatórios e optativos do Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG mostra que o curso busca formar um profissional que, com base na sua sólida formação tecnológica e científica, aliada à sua visão criativa, crítica e reflexiva, seja comprometido com as demandas sociais, políticas, culturais, econômicas e ambientais.

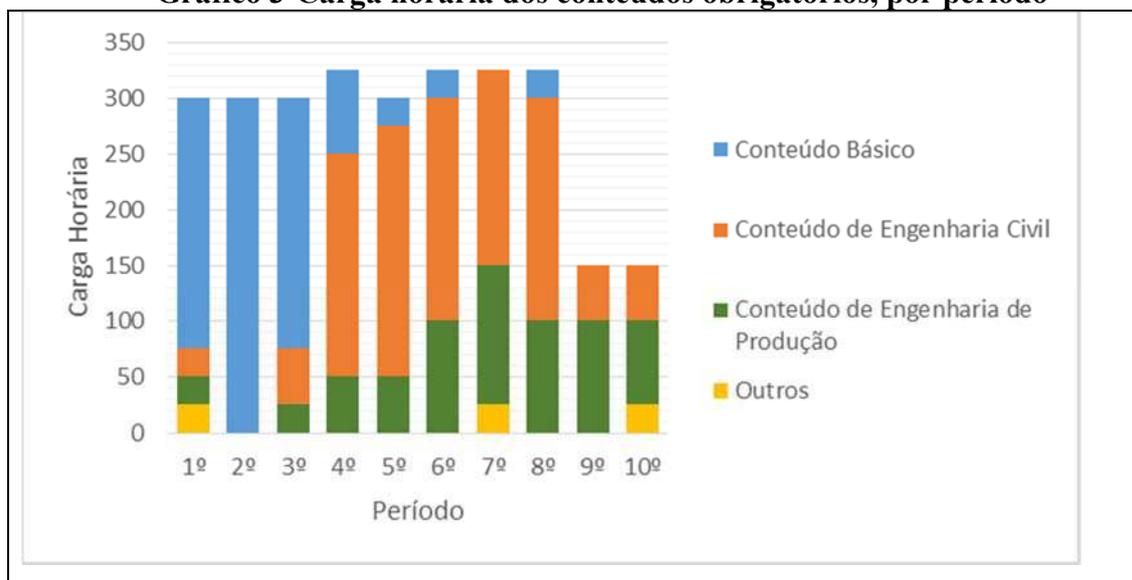
Como salienta Tonini (2009),

[n]a nova formação do engenheiro, aponta-se, como relevância principal, as mediações sociais entre os conteúdos técnicos e as dimensões generalista, humanística e crítica desse conhecimento, para que se considere a construção de um novo perfil do profissional, não somente capaz de propor soluções tecnicamente corretas, mas também mobilizado pela ambição de considerar os problemas em sua totalidade, dispondo de base filosófica, com enfoque na competência, ao lado da preocupação com a valorização do ser humano, com a preservação do meio ambiente e com a integração social e política. (TONINI, 2009, p. 71).

- **Análise dos Conteúdos Obrigatórios**

Tomando como base a carga horária dos conteúdos obrigatórios, o Gráfico 3 apresenta a distribuição da carga horária por período, agrupada em Conteúdo Básico, Conteúdo de Engenharia Civil, Conteúdo de Engenharia de Produção, e Outros.

Gráfico 3 Carga horária dos conteúdos obrigatórios, por período



Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Da análise do Gráfico 3 se verifica que a carga horária das disciplinas obrigatórias do Conteúdo Básico está concentrada do 1º ao 4º períodos, sendo que apenas 3 (três)

disciplinas - **Filosofia da Tecnologia, Introdução à Sociologia e Metodologia da Pesquisa** - são cursadas, respectivamente, no 5º, 6º e 8º períodos.

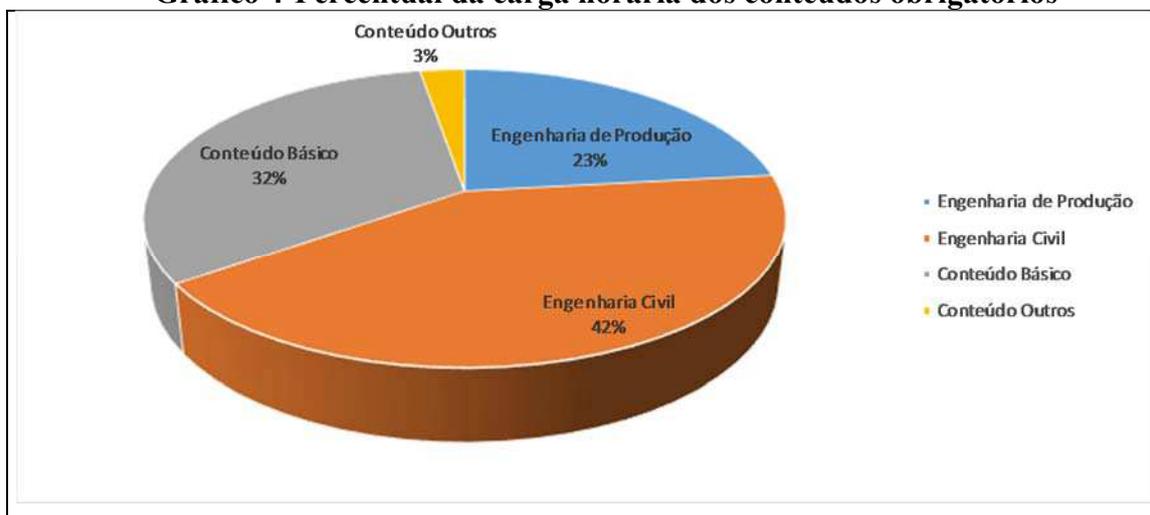
O conteúdo de Engenharia Civil presente nos Eixos 5 a 8 permeia quase todo o curso, com exceção do 2º período, em que o aluno cursa somente o conteúdo básico.

O conteúdo de Engenharia de Produção, que engloba os Eixos 9 e 10, também é encontrado em quase todo o curso, exceto no 2º período.

No Gráfico 3, o conteúdo Outros é caracterizado por disciplinas do Eixo 11, que não se enquadram em nenhum dos conteúdos anteriores.

O Gráfico 4 apresenta o percentual da carga horária dos conteúdos obrigatórios, classificados em Conteúdo Básico, Conteúdo de Engenharia Civil, Conteúdo de Engenharia de Produção e Outros.

Gráfico 4 Percentual da carga horária dos conteúdos obrigatórios



Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

No Gráfico 4 observa-se que, do total da carga dos conteúdos obrigatórios:

- 32% (trinta e dois por cento) são destinados aos conteúdos básicos;
- 42% (quarenta e dois por cento) se destinam à formação específica em conhecimentos básicos relacionados diretamente à Engenharia Civil;
- 23% (vinte e três por cento) se destinam à formação específica em conhecimentos básicos de Engenharia de Produção; e
- 3% (três por cento) são destinados a outros conteúdos.

Verifica-se, portanto, que o curso de Engenharia de Produção Civil propõe, por meio da oferta de conteúdos obrigatórios, quase metade da carga horária para formação em Engenharia Civil, mas ainda reserva parte da carga horária para formação em

Engenharia de Produção.

- **Análise dos Conteúdos Optativos**

No 9º e 10º períodos o aluno cursará as disciplinas optativas do curso de Engenharia de Produção Civil, que são separadas em grupos e ofertadas por departamentos específicos (Quadro 14).

Quadro 14 Departamentos responsáveis pelas disciplinas optativas

Grupo de Optativa	Departamento Responsável	Eixo	Nome do Eixo	Tipo de Formação do Eixo
Grupo 1	Departamento de Ciências Sociais Aplicadas	Eixo 9	Gestão Aplicada à Engenharia	Engenharia de Produção
Grupo 2	Departamento de Engenharia Civil	Eixo 5	Construção Civil e Materiais	Engenharia Civil
		Eixo 10	Gestão da Produção e Sistema da Qualidade	Engenharia de Produção
Grupo 3	Departamento de Engenharia Civil	Eixo 6	Estruturas e Geotecnia	Engenharia Civil
		Eixo 8	Hidrotecnicia e Recursos Ambientais	Engenharia Civil

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014, p. 38).

Conforme se verifica no Quadro 14, somente os Eixos 5, 6, 8, 9 e 10 ofertam disciplinas optativas. No Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET/MG, 2014) são descritas as disciplinas optativas, mas o referido documento salienta que a sua oferta ocorrerá conforme disponibilidade de docentes habilitados.

No Quadro 15 encontram-se as disciplinas optativas que podem ser ofertadas, por eixo de atividade.

Quadro 15 Disciplinas Optativas por eixo

Eixo	Nome Eixo	Disciplinas - Optativas
5	Construção Civil e Materiais	Análise Experimental de Tensões
		Resíduos na Construção Civil
		Métodos Analíticos Aplicados ao Estudo de Materiais de Construção
		Tópicos Especiais em Tecnologia das Construções
		Construção Sustentável e Impactos Ambientais na Construção
		Racionalização de Processos e Qualidade na Construção
		Tópicos Especiais em Ciência dos Materiais
		Tópicos Especiais em Construção Civil e materiais

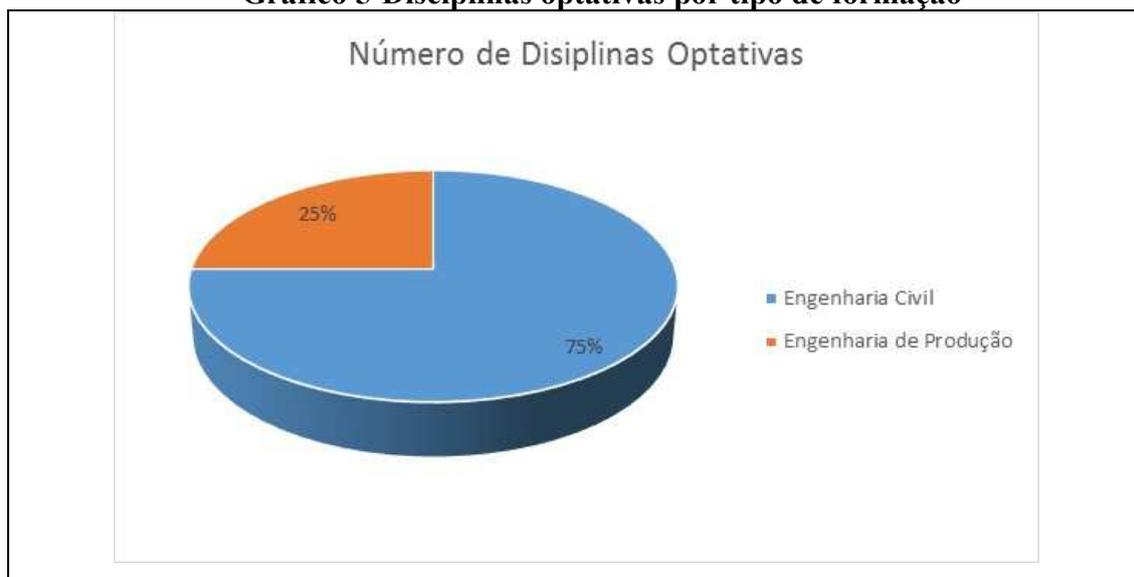
Eixo	Nome Eixo	Disciplinas - Optativas
6	Estruturas e Geotecnia	Alvenaria Estrutural
		Análise Estrutural
		Dinâmica das Estruturas
		Estruturas de Concreto Armado
		Método dos Elementos Finitos
		Mecânica dos Materiais Sólidos
		Tópicos Especiais em Estruturas e Geotecnia
7	Expressão gráfica*	Tópicos Especiais em Expressão Gráfica
8	Hidrotecnia e recursos ambientais	Drenagem Pluvial
		Sistema de Esgoto Sanitário
		Sistema de Abastecimento de Água
		Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos
		Modelos Reduzidos Aplicados à Engenharia
		Tópicos Especiais em Hidrotecnia e Recursos Ambientais
9	Gestão aplicada à engenharia	Tópicos Especiais em Gestão Aplicada à Engenharia
		Marketing
		Liderança e Gestão de Equipes e Competências
		Análise de investimentos
		Direito do Trabalho
		Orçamento Empresarial
10	Gestão da produção e sistema da qualidade	Tópicos Especiais em Gestão da Produção e Sistema da Qualidade

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Obs.: O Eixo 7 não foi classificado, no PPP, em nenhum dos grupos dos grupos mostrados no Quadro 14, mas contém uma disciplina optativa: Tópicos Especiais em Expressão Gráfica, razão pela qual consta no Quadro 15.

Em razão de a carga horária de algumas disciplinas componentes dos conteúdos optativos não ser previamente conhecida, a análise desses conteúdos terá por base o número de disciplinas que podem ser ofertadas.

Observa-se, no Quadro 15, que podem ser ofertadas 28 disciplinas optativas. Desse total, 75% estão dentro dos eixos de atividades que promovem a formação em Engenharia Civil e 25% encontram-se nos eixos de atividades que proporcionam a formação em Engenharia de Produção, conforme demonstra o Gráfico 5.

Gráfico 5 Disciplinas optativas por tipo de formação

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014)

Os dados apresentados neste capítulo demonstram que o curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG promove formação por eixos de conteúdos, voltado para o desenvolvimento dos conhecimentos em Engenharia Civil e em Engenharia de Produção.

A distribuição dos conteúdos obrigatórios e optativos do curso de Engenharia de Produção Civil está, portanto, de acordo com a proposta do perfil do egresso que se deseja formar: “[um] profissional com sólida formação científica e tecnológica no campo da Engenharia Civil [e que seja capacitado na] integração dos fatores da produção, melhoria de produtividade, da qualidade do produto e otimização do processo.”, conforme prevê o Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014, p. 29). No entanto, é distribuída maior carga horária de conteúdos obrigatórios, e há maior opções de conteúdos optativos, para a formação em Engenharia Civil.

Quanto à interdisciplinaridade, verifica-se que no PPP do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014) estão previstos trabalhos comuns entre as disciplinas, com o objetivo de promover a interdisciplinaridade e o desenvolvimento do trabalho em equipe:

[s]erá incentivado pela tutoria dos Coordenadores de Eixos o desenvolvimento de trabalho em equipe ao longo do curso, envolvendo, inclusive, trabalhos comuns entre disciplinas, de modo a se trabalhar a interdisciplinaridade de conteúdos. (CEFET-MG, 2014, p. 194).

Entretanto, não foi possível identificar em quais disciplinas tal interdisciplinaridade ocorre, tomando-se como base apenas a análise das disposições do

PPP (CEFET-MG, 2014). Essa questão será abordada na análise das entrevistas e dos questionários, no próximo capítulo.

Quanto ao Trabalho Final de Curso, verifica-se que a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) determina, no seu art. 7º, sua obrigatoriedade: “Parágrafo Único. É obrigatório o Trabalho Final de curso como atividade de síntese e integração do conhecimento.” (BRASIL, 2002b).

Neste mesmo sentido, o Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG (2014) determina que no 9º e 10º períodos deverão ser realizados os Trabalhos de Conclusão de Curso e também o Seminário de Trabalho de Conclusão de Curso, com o objetivo geral de “promover a integração de conhecimentos apreendidos pelos alunos na área da engenharia, a troca de experiências e comunicação desse aprendizado e sua produção técnico-científica.” (CEFET-MG, 2014, p. 195).

Tonini (2009) acrescenta que

o futuro profissional de Engenharia, fundamentado nos ensinamentos adquiridos durante sua formação acadêmica, deve demonstrar capacidade de criação, produção e elaboração – capacidade adquirida no exercício prático-teórico. (TONINI, 2009, p. 55).

O PPP (CEFET-MG, 2014), descreve que a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso é realizada de forma individual, sendo cada professor responsável por orientar quatro alunos. O objetivo dessa disciplina, segundo Tonini (2009), é proporcionar orientação para o desenvolvimento da monografia que contemplará o trabalho científico realizado pelo aluno, e que seja

[...] resultante da aplicação de uma sólida fundamentação teórica e dos diversos conhecimentos adquiridos durante a graduação, sendo uma forma também do graduando sentir-se verdadeiramente engenheiro ao apresentar, nesse trabalho, uma visão da prática profissional. (TONINI, 2009, p. 55).

Portanto, por meio da análise do documento Projeto Político-Pedagógico curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG (2014), percebe-se que as determinações da Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b) são atendidas.

5.3 Os professores do curso de Engenharia de Produção Civil

Em relação aos professores, Tardif (2000) afirma que “[o] que os professores entendem por ensino, [sobre o] papel do professor e como ensinar decorre da sua história de vida, principalmente a história de vida escolar.” (TARDIF, 2000, p. 13). Ainda

segundo Tardif (2000), os saberes profissionais utilizados e atualizados durante a carreira do professor são provenientes da sua cultura pessoal, gerada pela sua história de vida e cultura escolar anterior; bem como dos conhecimentos que ele adquiriu na universidade; dos conhecimentos didáticos e pedagógicos oriundos de sua formação profissional; e daqueles oriundos de manuais escolares e de seu próprio saber ligado à experiência de trabalho, e à de outros professores e, também, àqueles adquiridos em tradições peculiares ao ofício de professor.

O professor aplica os seus saberes profissionais no intuito de motivar o aluno a entrar no processo de aprendizagem. Tardif (2000) afirma que “[m]otivar os alunos é uma atividade emocional e social que exige mediações complexas da interação humana: a sedução, a persuasão, a autoridade, a retórica, as recompensas, as punições, etc.” (TARDIF, 2000, p. 17). Cada aluno possui a sua individualidade, mesmo pertencendo a grupos, e o professor busca “conhecer e [...] compreender os alunos em suas particularidades individuais e situacionais, bem como em sua evolução a médio prazo no contexto da sala de aula.” (TARDIF, 2000, p. 17).

Quanto aos professores do CEFET-MG, verifica-se que a instituição possui no seu quadro de pessoal 1.177 docentes efetivos mais e docentes temporários, envolvendo 468 doutores e 577 mestres¹³ (CEFET-MG, 2016). Na organização interna do CEFET-MG há a distribuição das unidades administrativas por departamentos nos quais os professores estão alocados.

A Resolução do Conselho Diretor nº 069 de 02/06/2008 (CEFET-MG, 2008b), que aprova o Estatuto do CEFET-MG, determina a organização administrativa do CEFET-MG, composta por departamentos no âmbito do ensino superior:

[ó]rgãos administrativos necessários ao funcionamento das atividades fim da instituição, organizados por áreas do conhecimento: departamentos, no âmbito do ensino superior, e coordenações de áreas, no âmbito do ensino profissional e tecnológico. (CEFET-MG, 2008b).

De acordo com o Relatório de Gestão publicado em 2016, vários departamentos foram criados na estrutura organizacional e administrativa nas unidades do CEFET-MG.

A criação desses departamentos, baseada na afinidade entre as disciplinas da graduação, conforme as áreas de conhecimentos que surgiram ou dos cursos

¹³ Dados do Relatório de Gestão CEFET-MG 2016

que foram criados, implicou na necessidade de criar um processo de revisão da filiação das disciplinas aos departamentos. (CEFET-MG, 2016).

Os departamentos do ensino superior do CEFET-MG são divididos por área de conhecimento. Dentre os departamentos que possuem vínculo com o curso de engenharia de produção civil encontram-se os departamentos a seguir (CEFET-MG, 2012)¹⁴:

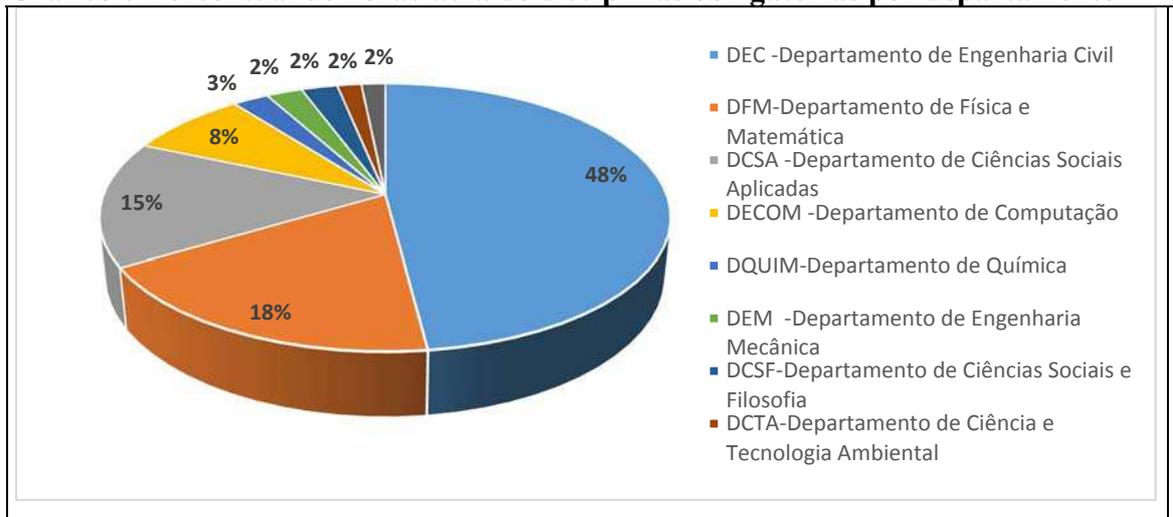
- a) Departamento de Computação (DECOM)
- b) Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCSA)
- c) Departamento de Educação (DEDU)
- d) Departamento de Engenharia Civil (DEC)
- e) Departamento de Engenharia Elétrica (DEE)
- f) Departamento de Engenharia Mecânica (DEM)
- g) Departamento de Física e Matemática (DFM)
- h) Departamento de Ciências Sociais e Filosofia (DCSF)
- i) Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT)
- j) Departamento de Engenharia de Transportes (DET)
- k) Departamento de Química (DEQUI)
- l) Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental (DCTA)

O corpo docente do curso de EPC do CEFET-MG é composto por professores do próprio Departamento de Engenharia Civil (DEC), bem como do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCSA), o que imprime o caráter gerencial ao curso; e também docentes de outros departamentos, responsáveis pelos demais conteúdos.

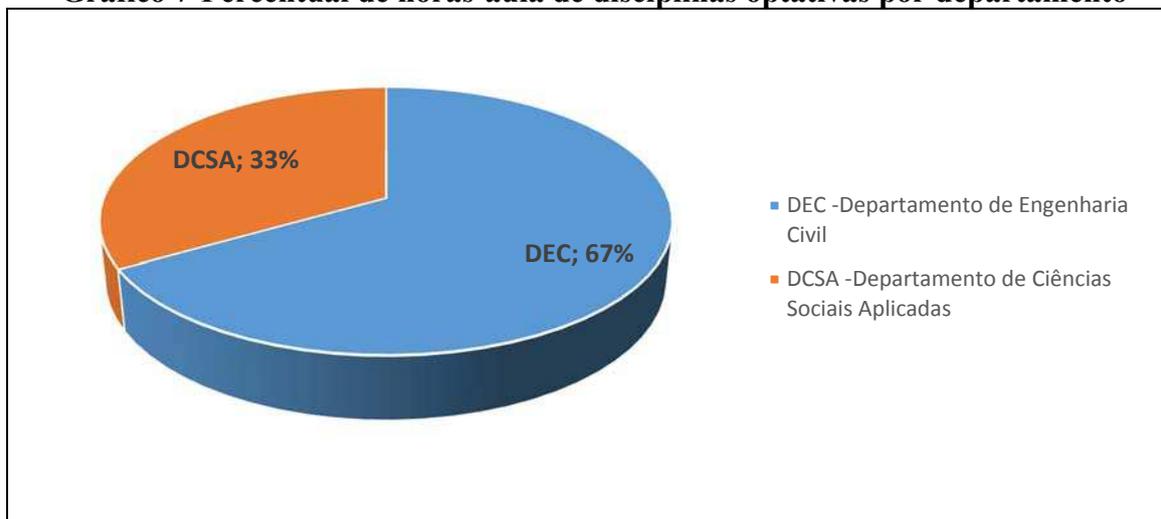
No Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil, verifica-se que o curso busca “possibilitar e incentivar a integração interdisciplinar de modo a favorecer o diálogo entre os docentes e a construção de propostas conjuntas”. (CEFET-MG, 2014, p. 34).

Nos Gráficos 6 e 7 é mostrada a distribuição percentual de hora-aula das disciplinas obrigatórias e optativas, respectivamente, por departamento.

¹⁴ Dados obtidos na resolução do Conselho Diretor (RESOLUÇÃO CD-049/12, de 3 de setembro de 2012)

Gráfico 6 Percentual de horas-aula de disciplinas obrigatórias por departamento

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Gráfico 7 Percentual de horas-aula de disciplinas optativas por departamento

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Da análise do Gráfico 6, observa-se que os quatro departamentos que lecionam maior percentual de horas-aula no curso de Engenharia de Produção Civil, em conteúdos obrigatórios, são os de Engenharia Civil; Física e Matemática; Ciências Sociais e Aplicadas; e o de Computação.

Com relação aos conteúdos optativos, observa-se no Gráfico 7 que os dois departamentos responsáveis por ofertar disciplinas são o de Engenharia Civil, com 67% (sessenta e sete por cento) das horas-aula, e o de Ciências Sociais e Aplicadas, com 33% (trinta e três por cento) das horas-aula.

Verifica-se que há vários departamentos do CEFET-MG responsáveis por ministrar conteúdos do curso de Engenharia de Produção Civil, sendo, portanto, possível

promover a interdisciplinaridade proposta no Projeto Político-Pedagógico. A interdisciplinaridade deve estar presente dentro do próprio departamento como também entre os departamentos. Conforme Veiga (2004), a interdisciplinaridade “significa o estabelecimento de conexões entre diferentes saberes e diferentes áreas do conhecimento.” (VEIGA, 2004, p. 105). Assim, por meio do diálogo e dos projetos conjuntos, dentre outras atividades, a melhoria no processo de ensino-aprendizagem poderá ser promovida.

6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa referente ao Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG e o perfil de formação proporcionado ao egresso do curso, bem como será feita a análise e a interpretação dos dados provenientes das entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores, os alunos e o egresso do referido curso; e dos questionários preenchidos pelos alunos e egressos.

Importa ressaltar que as categorias de análise foram separadas entre professores e alunos/egressos de forma a classificar adequadamente as respostas. Sempre que possível, foram realizadas análises comparativas, com o objetivo de se registrar os pontos comuns e as peculiaridades de cada sujeito.

A seguir, serão apresentados os resultados de cada uma das categorias das entrevistas realizadas com os professores: **Compreensão da dimensão curricular e histórica do Projeto Político-Pedagógico do curso; Formação do engenheiro do curso de Engenharia de Produção Civil; e Organização do trabalho escolar.**

Na sequência serão apresentados os resultados obtidos nas categorias de análise destinadas aos alunos e egressos.

6.1 Análise dos dados dos participantes da pesquisa: professores

6.1.1 *Compreensão da dimensão curricular e histórica do PPP do curso*

Dos cinco professores entrevistados, dois já foram alunos do curso técnico do CEFET-MG, sendo um no curso de Edificações e outro em Eletromecânica. Todos os professores entrevistados possuem Mestrado na área da disciplina que lecionam e todos possuem experiência profissional de natureza técnica, além da experiência como docentes.

Conforme já enfatizado neste trabalho, os Projetos Político-Pedagógicos dos cursos de graduação devem ser construídos de forma conjunta, com o envolvimento de toda a comunidade acadêmica, levando-se em consideração o contexto social, científico e político, e as particularidades da escola, além de se indicar o perfil do egresso que se deseja formar.

Tendo como base essas questões, buscou-se identificar junto aos professores sua compreensão em relação às orientações estabelecidas pelas políticas educacionais. De

acordo com a resposta dos docentes, verificou-se que a maioria deles possui algum conhecimento sobre a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b), mas sem grande domínio, conforme transcrição abaixo:

Talvez até tenha lido alguma coisa, mas assim com esse nome não posso afirmar. (Prof_1)

Conheço um pouco...um pouco, mas não sei detalhes não. (Prof_2)

Eu conhecia porque participei do grupo do projeto político-pedagógico, mas não sei mais te falar quais são [as orientações estabelecidas pelas políticas educacionais]. (Prof_3)

Bom, eu devo ter encontrado durante a minha atuação como coordenador de curso, mas sinceramente acho que não li por extenso. O conteúdo eu devo ter conhecido, pelo menos em parte. (Prof_4)

Não conheço. (Prof_5)

Por meio do relato dos entrevistados, constatou-se que quase todos os docentes conhecem o Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil, sendo que, o único professor que não conhece procurou, por iniciativa própria, identificar as disciplinas do curso, para auxiliar no planejamento da sua disciplina:

Eu não tive acesso ao projeto, mas o que eu fiz, logo que entrei aqui, foi buscar as disciplinas que os alunos fazem para saber o que eles estão vendo. Porque tem algumas coisas da minha disciplina que eu cito no curso, e logo que eu entrei, imaginei que a Engenharia de Produção vê parte de Qualidade, alguma coisa de Administração, alguma coisa de Gestão, [conteúdos] que vão fazer interface com a minha disciplina. Eu queria ver se eles tinham disciplinas nessa área, então eu só olhei o nome dessas disciplinas. (Prof_5)

Com o intuito de aprofundar um pouco mais sobre a participação dos docentes na construção do Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, identificou-se que dois professores participaram da sua construção, sendo que outros dois professores relataram que ele foi elaborado de forma conjunta, com a participação de docentes e a realização de várias reuniões, apresentações e revisões até se chegar ao Projeto Político-Pedagógico vigente:

Foi um trabalho muito grande, foi um grupo de professores... nós éramos pelo menos 5 professores. Foram várias reuniões que nós fizemos para chegar no projeto pedagógico. [...] Antes de passar pelo Conselho, ele foi avaliado por um grupo de professores de outros departamentos, que nos questionaram sobre

o que a gente tinha proposto, prazo para implementação, os impactos do novo projeto no curso. Então foi um processo muito bom... um processo que foi levado de uma forma muito boa, e foi revisado por várias pessoas. (Prof_3)

[...] eu tive uma ajuda mais intensa de um grupo pequeno, mas a gente sempre apresentou as ideias do projeto pedagógico em reunião de colegiado. (Prof_2)

Percebe-se, então, que a característica coletiva de construção do Projeto Político-Pedagógico foi mantida, em conformidade com o que salienta Veiga (2004): “o projeto deve ser construído no âmbito da organização e da formação coletiva, ao propiciar momentos de discussão em reuniões e oficinas de trabalho.” (VEIGA, 2004, p. 91). Veiga (2004) ainda acrescenta que a legitimidade e transparência do Projeto Político-Pedagógico está relacionada à intensidade da participação dos envolvidos, de forma facultativa, conquistada por uma equipe coordenada, compromissada e consequente.

Um dos professores entrevistados entende que para o curso, o resultado foi positivo inclusive com relatos de alunos indicando que estão satisfeitos com o Projeto Político-Pedagógico:

Foi positivo porque o novo Projeto Pedagógico ele foi...ele é melhor do que o primeiro. Então a gente também teve que aumentar um pouco a carga horária. Então ele é um projeto melhor. De forma geral os alunos gostaram desse Projeto-Pedagógico. Eles comentam com a gente que gostaram. (Prof_3)

Outro professor, entretanto, avalia que o Projeto Político-Pedagógico vigente está pior com relação ao anterior:

Então, é... ficou um currículo, na minha opinião, pior do que o anterior, do ponto de vista de distribuição das disciplinas. É... claro que se for olhar o conteúdo houve uma melhoria, porque a gente teve de aumentar em 20%, mas agora, na minha opinião, eu acho que esse currículo novo ficou muito filosófico e pouco de Engenharia. Está faltando cálculo, está faltando física, está faltando, é... disciplinas mais técnicas e sobrando muita filosofia. (Prof_2)

Veiga (2004) afirma que o Projeto Político-Pedagógico é construído no dia a dia e não existe separação entre concepção e execução; as duas ações estão unidas por um processo construtivo que “implica no estabelecimento de relações democráticas no interior da instituição, bem como a construção de novos processos e de condições de trabalho.” (VEIGA, 2004).

Neste mesmo sentido, de novas relações e processos de trabalho, explicado por Veiga (2004), o Professor Prof_3 exemplifica algumas questões sobre a mudança no processo de trabalho que ocorreram com a implantação do Projeto Político-Pedagógico:

Só que o primeiro impacto é muito ruim para o aluno porque você fica com alunos que durante a matrícula...você tem aluno do projeto antigo, com disciplinas que, às vezes, foram até retiradas do currículo escolar, aluno do projeto novo, você tem aluno de tudo quanto é jeito. Então é muito difícil reorganizar esses alunos. Mesmo quando a gente fez o Projeto Pedagógico, a gente olhou muita disciplina para equivalência.

[...]

deu um impacto no início muito difícil. Muito difícil para os alunos antigos, que não se encaixavam ainda no novo projeto. Muito difícil para o coordenador do curso matricular todo mundo na mão. Então...foi uma trabalhadeira que você não tem ideia! (Risos) Né? Faz dois anos, mais ou menos, e eu acho que ainda a coisa não entrou no eixo. (Prof_3)

Diante disso, o Professor Prof_3 acrescenta que existem pontos a melhorar e sugere uma revisão do Projeto Político-Pedagógico vigente para corrigir as deficiências identificadas por ele e por outros professores:

Existem algumas reclamações ou até sugestões de alguns professores de diversas áreas dentro do curso, sobre o que poderia ser feito, em relação a modificações de ementas, disciplinas, [inserção de] novas disciplinas, retirar algumas que talvez não tenham mais sentido dentro do curso. Então, existe essa discussão. Já tem alguma coisa, talvez, para um replanejamento. (Prof_3)

Sobre a avaliação do entrevistado sobre o Curso, em geral, levando-se em consideração o seu Projeto Político-Pedagógico, a maioria dos professores acredita que o curso atende, na prática, ao que está estipulado no PPP, como se verifica nos depoimentos dos Professores Prof_1 e Prof_2:

[...] pelo que eu sei do planejamento que tem ali, está sendo feito, né? [...] Como avaliar o curso... Eu acho que é um bom curso [...] pela amplitude de possibilidades que ele oferece ao aluno. (Prof_1)

Se ele está atendendo ao Projeto Político-Pedagógico? Tá! Tá atendendo. As coisas estão melhorando agora porque já não é novidade. Teve um período de transição que pode ter sido complicado [...], mas as ofertas existem, os alunos conseguem cursar. (Prof_2)

E o Professor Prof_4 entende que nem tudo que está no Projeto Político-Pedagógico está sendo realizado no dia a dia, mas ele verifica que as pessoas buscam que a prática esteja em consonância com o que é posto no PPP:

Nem 100% é aplicado, na minha opinião, mas nessa questão também o que eu consegui ver durante esses dois anos, [é que] há um esforço na tentativa de aproximar mais [a prática, com o que está no PPP]. (Prof_4).

Então, percebe-se que os Professores compreendem a importância do Projeto Político-Pedagógico para o Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, mas existe uma deficiência no acesso à informação referente às políticas públicas que norteiam os cursos de Engenharia, em especial a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b).

Quanto ao processo de construção do PPP, embora ele tenha sido de forma coletiva, com a participação de professores, deve-se ressaltar que toda a comunidade acadêmica deveria ter sido envolvida, para que nele estivessem presentes as demandas de todos os interessados no processo de ensino-aprendizagem.

6.1.2 Formação do Engenheiro do curso de Engenharia de Produção Civil

Veiga (2004) identifica que, na construção do Projeto Político-Pedagógico, busca-se uma “reflexão sobre o homem a ser formado, a cidadania e a consciência crítica.” (VEIGA, 2004, p. 20). Desse modo, a preocupação com a formação do Engenheiro está presente no Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, que determina que o curso deve “proporcionar aos alunos ingressos uma sólida formação nas subáreas da Engenharia Civil e da Engenharia de Produção, aliada a uma cultura geral”. O documento ainda define que o currículo

[d]eve ser pensado de forma a promover a formação do aluno que saiba buscar alternativas, que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo [...] e deve evidenciar as diversas práticas que possibilitem a formação de um profissional com visão crítica e social (CEFET-MG, 2014, p. 25).

Da análise dos relatos dos entrevistados, constatou-se que cada um dos docentes identifica de forma clara como a sua disciplina contribui para a formação profissional do Engenheiro de Produção Civil, sendo que o objetivo de formação de cada disciplina é único e proporciona aos alunos conhecimentos diferentes.

Os Professores Prof_2 e Prof_4 identificaram que as suas disciplinas auxiliam os alunos na formação introdutória, com conceitos, cálculos e informações que posteriormente serão desdobrados em outras disciplinas.

De acordo com o Professor Prof_2 a sua disciplina ajudará o aluno no desenvolvimento do seu raciocínio espacial:

Eu acho que ela contribui mais do ponto de vista conceitual. Ela traz conceitos de raciocínio espacial, [...] não é uma disciplina que vai ser usada no dia a dia do engenheiro, mas os conceitos que ela traz são importantíssimos. (Prof_2)

Como a disciplina lecionada pelo Professor Prof_2 não possui evolução técnica, sendo fundamentalmente teórica e os conceitos já estão consolidados, ele se preocupa em informar essas questões sobre a sua disciplina para os alunos:

O que eu considero importante é apresentar conceitos. E eu deixo bem claro, é ... o objetivo da disciplina [...] eu procuro explicar, contextualizar o aluno da importância, onde a disciplina se encontra, etc. [...]. (Prof_2)

No depoimento do Professor Prof_4 identifica-se que o aluno terá acesso a um conteúdo introdutório que será detalhado no decorrer do curso:

Nosso curso é Produção Civil ... então da parte Civil, eu acho uma das disciplinas mais importantes. [...] Essa disciplina que vai dar uma introdução ao estudo de estruturas para os alunos, que depois vão se aprofundar mais no estudo de aço, concreto ... vão se especializar mais. (Prof_4)

Os Professores Prof_1 e Prof_5 lecionam disciplinas optativas no curso, que possuem uma característica diferente das obrigatórias. Os próprios alunos decidem quais disciplinas desejam cursar. O Professor Prof_1, no seu depoimento, salienta que, uma vez que o aluno optou por cursar aquela disciplina, a sua contribuição consiste em incentivá-lo a estudar a área que ele leciona:

[As optativas] são disciplinas que teoricamente os alunos escolhem a área que eles querem fazer [...], e ... a contribuição acho que seria [algo] a mais, além do currículo obrigatório. [...] Então a minha participação é muito mais de incentivar a área que eu estou propondo dentro desse tópico, que é optativo. (Prof_1)

O Professor Prof_1 ainda acrescenta que ele busca sempre atualizar os alunos sobre as novidades acerca do conteúdo lecionado:

[...] o que eu me preocupo na hora de planejar é exatamente trazer inovação. O que eu tenho de inovação de melhoria nessa área de tecnologia que não é o básico já consolidado dentro da Engenharia Civil. E tem muita coisa ... assim, eu busco muita coisa e eu faço eles buscarem muita coisa também. Então a aula é muito rica nesse sentido. (Prof_1)

No depoimento do Professor Prof_5 ele analisa a integração entre o conhecimento adquirido na disciplina e a prática profissional dos alunos, uma vez que muitos deles já

estão inseridos no mundo do trabalho por meio de estágio:

O interessante do curso é que essa disciplina é dada no final. Muitos dos alunos já estão no estágio. Então eles conseguem visualizar muito do que eu falo dentro da sala de aula. Toda aula tem muita discussão. ‘Eu vi isso, lá na empresa faz assim, lá na empresa não faz, sou eu que faço isso lá na empresa’. O que a gente vê que são conceitos e ferramentas que eles usam diariamente no ambiente de trabalho. O tempo inteiro, principalmente para quem está na área de obra mesmo, porque aí tem um contato maior, com as análises de risco que são ferramentas da área de Segurança, todos os documentos mesmo ... os estagiários acabam participando mais desse processo. (Prof_5)

Assim como os demais professores, o Professor Prof_4, mesmo não lecionando uma disciplina optativa, busca contextualizar os alunos sobre o conteúdo da sua disciplina:

A disciplina contribui [...] trazendo ao aluno um maior entendimento de um projeto de estrutura de concreto armado [...] como é elaborado esse projeto, como são calculados os elementos estruturais, vigas, lajes, pilares [...] então ele aprende a calcular esses elementos, ele aprende a detalhar esses elementos. Ele fica preparado para ir para área de cálculo ou para área de execução, uma vez que, se ele pegar um projeto pronto, ele saberá por que está aquele aço lá dentro, a posição certinha, para que serve aquela estrutura. (Prof_4)

Quando questionados sobre o perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil, levando-se em consideração o tipo de profissional que o curso visa formar, existe uma dualidade de opiniões: parte dos professores entende que o curso forma profissionais para atuarem tanto como Engenheiros Civis como Engenheiros de Produção e outros professores acreditam que o curso forma para atuarem somente como Engenheiros Civis. De acordo com o depoimento do Professor Prof_1, o aluno estará apto a atuar como Engenheiro Civil e como Engenheiro de Produção:

No meu entendimento, pela grade curricular que eles têm ao longo de todo o curso, eles são competentes sim na área de Produção, independentemente de ser Civil ou não. Que eles têm uma carga horária muito grande nessa área de Gerenciamento, de Produção, né? Manufatura, então é bem voltada para Produção. Se vai aplicar para Civil, ou não, é outra coisa, mas ele tem isso muito forte, e como eu fui formada em Engenharia Civil, consigo identificar essa diferença. É ... e outros já julgam que é só Civil mas eu acho que eles são competentes tanto para Engenharia Civil quanto para Produção. (Prof_1)

Mas o Professor Prof_1 identifica uma questão sobre o curso de Engenharia de Produção Civil, ao observar que o conteúdo tanto de Civil como de Produção fica prejudicado, uma vez que a distribuição das disciplinas precisa atender ao objetivo específico do curso que, como dito anteriormente, é “proporcionar aos alunos ingressos

uma sólida formação nas subáreas da Engenharia Civil e da Engenharia de Produção aliadas a uma cultura geral” (CEFET-MG, 2014, p. 25):

Quando você junta dois cursos, duas áreas que são tão grandes em termos de complexidade, de conhecimento de cada uma ... você tira um pouco das disciplinas que seriam só de Civil para colocar Engenharia de Produção e a recíproca também. Então, você tira um pouco de Produção para colocar Civil. Então eles não são completos como Engenheiro Civil nem como Produção, como os outros cursos de graduação separados. (Prof_1)

Os Professores Prof_4 e Prof_5 entendem que a formação proporcionada ao aluno é direcionada para a Engenharia Civil, mas com um perfil voltado para a Gestão e para a parte Gerencial. O Professor Prof_4 acredita que o curso de Engenharia de Produção Civil tem um caráter prático:

[...] em teoria o nosso curso, em geral todos os cursos do CEFET, tem um caráter de ser mais prático, isso vem dos cursos técnicos [...]. (Prof_4)

Mas o referido Professor questiona se realmente esse caráter prático deveria ser mantido:

[...] então é uma questão difícil, manter esse caráter prático, enquanto o curso de Engenharia de Produção Civil nem necessariamente deveria ter ... que a ideia, com a criação desse curso, é formar Engenheiros Civis que deteriam mais tarefas de Gestão. (Prof_4).

O Professor Prof_5 corrobora com o posicionamento do Professor Prof_4 sobre a formação em Engenharia Civil voltada para a parte gerencial, quando descreve a sua opinião sobre a formação do egresso:

[...] pelo conhecimento deles, eu vejo o que eles conversam durante a nossa disciplina. Na aula eles conversam bastante ... e pela grade que eu já vi de disciplinas, acho que tem condições de formar realmente um engenheiro para trabalhar com a parte de obras, construção civil, mais a parte gerencial mesmo. O andamento, o planejamento das etapas de obra [...] Então eu imagino que para essa parte gerencial a formação é muito boa. (Prof_5)

Assim como os Professores Prof_4 e Prof_5, o Professor Prof_2 identifica que o profissional é formado para Engenharia Civil, mas devido à carga horária destinada às disciplinas de Engenharia de Produção, ele estaria prejudicado com relação ao conteúdo lecionado, porque o curso precisa dividir a sua carga horária para o conteúdo previsto para Engenharia de Produção:

É ... ele é Engenheiro Civil na verdade, né? [...] Legalmente eu não posso dizer muito bem, mas eu acho que, por exemplo, se o aluno tentar atuar na área de estruturas ou na área de geotécnica, talvez na área de hidrologia ele tenha algumas dificuldades. Porque é...a carga horária nessas áreas é muito pequena porque tem de sobrar espaço para Produção. Então, é ... desse ponto de vista, o aluno consegue depois, um bom aluno sempre consegue estender o que ele aprendeu em sala de aula, né? Mas ele fica um pouco prejudicado quanto a isso. (Prof_2)

Outro ponto destacado pelos entrevistados foi a relevância que o estágio possui na formação dos alunos. Vários professores concordam que a formação é complementada pelos estágios realizados durante o curso, incluindo o estágio supervisionado.

Conforme descrito na Resolução CNE/CES nº 11/2002: “A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino.” (BRASIL, 2002b).

O Professor Prof_2 faz uma crítica à forma como o estágio é organizado, identifica que o egresso poderia ter mais conhecimento técnico, mas pondera que, em contrapartida, o estágio contribui para a formação prática dos alunos:

Na verdade é chamado de estágio mas é um trabalho mal remunerado. A gente não tem como bloquear isso por enquanto. Então esse aluno que forma é um aluno que não tem tanto conhecimento técnico como poderia ter, né? Em compensação é um aluno que conhece muito dos relacionamentos de empresa. É uma coisa que normalmente falta ao recém-formado e uma certa experiência e ... ele já possui uma experiência pelo fato de estar estagiando. Então, é um aluno atrativo talvez para o uso imediato das empresas, não é? Porque tem essa questão de experiência prévia. Então é isso: eu acho que forma um bom Engenheiro no final das contas, né? (Prof_2)

Ainda sobre a importância do estágio como forma de completar a formação, no depoimento do Professor Prof_1 percebe-se que o estágio auxiliará o aluno a construir a sua formação por meio das oportunidades que lhe serão proporcionadas nesse período:

Eu acho que vai muito da experiência que eles vão ter como atividade profissional nesse tempo, porque aí dependendo do que eles tiverem de estágio, qual o caminho que eles escolheram trilhar [...]. Alguns nem entram para Civil, vão direto para parte de Gestão só e nem de Produção. Então assim, depende do tipo de oportunidade e o que eles gostam realmente no curso. (Prof_1)

Mas o Professor Prof_1 acrescenta que, devido ao atual momento econômico que está sendo vivenciado no país, as oportunidades que esses alunos têm, nem sempre serão na sua área de interesse, mas servirão como chance de desenvolver conhecimentos em outras áreas:

[...] talvez eles não possam escolher tanto, no momento, a área que eles gostam e acabam tendo de desenvolver alguma área que eles têm oportunidade de desenvolver. Então isso não é muito fechado. O bom do curso é exatamente essa amplitude de oportunidades, numa época de crise como essa, você tem uma gama imensa de possibilidades do que fazer, né, utilizando as ferramentas do curso. (Prof_1)

O Professor Prof_3 acrescenta que as empresas elogiam o profissional do CEFET-MG, e que o estágio contribui para a introdução do aluno no mundo do trabalho:

Eu tenho tido retornos muito positivos, vindos das empresas, com relação aos nossos alunos [...] Então, sempre que eu encontro alguém que tem algum aluno do CEFET como estagiário, na maioria absoluta das vezes eu só escutei elogios. Ainda não escutei nenhuma crítica, então já foram alunos... [...] já foi aluno nosso para o escritório de cálculo e se tornou sócio do escritório diante da competência que ele demonstrou no estágio. Então ele se formou e já virou sócio dos colegas. [...] Já veio de várias empresas de cálculo, que eu tenho mais contato, falando que adoram os alunos do CEFET, que eles são muito bons, são muito bem preparados. Então eu acho que o nosso egresso tem demonstrado ser um profissional bom, muito positivo, [que] sempre tem agradado. (Prof_3)

Pelo relato dos docentes, observa-se que os professores sabem como a sua disciplina contribui para a formação do Engenheiro de Produção Civil, procurando contextualizá-la no grupo de disciplinas que compõem a grade curricular.

Os professores entendem que a formação em Engenharia Civil é a formação principal fornecida pelo curso, mas sem limitar a atuação profissional do egresso, que poderá atuar na área gerencial e também como Engenheiro de Produção.

Os professores salientam que o estágio auxiliará na formação do aluno e contribuirá para direcionar a sua atuação futura como Engenheiro Civil ou Engenheiro de Produção.

6.1.3 Organização do trabalho escolar

A organização do trabalho escolar está presente na rotina de cada professor, que “possui um papel-chave nas inovações pedagógicas como um pesquisador que assume um posicionamento reflexivo e investigativo, ao observar o objeto do seu trabalho, a relação do processo de ensino e aprendizagem, refletindo e produzindo conhecimentos.” (VEIGA, 2004, p. 90).

Gadotti (2000) afirma que, assim como a escola precisa se reestruturar, se planejar, buscar o futuro, o professor possui papel importante na mediação do conhecimento e na formação do aluno, além de necessitar de buscar sempre o novo:

A escola precisa ter projeto, precisa de dados, precisa fazer sua própria inovação, planejar-se a médio e a longo prazos, fazer sua própria reestruturação curricular, elaborar seus parâmetros curriculares, enfim, ser cidadã. As mudanças que vêm de dentro das escolas são mais duradouras. Da sua capacidade de inovar, registrar, sistematizar a sua prática/experiência, dependerá o seu futuro. Nesse contexto, o educador é um mediador do conhecimento, diante do aluno que é o sujeito da sua própria formação. Ele precisa construir conhecimento a partir do que faz e, para isso, também precisa ser curioso, buscar sentido para o que faz e apontar novos sentidos para o que fazer dos seus alunos. (GADOTTI, 2000).

Observa-se que os professores se preocupam em organizar as atividades da sua disciplina, correlacionando os conhecimentos que os alunos já possuem, com os objetivos da disciplina, sempre com o intuito de acrescentar novas informações aos alunos.

O Professor Prof_4 prepara as suas aulas contextualizando o aluno sobre os conhecimentos que serão transmitidos na aula de forma que o aluno se sinta interessado e instigado a aprender o conteúdo que será lecionado:

Quando eu planejo as atividades para a disciplina, considero importante que o aluno saiba antes da aula qual a importância daquele tema que eu vou ensinar naquele dia. Para que serve aquilo que eu estou falando? É minha primeira preocupação [...] para despertar no aluno o interesse. (Prof_4)

O Professor Prof_4 analisa o perfil do aluno de Engenharia de Produção Civil relatando que se trata de um profissional questionador e interessado e a aula deve ser muito bem preparada para atender às demandas desse aluno:

O aluno do CEFET é um aluno muito bom. Eu falo isso sempre. Nossos alunos têm, no geral, uma índole muito boa. São pessoas muito educadas. A gente tem a sensação de que eles vêm de bons berços, de lugares equilibrados, sabe? Eu tenho tido experiências muito, muito positivas com todos os alunos, desde 2013. São pessoas interessantes, inteligentes, questionadoras. Então, me dá um trabalho enorme preparar aula para eles porque eu sei que eles vão questionar todas as informações que eu passar. É muito difícil eu entrar na sala, falar, falar, falar, sair e ninguém falar nada. Eles estão ligados, eles estão ali, e querem perguntar e te apertam contra a parede, mesmo, então eu acho esse perfil muito interessante. (Prof_4)

O Professor Prof_3 afirma que atualmente não é mais necessário preparar as suas aulas por se tratar de uma disciplina que ele já leciona a mais de dez anos. Ele acrescenta que informa aos alunos os objetivos da disciplina, principalmente por se tratar de uma disciplina teórica, onde não é possível relacionar teoria e prática, nem desenvolver atividades de pesquisa:

Bom, a primeira coisa é que eu [leciono] essa disciplina há mais ou menos 11 anos. [...] Então é uma disciplina que eu já ... Não preciso preparar aula ... É

uma disciplina que não tem evolução técnica, porque é um conceito ... então ... a gente não consegue trazer grandes novidades. Eu trouxe de uns 5 anos para cá que foi a parte de software, mas de um modo geral os conceitos estão lá. [...] O que eu considero importante é apresentar conceitos não é? E eu deixo bem claro, é... o objetivo da disciplina. Não é uma disciplina prática, na prática se utiliza software mas a disciplina é toda de cálculo manual aí eu procuro explicar, contextualizar o aluno da importância, onde a disciplina se encontra, etc. [...] Não desenvolvo atividades interdisciplinares, não consigo “linkar”... às vezes eu consigo, mas muito superficialmente. (Prof_3)

Quando questionados sobre a correlação entre a metodologia utilizada e o que está posto no Projeto Político-Pedagógico, dois professores não souberam responder e três acreditam que as disciplinas que eles lecionam vão ao encontro do Projeto Político-Pedagógico. Dentre eles, o Professor Prof_3 afirma que:

A maneira como ela tá no Projeto Político-Pedagógico é a maneira como a gente está ensinando sim. (Prof_3)

Os outros dois professores acrescentam que cada professor possui liberdade para trabalhar o que está contemplado na ementa da forma que ele acredita que seja a mais adequada:

Você tem a ementa mas é [...] cada professor vai adotar, vai preparar de forma completamente diferente. Mas dentro do que tem na ementa eu acho que está [contemplado] no que o Projeto Político-Pedagógico exige para a disciplina. (Prof_1)

Então assim, eu toco em todos os assuntos e dentro disso é liberdade total que o professor tem para colocar o foco em alguma coisa ou incluir outra coisa. (Prof_4)

No entanto, conforme o depoimento do Professor Prof_4, não existe, por parte da Instituição CEFET-MG, o acompanhamento junto aos professores para que seja aplicado o que está descrito no Projeto Político-Pedagógico:

Primeiro, não existe nenhuma cobrança por parte das coordenações ou chefias de seguir rigorosamente o que tá escrito e, por outro lado, não tá muito detalhado, praticamente o que está dado é a ementa [...]. (Prof_4).

Com base, ainda, nos depoimentos dos professores percebe-se que todos os professores entendem que não existe planejamento integrado das atividades ou planejamento coletivo dos professores, ou seja, não está sendo promovida a interdisciplinaridade.

Para o Professor Prof_5, que é de outro departamento e leciona no curso de Engenharia de Produção Civil, o seu contato com os demais professores e com a coordenação do curso não existe:

Eu acho que falta uma integração não só dos professores do curso mas entre departamentos, já que existe esse intercâmbio de professores. (Prof_5).

O Professor Prof_1 afirma que não há um planejamento integrado “de disciplina para disciplina não” e acrescenta que existe uma reunião do departamento onde a presença dos professores é obrigatória, mas onde são discutidos assuntos do departamento sem aprofundar, por exemplo, no que cada professor está lecionando dentro de sala de aula, ou, qual tópico ou atividade em grupo poderia ser trabalhado em mais de uma disciplina:

É tratado mais as coisas do departamento, por exemplo [...] mostra a pontuação de cada professor dentro do departamento, o que que cada um está fazendo, que a gente tem uma pontuação em termos de encargos acadêmicos, então como cada professor está dentro disso, tem um mínimo que tem de fazer [...] mostra quem está abaixo, quem está cumprindo. E tem o planejamento [...], por exemplo, as pessoas que estão com pouco encargo na hora de ter uma atividade dentro do departamento que demanda para alguém montar uma equipe, ou alguma coisa assim, encaminha para esse professor que está com pouca atividade, então tem sim essa parte de planejamento. Trata de problemas diversos, por exemplo, de sala que não agendou, laboratório, algum problema que aconteceu com aluno. De tudo que está acontecendo [...] nas coordenações, do técnico, da graduação, do mestrado, [...] depende da pauta [da reunião]. (Prof_1)

O Professor Prof_2 afirma que não existe esse planejamento integrado e faz uma crítica sobre a falta de planejamento:

Não existe. Isso é uma falha grande porque as disciplinas não conversam entre si.

O Professor Prof_3 também alega que não existe “interface entre conteúdo” e comenta que existe somente essa reunião de planejamento do departamento:

Cada professor planeja todos os encargos, todas as atividades que ele vai fazer no próximo semestre, no próximo ano, sei lá esqueci agora. Então, eu vou planejar que vou assumir as disciplinas tais e tais, que vou orientar aluno de mestrado, tantos alunos, que vou publicar algum artigo científico, que vou orientar trabalho de conclusão de curso, que vou montar um projeto de pesquisa. Então esse planejamento individual é colocado numa planilha, para cada atividade a gente é pontuado e segundo a resolução dos nossos encargos a gente tem de fazer x pontos no ano, somando todos esses encargos. Então todos nós fazemos esse planejamento e ele é apresentado numa reunião de assembleia onde estão todos os professores do departamento e cada um visualiza ali de forma resumida o planejamento do outro. Mas bem resumido

mesmo, às vezes número de horas-aula, outras atividades somadas. Essa reunião grande é do departamento inteiro. (Prof_3)

O Professor Prof_4 salienta que somente se houver a iniciativa do professor esse planejamento integrado pode ser realizado e exemplifica como ele procurou realizar essa integração de forma que pudesse auxiliar na preparação da sua disciplina:

Só se tem a iniciativa do professor, então é [...] uma dificuldade muito grande. Quando eu entrei aqui, peguei a disciplina “X”¹⁵ e procurei informações do que estava lecionado na disciplina “Y” que vem depois [...] para ter ideias, né? O que eu devo considerar como ponto de partida e até aonde eu deveria chegar. Mas é... assim... depois fui ajustando e até hoje eu estou ajustando (risos) para adequar melhor, para não repetir, de preferência, e chegar até o mais longe possível. (Prof_4)

O Professor Prof_1 ainda acrescenta que cada professor busca melhorar a sua disciplina por iniciativa própria e cita como exemplo um curso do qual ele participou e que foi realizado por interesse dele, mas cujos conhecimentos serão aplicados dentro do CEFET-MG:

O que cada um julga que quer melhorar dentro da sua atividade é... Ele busca isso por iniciativa própria. Busca auxílio da instituição, do departamento, da coordenação, mas ele que direciona o que que ele quer aprender, o que ele quer desenvolver. [...] Então eu fiz o curso e fiquei maravilhada. Mas eu corri atrás, eu quis fazer, não foi nada de pedir [...]. Então eu acho que é mais ou menos assim que funciona. A pessoa busca o que que ela quer. (Prof_1)

O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil prevê que sejam realizadas diversas atividades para qualificação pedagógica de docentes:

Proposta de qualificação pedagógica de docentes – cursos, oficinas, seminários relativos à elaboração de planejamento de atividades diversas de avaliação e de dinamização da sala de aula, de técnicas diversas como a de aula expositiva, projetos, tutoria, uso de ferramentas digitais, etc. (CEFET-MG, 2014, p. 196).

Quando questionados sobre os workshops destinados à docência, três professores relataram que conhecem a existência desses workshops promovidos pelo CEFET-MG, sendo que um deles nunca participou e acredita que não está sendo divulgado da forma correta:

¹⁵ Os nomes das disciplinas mencionadas pelo entrevistado foram modificadas por X e Y para manter o sigilo e a integridade do entrevistado.

O workshop destinado aos docentes ... estou sabendo que tem no CEFET mas acho que não é divulgado. (Prof_1)

Os outros dois professores afirmam que participam dos workshops promovidos pelo CEFET-MG:

Existem os workshops, todo ano [há] voltado para docência mesmo. Gostaria de participar com mais frequência, mas eu participo também. (Prof_2)

Já vários! Aqui no CEFET todo início de semestre tem workshop da graduação então, lá discute-se a docência, metodologia de ensino, coisas mais voltadas para esses temas. Então... já fiz vários. (Prof_3).

Percebe-se que os professores possuem independência para preparar e ministrar as suas aulas utilizando metodologias, estratégias educacionais e demais atividades, conforme o seu entendimento, sendo que existem falhas no acompanhamento, por parte da instituição CEFET-MG, do que está posto no Projeto Político-Pedagógico do curso e do que acontece na prática.

Não existe planejamento coletivo das disciplinas ou planejamento integrado, como previsto no PPP, abordando, por exemplo, duplicidade de conteúdo a ser ministrado, possibilidade de atividades interdisciplinares e demais assuntos que auxiliem na melhoria da formação do aluno de Engenharia de Produção Civil.

6.2 Análise dos dados dos participantes da pesquisa: alunos e egressos

A análise a seguir é relativa às respostas dadas pelos 4 alunos entrevistados e os 25 alunos respondentes ao questionário; bem como pelo egresso entrevistado, e os 9 egressos que responderam ao questionário.

6.2.1 Motivação para ingresso no curso de EPC do CEFET-MG

Com relação à motivação para a escolha do curso de Engenharia de Produção Civil no CEFET-MG, observa-se que seis pontos são citados pelos alunos como os mais relevantes no momento da escolha deste curso nesta IES.

Dezenove alunos citaram que os itens principais que motivaram a escolha pela Instituição de Ensino Superior CEFET-MG foram: Instituição Federal de Ensino Superior; Instituição de Ensino Superior reconhecida no mercado de trabalho; qualidade do ensino; ensino gratuito; e boa localização da IES.

Dentre os egressos, quatro deles também citaram que o motivo da escolha foi pela IES. Doze alunos relataram que a motivação da escolha foi a área de Engenharia Civil, como relatado pelo aluno Q_Aluno_3:

A afinidade com a construção civil e a possibilidade de um mercado de trabalho mais amplo para atuar. (Q_Aluno_3)

Os alunos Aluno_1 e Aluno_2 também relataram que buscaram o curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG pelo interesse em Engenharia Civil:

Aí eu resolvi fazer Engenharia Civil, [mas] aqui no CEFET só tinha Produção Civil, porque eu prefiro a Civil mesmo (risos) mas como era aqui e era de noite, principalmente porque era de noite, porque na UFMG era só diurno, aí eu fiquei aqui mesmo. E os professores, eu sabia que tinha alguns que davam aula na graduação e eu gostava muito deles, então eu gostei de ficar aqui. (Aluno_1)

Aqui em Minas Gerais, em Belo Horizonte especificadamente a gente tinha duas opções de universidade federal para Engenharia Civil, [...] a UFMG, e o CEFET. E a princípio eu queria só UFMG porque era próximo da minha casa e eu sonhava em estudar na UFMG. Aí eu tentei o vestibular no final de 2011 e não passei na UFMG [...] Nesse primeiro ano eu tentei só a UFMG porque eu não queria vir para o CEFET, eu queria ficar na UFMG mesmo. Aí acabou que no segundo ano eu tentei os dois, não passei na UFMG e passei no CEFET. Aí eu vim para cá. No final das contas para mim foi até melhor porque lá é horário integral e como eu comecei a trabalhar desde o segundo período aqui, então no final das contas [a] melhor coisa que me aconteceu foi ter vindo para o CEFET. (Aluno_2)

A busca pela Engenharia de Produção foi citada somente por quatro alunos. O Aluno_3 relatou que sua motivação inicial era o ensino voltado para Engenharia de Produção, mas no decorrer do curso se interessou muito mais pela Engenharia Civil:

Minha família é de Belo Horizonte, aí eu comecei a estudar sobre a Engenharia de Produção da UFMG [...], eu não sabia da existência do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET. Fiz para UFMG acabou que eu não passei no vestibular de lá, só que tinha 8 vagas pelo ENEM no CEFET e eu joguei a minha nota aqui, foi meio que um tiro no escuro. Eu não esperava mesmo. Aí eu entrei e desde sempre eu falei que o meu foco era Produção. E quando foi no segundo para o terceiro período eu comecei a fazer estágio numa construtora e aí de lá para cá, ok... eu também tenho muito interesse na área de gestão, no processo de planejamento e controle, mas eu sou completamente apaixonada pela Civil. (Aluno_3)

Os demais pontos que motivaram a escolha dos alunos pelo curso de Engenharia de Produção Civil no CEFET-MG são: curso noturno, mercado de trabalho para o Engenheiro, classificação no ENEM e familiaridade com a instituição por ser egresso do curso técnico.

A fala do Aluno_4 demonstra que a classificação do ENEM e o curso de Engenharia foram os pontos que definiram a escolha pelo CEFET-MG:

Eu fiz o Enem e fui ver onde podia usar o Enem depois. Aí eu precisava de um curso noturno em Belo Horizonte, à noite porque eu trabalho aqui [...] a disponibilidade que tinha era Letras, Administração, Engenharia de Produção Civil, tudo no CEFET. Letras eu já descartei de cara [e] fiquei em dúvida entre Administração e Produção Civil. [...] Escolhi Produção Civil porque achei que me abriria mais portas e expandiria mais o meu leque de oportunidades profissionais [...]. (Aluno_4)

Dentre os egressos, quatro citaram que a motivação foi a oferta do curso noturno, três deles citaram que a aptidão pela área de Engenharia também foi um ponto importante no momento da escolha. Somente um citou o mercado de trabalho do engenheiro como item importante para escolha do curso. O Egresso_1 descreve na sua fala a motivação que levou à sua escolha pelo CEFET-MG

Eu fiz curso técnico em edificações e a minha vontade sempre foi fazer Arquitetura, porém nos 6 últimos meses do curso técnico (eu cheguei até a fazer vestibular para Arquitetura), por causa de uma matéria de estruturas, eu decidi fazer Engenharia. Por se tratar de um curso noturno no qual eu poderia ter a possibilidade de trabalhar e desenvolver mais a área técnica, me motivou a prestar vestibular para Engenharia de Produção Civil no CEFET-MG. E também por ser uma instituição pública e de grande destaque no meio acadêmico. (Egresso_1)

Cada aluno possui uma expectativa de formação que carrega consigo durante o curso e que é atendida ou não à medida que os períodos cursados vão avançando. Com base nos relatos dos participantes da pesquisa, dezessete acreditam que as suas expectativas foram atendidas no decorrer do curso, dezessete responderam que suas expectativas foram atendidas parcialmente e quatro afirmaram que o curso não atendeu às suas expectativas.

O Egresso_1 afirma que as expectativas de formação foram atendidas e ressalta a diferença entre os conhecimentos fornecidos no curso técnico e no curso de graduação em Engenharia:

Sim [...] por eu já estar mais na área técnica de construção civil, pude perceber que no técnico a gente vê muito a parte de operacionalização das atividades. Na Engenharia a gente vê o contexto mais amplo, mas também vê a parte técnica, né? Isso me motivou. E dentro da área que eu já atuava, que já é a área de qualidade, também me supriu e abriu os horizontes para outras, para eu me aprimorar mais, né? Aprimorar meus conhecimentos nessa área de qualidade voltada para a parte técnica. (Egresso_1)

Dentre os participantes que relataram que o curso atendeu parcialmente, percebe-se que o Aluno_2 justifica que alguns pontos não foram atendidos, principalmente com relação à distribuição das disciplinas no curso, para a área de Civil e de Engenharia de Produção:

A maioria sim. Em alguns pontos eu achei que poderia ter sido diferente, que poderia ter sido melhor. Principalmente com relação a algumas disciplinas do curso. Como o curso aqui é Engenharia de Produção Civil então acaba que eles tiraram boa parte do conteúdo de Civil para colocar a parte de Produção. [...] para alguns é bom mas para outros, como é o meu caso, que queria só a Civil mesmo, se tivesse Civil pura, [...] seria muito mais vantajoso. Então nesse aspecto achei que ficou um pouco a desejar. Muita gente está aqui por causa da Produção. Eu acho que é outro fator ruim também o curso ser dois em um porque muita gente que está só por causa da produção não precisava ver Civil, porque não tem vontade nenhuma de atuar como Engenheiro Civil. Então, ao mesmo tempo que eles tentaram... o que eles falam para gente é que eles tentaram suprir uma demanda de mercado de engenheiros que estava com pouca base teórica em gerenciamento. Então a ideia deles, inicial, com essa proposta de curso era isso. Mas acabou que ficou ruim para o pessoal que queria só Civil, para o pessoal que queria só Produção. (Aluno_2)

Os alunos Aluno_4 e Q_Aluno_13 concordam com a opinião do Aluno_2 sobre a divisão do curso em disciplinas de Engenharia Civil e de Engenharia de Produção, e alertam que existe deficiência na carga horária destinada a Civil:

Foram atendidas em alguns pontos mais [e] em outros menos [...] Eu questionaria a necessidade de manter a estrutura dando foco em Produção e Construção Civil. Poderia até ser dado, mas a gente sente algumas vezes [que] as disciplinas de Produção são um pouco repetitivas e falta carga horária para as disciplinas de Engenharia Civil mesmo, propriamente dita. Então eu acho que mesmo se mantivesse esse foco de produção teria jeito de dar uma otimizada na grade. (Aluno_4)

Não totalmente, esperava uma carga horária maior voltada para a área de Engenharia Civil ao longo do curso. (Q_Aluno_13)

Já o aluno Q_Aluno_18 e o egresso Q_Egresso_9 afirmam que o curso atendeu parcialmente às suas expectativas, pois esperavam um conteúdo maior destinado à Engenharia de Produção:

[Atendeu] em parte. Esperava maior enfoque na área de Produção, e o curso é quase totalmente voltado à Civil. (Q_Aluno_18)

Eu tinha expectativas da Engenharia de Produção, porém o curso acabou voltando muito para a Engenharia Civil. (Q_Egresso_9).

O Aluno_3 explica que o curso atendeu parcialmente, pois, apesar de se considerar apto para atuar no mundo do trabalho, ele questiona a qualidade de ensino fornecida pelo curso, uma vez que a organização das disciplinas fica a cargo de cada professor; e alerta que existe a deficiência no planejamento integrado entre as disciplinas:

Sim e Não. Então, o que que acontece... se você olha num espectro macro e pensa: CEFET, Engenharia de Produção Civil... É um curso excelente, todas as empresas, entre aspas, buscam profissionais daqui, estudantes daqui, procuram estagiários daqui porque sabem que se formam bons profissionais. Você vê que é uma instituição que em nome. Logo, sim, atende. Pensando numa visão de mercado, tipo assim, se estou bem qualificada para o mercado, sim. [...]

Quando eu começo a ver a forma como as disciplinas são lecionadas e como muita coisa fica a cargo do professor que está lecionando e não do departamento do curso, como um todo ... aí eu fico muito insatisfeita, não é pouco, é muito [...] A partir do momento que o curso começa a entrar nas matérias específicas do curso da Civil, que estão debaixo da asa do departamento de Civil, isso melhora, isso muda, porque os professores estão aqui há mais tempo; os professores conversam entre si, fica um pouco mais estruturado, mas ainda assim, vamos supor, solos, que já é uma matéria com o professor do departamento de Civil e é uma matéria superimportante para você entender fundações lá na frente, eu não sinto que isso acontece. Tipo assim, eu sinto que cada aluno, cada semestre que passa tem um ensino de solos diferente porque fica a critério do professor que leciona a disciplina. (Aluno_3)

Os alunos Q_Aluno_10, Q_Aluno_20 e Q_Aluno_21 também relataram que as suas expectativas de formação foram atendidas parcialmente e atribuem essa questão à qualidade do ensino:

Em sua maior parte sim. Não foi completamente devido à falta de qualidade de alguns professores. (Q_Aluno_10)

Minhas expectativas foram atendidas em parte. Alguns professores contribuíram muito em minha formação, já outros (ou a falta deles), pouco contribuíram na minha formação, (Q_Aluno_20)

Em partes. Acredito que o curso precisa ser melhor organizado. Existem poucos professores realmente bons e interessados em lecionar de forma didática. (Q_Aluno_21)

A deficiência em aliar teoria e prática, como os alunos Q_Aluno_11 e Q_Aluno_24 descrevem, também consiste em um dos pontos citados:

Em partes, esperava ter mais aulas práticas ao longo do curso. (Q_Aluno_11)

Parcialmente. Senti falta de mais aulas práticas no canteiro de obras. (Q_Aluno_24)

Dentre os participantes que relataram que o curso de Engenharia de Produção Civil não atendeu às suas expectativas, tem-se o depoimento do Aluno_1, que explica que esperava adquirir mais conhecimentos em uma determinada área da Engenharia Civil:

Não... Não... Porque eu acho que falta alguns conteúdos que a gente poderia ver mais, o conteúdo de concreto - que eu vim para essa área de estrutural - ele é muito maçante, ele é dado muito sobrecarregado para gente porque a gente só tem dois, por ser Produção Civil eu acho e na maioria das faculdades tem três. Então eu acho que ele pesa muito e a gente não consegue ter tempo para assimilar tudo. Em compensação, a gente tem disciplinas de 30 horas que poderiam ser diluídas um pouco mais para se inserir mais disciplinas importantes. Por exemplo, a gente tem, eu não sei se é obrigatório ter psicologia ... essas matérias ... porque é uma matéria que a gente passa tanto assim ... sem se importar muito que tem matérias que poderiam ser mais aproveitadas. (Aluno_1)

Já o aluno Q_Aluno_4 afirma que as suas expectativas não foram atendidas, pois

esperava um ensino de melhor qualidade. (Q_Aluno_4)

E o egresso Q_Egresso_9 explica que a sua expectativa era totalmente voltada para Engenharia de Produção e o curso foi direcionado para a Engenharia Civil:

Não! Eu tinha expectativa da Engenharia de Produção, porém o curso acabou voltando muito para a Engenharia Civil. (Q_Egresso_9)

Observa-se que a principal característica que motiva a busca pelo curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET é a qualidade da formação proporcionada pela Instituição de Ensino Superior CEFET-MG. Mas pode-se inferir que grande parte dos alunos procuraram o curso pela formação em Engenharia Civil que ele proporciona, sendo que somente alguns alunos optaram por escolher esse curso pelos conhecimentos em Engenharia de Produção.

Percebe-se que, com relação às expectativas de formação, grande parte dos alunos tiveram essas expectativas atendidas parcialmente ou não foram atendidas, por motivos diversos, mas no seu entendimento predominam as falhas na qualidade de ensino e na distribuição da carga horária do curso.

6.2.2 Formação proporcionada ao aluno

A formação que se procura fornecer ao Engenheiro, não consiste somente na tecnicista, mas também na generalista, humanística e crítica, como afirma Tonini (2009) em citação já transcrita neste trabalho.

O PPP do curso de Engenharia de Produção Civil (CEFET-MG, 2014), também conforme já mencionado ao longo desta dissertação, descreve que a formação do profissional deve considerar, além dos aspectos técnicos, os políticos, sociais, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos, como objetivo geral do curso.

A maior parte dos alunos relatou que houve a formação em ambas as áreas, Engenharia Civil e Engenharia de Produção, proporcionando a formação teórica prevista no PPP do curso, mas salientam que a formação em Engenharia Civil foi mais aprofundada do que a de Engenharia de Produção, como nas falas dos alunos Q_Aluno_4, Q_Aluno_6, Q_Aluno_10, Q_Aluno_11, Q_Aluno_16, Q_Aluno_18 e Q_Aluno_19:

Na área de Civil os professores da parte de estruturas do curso contribuíram para que eu adquirisse conhecimento nesse assunto. Já na área de Produção houve pouca contribuição, com algumas indicações de livros importantes. (Q_Aluno_4)

Na área de Civil proporcionou um conhecimento abrangente de todas as fases de seu desenvolvimento, padecendo entretanto, de uma correlação interdisciplinar. É como se faltasse o "projeto de compatibilização" delas. Quanto à Produção, meus conhecimentos foram muito expandidos e fundamentados, mas não considero como críticos na formação. (Q_Aluno_6)

A área de Civil é muito mais forte que a de Produção, o que considero bom. A área de Civil é bem técnica e a de Produção complementa a Civil com disciplinas administrativas. (Q_Aluno_10)

Visão não muito aprofundada em ambas as áreas, apesar de achar que a parte da Engenharia Civil foi melhor abordada. (Q_Aluno_11)

Na área de Civil o aprendizado para mim foi muito maior, talvez porque é o de meu interesse. Compreendi os obstáculos feitos para um empreendimento, como são feitos os projetos arquitetônicos, elétrico e hidro-sanitário, como gerenciar uma obra, etc. Produção foi mal bordado, mais superficialmente. (Q_Aluno_16)

A aprendizagem na área de Civil foi satisfatória, mas muito teórica e pouco prática. Em Produção, o aprendizado é pouco e de pouca relevância, voltado para a área de Engenharia Civil. (Q_Aluno_18)

O curso proporcionou um bom conhecimento na área de Engenharia Civil, abordando diversos temas e capacitações para um Engenheiro Civil, porém, pouco me foi proporcionado na área de Produção. (Q_Aluno_19)

O Aluno_1 relata que está matriculado no 8º período, e que, até então, as disciplinas que cursou foram basicamente direcionadas à Engenharia Civil. Ele ainda não consegue visualizar a Engenharia de Produção na sua atuação profissional:

Eu estou no 8º, então no 8º é basicamente só Civil agora. No 9º período que a gente vai entrar mais em Produção. Então até o 8º período eu não tenho acesso quase nenhum à Produção. Não sei nem te falar o que é Produção no meu curso. Porque eu estou tendo Sistemas de Produção I agora, eu comecei a ver o que que é... um pouco da área, o início da área, mas não tenho muita noção do que seria trabalhar como Engenheiro de Produção. Mas para Civil, no meu 8º período eu tenho muita noção de hidráulica, eu sei que essa parte em si eu consigo sair bem daqui. (Aluno_1)

Já o Aluno_3 afirma que a formação em Engenharia Civil foi mais organizada do que em Engenharia de Produção, sendo que nesta área houve problemas relacionados a repetição de conteúdos durante o curso:

Agora no final do curso que são as partes mais técnicas geralmente os professores são mais experientes, são professores inclusive da área de Civil que atuam ou já atuaram naquela área, é... então, fica um pouco mais consolidada as informações e a aula é até mais prazerosa. O professor sabe do que ele está falando e consegue passar para gente de uma forma bastante interessante. [...] Na área de Produção, algumas disciplinas... Alguns conteúdos são repetitivos... Isso principalmente da área de Produção. Na Civil acontece pouco, mas na área de Produção a gente percebeu isso muito. Tem matérias que a gente vê em um semestre numa disciplina aí geralmente tem disciplinas que tem em dois semestres... [...] aí tem conteúdo que a gente vê praticamente 3 vezes, sabe? A mesma coisa. A gente viu em Gestão da Qualidade, viu em Sistema de Produção e viu em uma disciplina que agora eu não [me lembro]. Então a gente percebe que as ementas das disciplinas [...] não são compatibilizadas, a princípio. Porque é... o conteúdo é repetido nelas. E acaba que uma disciplina que poderia ser de 30 horas acaba sendo de 60 sendo que parte desse conteúdo a gente já tinha até visto. Aí acaba resultando em um outro defeito, para mim do curso. A gente deixa de ver muita coisa, no meu caso, eu sinto mais falta da parte de Civil. Então a gente deixa de ver coisas relacionadas a Civil para ver coisas de Produção, muitas vezes repetido. (Aluno_3)

Assim como o Aluno_3, o Aluno_4 salienta que a formação em Engenharia Civil é mais organizada dentro do curso, porque são disciplinas ministradas pelos professores do departamento de Engenharia Civil:

[...] como as matérias de Civil são dos professores do departamento de Engenharia Civil eu sinto que elas são muito mais bem estruturadas do que as matérias que a gente tem de Produção no curso. (Aluno_4).

Já os egressos relatam que a formação proporcionada foi em ambas as áreas, Engenharia Civil e Engenharia de Produção como nas falas dos egressos Q_Egresso_1, Q_Egresso_7 e Egresso_1:

Na área de Civil houve contato direto com obras civis, metodologias construtivas, problemas do meio e aprendizado com isso tudo. Na área de Produção, visão mais administrativa de todo o processo. (Q_Egresso_1)

Na área de Civil e Produção, todos os ensinamentos foram essenciais, mas devem ser melhorados, senti falta de vários conceitos na vida profissional. (Q_Egresso_7)

Dentro da área Civil eu vi um atendimento nas cadeiras básicas de Engenharia Civil, porém na época a gente tinha algumas optativas que faziam desfragmentar um pouco técnica da Civil, da Civil mesmo. Então nem todo mundo fez cadeiras de Fundação, nem todo mundo fez cadeira de Estrutura de Concreto. E outros partiram não para a parte técnica e sim para outras matérias optativas, então essa desfragmentação de certas partes da Civil serem optativas e não obrigatórias, isso é um certo prejuízo, principalmente vindo já com um conhecimento anterior de nível técnico né? Dentro da Produção, eu consegui ver melhor isso, porque a gente teve cadeiras na área de Produção mesmo, dentro da área industrial, e abrangeu pouco a parte de Sistema de Qualidade que eu achei que ficou muito superficial, poderia ter aprimorado mais. Mas nas outras vertentes das linhas de Produção da Indústria eu acho que atendeu. (Egresso_1)

Os participantes da pesquisa ainda determinaram qual o grupo de disciplinas consideradas mais relevantes no curso, sendo que todos os alunos responderam que o grupo de disciplinas obrigatórias é o mais importante no curso, o que fica evidente pelas falas dos alunos Aluno_4, Q_Aluno_4 e Q_Aluno_14:

As disciplinas obrigatórias que eu considero que são o núcleo mesmo do curso, que são bem estruturadas, bem organizadas e eu inclusive considero que se flexibilizar demais o pessoal fica bastante perdido. (Aluno_4)

Disciplinas obrigatórias, pois contêm a maior parte do conteúdo teórico relevante à formação profissional. (Q_Aluno_4)

As disciplinas obrigatórias, pois são elas que compõem a parte principal do curso, com os conhecimentos indispensáveis à Engenharia. (Q_Aluno_14)

As atividades complementares, dentre elas os projetos multidisciplinares e os trabalhos em equipe, são responsáveis pela “mediação social entre os conteúdos técnico e as dimensões generalista, humanística e crítica desse conhecimento na formação do engenheiro” (TONINI, 2009, p. 71).

O Egresso_1 relatou que o item mais relevante no curso foi o projeto de extensão PROGEST, que auxiliou no seu crescimento pessoal e na visão mais humana da Engenharia:

Olha, a questão da instituição, por ser uma instituição que eu já conhecia e estava me apresentando um curso da área que eu gostaria de fazer. A parte também de projetos de extensão que eu fiz parte, isso me trouxe um enriquecimento pessoal forte. Eu participei do PROGEST e, na época, a gente tinha um curso de formação de mestres e encarregados no qual a gente dava cursos durante as nossas férias ou no final de semana para esses profissionais. Então era basicamente uma troca: a gente levava um conhecimento e eles levavam como era na prática e também o lado mais humano, de como trabalhar melhor com aquelas pessoas... é... como lidar no dia a dia do profissionalismo. Então é a gente que aprendeu, desde a trabalhar com o ajudante, até o diretor da empresa, podemos dizer assim. No PROGEST a gente teve essa visão mais humana que a gente pôde levar para o dia a dia do trabalho. Eu já tinha feito um projeto parecido no curso técnico mas mais da área operacional. No PROGEST do curso de Engenharia de Produção Civil já foi mais num nível gerencial, mais organizacional. O curso de formação era dentro do projetos e nós não recebíamos bolsa e muitas vezes a gente tinha que fazer uma vaquinha para conseguir tirar xerox ou algum brinde para sortear, algo assim. (Egresso_1)

Quando questionados sobre a integração dos conhecimentos ofertados pelas disciplinas, a maior parte dos participantes respondeu que houve a integração dos conhecimentos e os demais descreveram que não houve, que a integração se deu de forma parcial, ou não souberam responder.

Os participantes que responderam que houve integração dos conhecimentos, relacionaram essa integração aos pré-requisitos entre as disciplinas e também à conexão de conhecimentos entre elas:

Sim, para se fazer Planejamento e Controle de Obras era preciso compreender Tecnologia das Construções. O mesmo vale para Gerenciamento de Obras. (Q_Aluno_1)

Sim, muitas matérias dependem umas das outras para darem continuidade e lógica ao curso e ao aprendizado. (Q_Aluno_25)

Sim. Ao longo de todo o curso o conhecimento entre as disciplinas é integrado. Para entender o comportamento de uma estrutura é necessário aplicar os conhecimentos adquiridos em Física e Álgebra, por exemplo. (Q_Egresso_2)

Pode-se destacar as informações de estrutura vistas em Teoria 1 e 2 e Concreto, Madeiras e Fundações. Também temos a Lógica de Programação vista no 1º e 2º período que ajuda a pensar estratificado em um problema para se chegar a uma resposta completa e funcional. (Q_Egresso_5)

Sim, cito como exemplo a questão da matrícula na disciplina Hidráulica requerer a conclusão dos créditos da Física. (Q_Egresso_8)

Sim. Algumas disciplinas sim. A gente vê Resistência dos Materiais com a parte de Cálculo Estrutural, né? Dentro de Cálculo de Estruturas, a parte de Estruturas de Madeira, Estrutura Metálica, é... a parte de Fundação. E o que eu acho mais interessante é que a gente estuda cálculo no primeiro semestre, os cálculos, né? Geometria Analítica e Álgebra Linear e depois a gente entende que a gente não utiliza isso, é basicamente para cumprir uma grade curricular mínima e obrigatória do curso de Engenharia. Mas o que eu percebo é que o nosso raciocínio fica muito mais rápido e muito mais lógico por essas matérias básicas, Então a gente pega pouco da parte matemática. Porém o ganho intelectual é bem maior. Então, se for por essa integração, com certeza. (Egresso_1)

Somente dois participantes que responderam que a integração ocorreu parcialmente explicaram com um pouco mais de detalhe a sua opinião:

Acho que na época que estudei poderia ser mais integrado. (Q_Egresso_6)

Alguns sim, mas senti falta dessa integração na maioria das matérias. O máximo que integrou foi o professor de determinada matéria lembrar de citar coisas de outra disciplina (Q_Aluno_17).

Dentre os participantes que responderam que não houve integração dos conhecimentos, os relatos demonstram que houveram falhas na comunicação entre os professores, o que resultou na falta de integração:

Não, nenhum...nada...inclusive a gente aprendeu a mesma matéria no semestre passado e nesse semestre porque não tem uma ligação entre elas, os professores não conversam entre si... E a gente parou no mesmo ponto. (Aluno_1)

Tipo assim, as matérias não conversam entendeu? Desenho Técnico e projeto arquitetônico não conversam. Projeto Arquitetônico, Instalações Elétricas, Instalações Hidráulicas não conversam [...] Solos com Fundações, Fundações com Concreto, tipo assim... existe um link lógico na prática que na teoria não existe. A minha principal crítica e angústia é essa. (Aluno_3)

A resposta dessa pergunta é não, ou quase nada, para não ser extremista. [...] Porque é como se os professores do curso não conversassem uns com os outros ou não conversassem a respeito das próprias disciplinas, como se cada um, fosse um ente totalmente independente e tudo que está acontecendo ali não tivesse vínculo de uma coisa com as outras. (Aluno_4)

Na metodologia do curso, presente no seu Projeto Político-Pedagógico:

Será incentivado pela tutoria dos Coordenadores de Eixos o desenvolvimento de trabalho em equipe ao longo do curso, envolvendo, inclusive, trabalhos

comuns entre disciplinas, de modo a se trabalhar a interdisciplinaridade de conteúdos. (CEFET-MG, 2014, pág. 194).

Quando questionados sobre a participação em trabalhos interdisciplinares, ou seja, trabalhos ou atividades que envolviam mais de uma disciplina, somente quatro participantes afirmaram que ocorreu a interdisciplinaridade

Sim. Para apresentação de trabalhos de Teoria das Estruturas foi necessário condensar conhecimentos de Mecânica e Física. (Q_Egresso_2)

Sim, durante a disciplina TCC. Realizo concretagens e ensaios, envolvendo conhecimentos de Concreto Armado e Materiais de Construção. (Q_Aluno_13)

Sim, mas ocorreu com disciplinas optativas e as cursei em Engenharia de Materiais como eletivas. Foi feito um trabalho final entre as disciplinas Drenagem e Sistema de Abastecimento de Água. (Q_Aluno_21)

Sim, Programação e Controle de Obras e Tecnologia das Construções. A atividade era desenvolver um orçamento analítico de uma casa de 100 m, quantificando todos os insumos e serviços compreendidos no empreendimento. (Q_Aluno_24)

Todos os outros participantes responderam que não houve a interdisciplinaridade e a fala do Aluno_2 sugere como essa interdisciplinaridade poderia ser promovida, por meio de um trabalho entre as disciplinas:

Então, eu acredito que tem uma deficiência muito grande nessa integração dessas disciplinas. Poderia ser muito mais, muito mais interligado. É... por exemplo, a gente poderia... a gente tem uma disciplina no 6º período de Projeto Arquitetônico. A gente poderia muito bem utilizar esse projeto arquitetônico para fazer um cálculo estrutural em cima dele ou então para fazer um projeto de instalações elétricas, hidro-sanitárias. Acredito que ficaria até mais interessante a gente ver todo o processo de projeto, de planejamento em cima de um exemplo mais real e a gente ia passar por todas as etapas, desde o projeto, orçamento... a gente tem a disciplina planejamento e controle de obras, poderia ser feito o orçamento e o planejamento em cima desse projeto. Ficariam mais consolidadas as informações... a gente tem muita coisa dispersa. Acho que falta um pouco de ...coesão das informações que a gente recebe ao longo da graduação. (Aluno_2)

O curso promove a formação em Engenharia Civil e Engenharia de Produção e, de acordo com o relato dos participantes, a formação em Engenharia Civil está mais bem organizada, uma vez que o departamento de origem do curso é o mesmo que leciona as disciplinas de Engenharia Civil.

As disciplinas que os participantes consideram como as mais relevantes dentro do

curso são as obrigatórias, que possuem maior carga horária no curso. A integração dos conhecimentos é um ponto a ser melhorado no curso; e os participantes identificaram que a falta de comunicação entre os professores é a causa principal dessa ausência de conexão dos saberes. A interdisciplinaridade precisa ser intensificada para atender ao que está descrito no Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil, para que existam trabalhos em conjunto com as outras disciplinas do curso, proporcionando ao aluno integrar e interrelacionar os conhecimentos que ele adquire ao longo dos períodos.

6.2.3 Atuação do egresso no mundo do trabalho

A Resolução nº 288 de 07 de dezembro de 1983 do CONFEA (CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA, 1983) designa o título e fixa as atribuições das novas habilitações em Engenharia de Produção e Engenharia Industrial. No seu art. 1º a resolução dispõe que:

Aos profissionais diplomados em Engenharia de Produção ou Engenharia Industrial, cujos currículos obedeçam às novas estruturas, dar-se à o título e atribuições de acordo com as seis grandes áreas da Engenharia, de onde se originam, e da seguinte forma: a) aos oriundos da área CIVIL, o título de Engenheiro Civil e as atribuições do art. 7º da Resolução nº 218/73, do CONFEA. (CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA, 1983).

Por meio de consulta à Resolução nº 218/73 do CONFEA (CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA, 1973), identifica-se que, no seu art. 1º, estão descritas 18 (dezoito) atividades a serem designadas para os Engenheiros:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;

Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
 Atividade 18 - Execução de desenho técnico. (CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA, 1973)

E no art. 7º da Resolução nº 218/73 está descrita a competência específica do Engenheiro Civil:

Art. 7º - Compete ao ENGENHEIRO CIVIL ou ao ENGENHEIRO DE FORTIFICAÇÃO e CONSTRUÇÃO: I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, estradas, pistas de rolamentos e aeroportos; sistema de transportes, de abastecimento de água e de saneamento; portos, rios, canais, barragens e diques; drenagem e irrigação; pontes e grandes estruturas; seus serviços afins e correlatos. (CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA, 1973)

Tendo como base a formação proporcionada pelo curso de Engenharia de Produção Civil, os participantes da pesquisa foram questionados sobre a sua atuação profissional.

Parte dos alunos declararam que se sentem aptos atuar como Engenheiros Cívís e como Engenheiros de Produção. Os alunos Q_Aluno_1 e Q_Aluno_13 relataram que acreditam que podem atuar em ambas as áreas e a vivência profissional que eles já tiveram possibilita a complementação da formação que adquirem dentro do CEFET-MG:

Me considero apta a atuar em ambas as áreas, devido ao curso e às minhas experiências profissionais (que só foram possíveis porque o curso é noturno). (Q_Aluno_1)

Sim. O CEFET-MG, em conjunto com o estágio supervisionado que realizei, me proporcionaram segurança para atuar como Engenheiro Civil / de Produção. (Q_Aluno_13)

Já o Aluno_4 entende que a sua atuação no mundo do trabalho estará subordinada a outras pessoas, o que lhe dá mais segurança no desenvolvimento das suas atribuições. Sendo assim, ele acredita que pode atuar como Engenheiro de Produção e Engenheiro Civil, mas não de forma totalmente autônoma:

Com relação à Engenharia de Produção, eu me sinto extremamente confortável até porque é uma atuação que exige menos... Que é menos cercada... Que o CREA não cerceia... Vamos falar, ...atividades exclusivas do Engenheiro de Produção... É... vai ser provavelmente num ambiente fabril.. E que eu não vou estar sozinho, que eu não vou ter autonomia total... que eu vou está inserido num processo. Com relação à Engenharia Civil, a nossa atuação pode se dar das duas formas: eu posso sair para trabalhar como autônomo por conta própria e fazendo as coisas de acordo com o meu aprendizado; ou posso entrar numa instituição como Eng. de Produção e ter o trabalho supervisionado para ir desenvolvendo as atividades práticas em termos profissionais mesmo. Na área

da Engenharia Civil, em termos de segurança, para trabalhar sozinho, eu não me considero apto não. Na área de Produção até pela minha carga profissional já, no mercado de trabalho, eu até me considero apto a ... até no trabalho que a gente fez em gestão da qualidade a gente analisou a marmoraria onde um colega meu trabalha e lá eles têm um ambiente bem, de certa forma fabril, de médio porte, mas que em um processo bem arcaico ainda, então nessa área de atuação eu poderia trabalhar como engenheiro de produção melhorando o processo, obviamente, outros poderiam melhorar ainda mais do que eu, mas que eu já tenho uma tranquilidade de poder entrar e saber que eu vou fazer um bom trabalho, dar resultados e que eu vou honrar os compromissos que eu vou assumir. Com relação à Engenharia Civil, se me dessem hoje um projeto estrutural para fazer ou um orçamento que eu precisa de ter uma margem de garantia ali de 10%, eu não me consideraria apto para executar essas atividades não. (Aluno_4)

O Egresso_1 afirma que o curso possibilitou a sua atuação como Engenheiro Civil e como Engenheiro de Produção, pois o currículo do curso prepara o aluno para atuar em ambas as áreas:

Eu entendo que o curso te dá essa abrangência tanto para Engenharia Civil porque a gente tem cadeiras mínimas do curso de Engenharia Civil, a parte técnica, como também para Engenharia de Produção, né? Abrangendo a parte de logística, a parte industrial, a parte de gerenciamento, a parte administrativa, de economia, então com certeza nas duas. (Egresso_1)

Outros alunos disseram que estão preparados para atuar somente como Engenheiro Civil e o Aluno_2 também acredita que a vivência no mundo do trabalho possibilita a complementação da sua formação:

Eu considero que o curso me preparou, está me preparando, para ser apto como Engenheiro Civil, como Engenheiro de Produção Civil. Agora, como Engenheiro de Produção, não. [...] E aí, com o estágio, eu me sinto preparada para Produção Civil porque aí todo o meu conhecimento de Produção Civil foi aplicado para obras residenciais e Civil por conta do curso. (Aluno_2)

Dentre os egressos pesquisados observou-se que quase todos trabalham atualmente, sendo que a maioria trabalha como Engenheiro Civil ou Engenheiro de Produção Civil e nenhum trabalha como Engenheiro de Produção.

Dentre os egressos empregados, somente quatro possuem a carteira assinada como Engenheiro. Com base nos seus relatos, percebe-se que a atuação desde o momento da graduação desses profissionais foi nas áreas de Engenharia de Produção e Engenharia Civil e quase sempre em segmentos que tinham alguma relação com a Construção Civil. Somente o egresso Q_Egresso_4 relatou que a sua experiência como Engenheiro de Produção foi dentro da indústria automotiva e o Q_Egresso_9 não especificou em qual segmento ele atuou:

Sempre atuei como Engenheiro Civil, trabalhando como orçamentista, gerente de contrato, fiscal e atualmente engenheiro de manutenção predial. (Q_Egresso_2)

Logo após me formar eu fui promovido a Engenheiro de Produção Civil, na empresa onde trabalhava sendo supervisor de planejamento. Foi meu último emprego com carteira assinada, pois hoje sou dono de meu próprio negócio, atuando como responsável pelo desenvolvimento de regra de negócio para software de gestão de produção para empresas de pré-fabricados de concreto. (Q_Egresso_3)

Atuei como Engenheiro de Produção na Fiat e depois Engenheiro Civil na construção e, atualmente, na área de Projetos. (Q_Egresso_4)

Em todos os três campos. Como Engenheiro de Produção, na gerência de pessoas em uma empresa de Engenharia. Como Engenheiro Civil, sendo projetista de instalações prediais e, por fim, como Engenheiro de Produção Civil, gerenciando obras diretamente. (Q_Egresso_5)

Engenheiro Civil em empresa de engenharia especializada em construções geotécnicas. Engenheiro de Produção Civil em empresa de engenharia especializada em incorporações habitacionais. (Q_Egresso_8)

Na área de Engenharia de Produção, desenvolvendo métodos para melhoria contínua da produção. (Q_Egresso_9)

Já fui contratada como Engenheira Civil atuando na parte de gestão da qualidade, e controle de qualidade de Civil, em obras da área imobiliária e da área industrial, construção de petroquímica. (Egresso_9)

O egresso Q_Egresso_1 acredita que o mundo do trabalho possui oportunidades de atuação para ambas as áreas:

Há mercado para quem quer atuar em uma das áreas em específico ou até mesmo com este cargo. (Q_Egresso_1)

Os egressos Q_Egresso_2, Q_Egresso_3, Q_Egresso_4 e Q_Egresso_8 entendem que o profissional de Engenharia de Produção Civil é procurado pelas empresas por possuir um perfil específico, que atende aos requisitos do mundo do trabalho:

Acolhe muito bem, devido a uma melhor visão crítica gerencial dos modos executivos. (Q_Egresso_2)

Este modelo de engenheira eu acho muito válida, pois os engenheiros de formação plena, entram no mercado sem nenhuma visão gerencial ou mesmo de processos. Curso de EPC auxilia bastante a preencher esta lacuna. (Q_Egresso_3)

Muito bem, pois é um profissional bem prático. (Q_Egresso_4)

Acolhe como um engenheiro especializado em gerenciamento de construções e generalista em conhecimento específico de Engenharia Civil. (Q_Egresso_8)

Já o Egresso_1 afirma que não está totalmente claro para o mundo do trabalho a real atuação do Engenheiro de Produção Civil e ainda existe dificuldade na contratação desse profissional como Engenheiro de Produção Civil:

Eu vejo que não se entende ainda o que é um Engenheiro de Produção Civil né? Isso ainda está muito desmistificado. Porque as pessoas entendem o que é um Engenheiro Civil e o que é um Engenheiro de Produção mas os dois juntos você tem que parar para explicar que é a somatória do Engenheiro de Produção mais o Engenheiro Civil. Então o mercado ainda não reconhece e não te contrata como Engenheiro de Produção Civil. (Egresso_1)

Pelas falas dos egressos Q_Egresso_5, Q_Egresso_6, Q_Egresso_7, Q_Egresso_8 e Q_Egresso_9, percebe-se que eles concordam com a fala do Egresso_1 sobre a falta de conhecimento das atribuições do Engenheiro de Produção Civil. Os egressos relataram que existe preconceito com os Engenheiros de Produção Civil, sendo que este preconceito foi manifestado diretamente com alguns dos pesquisados.

Com esse título, Engenheiro de Produção Civil, já até escutei de um Engenheiro Civil que meu lugar era dentro de indústria. Mas, felizmente, profissionais ignorantes como este são a minoria. Acredito que o mercado não veja o Engenheiro de Produção Civil como algo diferente de Engenheiro Civil. (Q_Egresso_5)

A princípio se preocupam, mas, com o tempo, as técnicas de gestão da produção se mostram efetivas e os profissionais se sobressaem. Contudo, em trabalhos em áreas tradicionais da engenharia como as de cálculo, em um primeiro momento existe preconceito, mas mesmo os Engenheiros Civis "puros" acabam passando por alguma especialização para trabalhar nesta área e possuo colegas da Produção Civil no mesmo caminho e com sucesso. Acredito que depende mesmo do desempenho e envolvimento de cada um. (Q_Egresso_6)

Acho que o mercado ainda tem dificuldades de acolher os Engenheiros de Produção Civil, pelo não entendimento, geralmente são divididos, ou civil ou produção, raramente os dois. (Q_Egresso_7)

O Engenheiro de Produção ainda sofre preconceito por parte dos outros engenheiros devido a vários cursos que surgiram de Engenharia de Produção de menor duração. (Q_Egresso_9)

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, por meio das Resoluções 218/73

(CONFEA, 1973) e 288/83 (CONFEA, 1983), determina que as atribuições do Engenheiro de Produção Civil serão as mesmas do Engenheiro Civil. No entanto, constata-se que existe uma duplicidade de opiniões entre os participantes da pesquisa. Parte acredita estar apto a atuar como Engenheiro Civil e como Engenheiro de Produção e outro grupo, somente como Engenheiro Civil. Dentre os egressos pesquisados, todos demonstraram que em algum momento da sua vida profissional já atuaram como Engenheiro Civil ou Engenheiro de Produção, mas que o mundo do trabalho ainda precisa se inteirar melhor sobre a atuação profissional do Engenheiro de Produção Civil.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo principal analisar o perfil de formação do egresso do Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, buscando identificar sua relação com o Projeto Político-Pedagógico do curso, com o fito de verificar se a formação é voltada para Engenharia Civil, Engenharia de Produção ou ambas.

Da análise do Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG, percebeu-se que o curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG promove formação por eixos de conteúdos, com vistas ao desenvolvimento dos conhecimentos em Engenharia Civil e em Engenharia de Produção. Todavia o perfil de formação do egresso é direcionado para a Engenharia Civil. Por meio da avaliação da matriz curricular, verificou-se que o curso destina maior carga horária, tanto em conteúdos obrigatórios como em conteúdos optativos, para a formação em Engenharia Civil. O curso busca proporcionar a concepção de um profissional com consistente formação em Engenharia Civil, que poderá utilizar tais conhecimentos na sua atuação no segmento da Construção Civil.

A formação em Engenharia de Produção fornecida pelos conteúdos obrigatórios e optativos possibilita ao egresso utilizar esses conhecimentos de forma a melhorar o desempenho dos empreendimentos de Construção Civil, sem, contudo, limitá-lo a atuar somente nesse segmento, mas viabilizando sua atuação também em outros segmentos de mercado em que a Engenharia de Produção seja requisitada. Observe-se, entretanto, no que tange à legislação, que Resoluções do CONFEA dispõem que as atribuições do Engenheiro de Produção Civil serão as mesmas do Engenheiro Civil.

Quanto aos dados obtidos na pesquisa realizada, verificou-se que existe uma dualidade de opiniões sobre a formação proporcionada aos alunos, sendo que parte dos professores afirmam que o curso forma os egressos para atuarem nas duas áreas; outros afirmam que a formação é somente para atuação como Engenheiros Civis, com perfil voltado para gestão. A maior parte dos alunos entende que o curso forma para ambas as áreas, mas reconhecem que é destinada maior carga horária para os conteúdos atinentes à Engenharia Civil.

A pesquisa aponta que o estágio realizado durante o curso, incluindo o supervisionado, é de suma importância para complementar a formação do aluno. Por meio do estágio, o aluno poderá acrescentar conhecimentos práticos relacionados ao conteúdo do curso. Essas experiências práticas também influenciarão no desejo dos alunos de

atuação em determinada área, direcionando-os para o desempenho de diversas atividades, que poderão ser totalmente voltadas para a Engenharia Civil, como por exemplo, cálculo estrutural e elaboração de projetos elétricos ou hidráulicos; ou atividades de gestão, relacionadas à Construção Civil, como o planejamento e o gerenciamento de obras e de suprimentos; ou, ainda, para atividades de Engenharia de Produção totalmente desvinculadas da Construção Civil, como atuação em indústria automotiva e em logística.

Percebeu-se que Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG já passou por diversas formatações para atender às prescrições curriculares e, também, às necessidades dos envolvidos no processo educativo. Com base na pesquisa realizada verificou-se que o atual Projeto Político-Pedagógico, atualizado em 2014, acompanha o que está previsto na Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002b).

Por meio das entrevistas realizadas com os professores, percebeu-se que o Projeto Político-Pedagógico é conhecido pelos docentes e que eles compreendem sua importância para o curso de Engenharia de Produção Civil. Entendeu-se que o PPP é elaborado de forma conjunta, mas verificou-se que ele poderia contar, ainda, com a participação de todos os professores que lecionam no curso e também da comunidade acadêmica. Alguns professores já identificaram pontos a serem trabalhados na próxima revisão do PPP, oportunidade em que seria interessante permitir a participação de mais envolvidos no processo formativo.

Pelos relatos dos professores, verificou-se que cada um deles compreende a contribuição de sua disciplina para a formação do Engenheiro de Produção Civil. A prática educativa difere de professor para professor - o que é percebido pelos alunos, conforme se observou com base nas entrevistas. Contudo, é prática recorrente entre os professores a contextualização dos conhecimentos, sendo este um ponto muito positivo na relação ensino-aprendizagem. Em adição, verificou-se que os docentes levam à sala de aula suas experiências e inovações relacionadas ao conteúdo da sua disciplina, como forma de aprimorar o conhecimento.

Apesar de o PPP do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG prever a realização de planejamento integrado entre as disciplinas, observou-se, pelas falas dos docentes, que o processo de planejamento não ocorre dessa forma. Há reuniões dos departamentos, com a discussão de assuntos diversos, porém sem a integração dos temas.

Como um dos resultados desta pesquisa, verificou-se que é necessário - no que se refere à integração do planejamento - que os docentes estejam mais alinhados, para, em conjunto, buscarem soluções, trocas de opiniões e sugestões sobre a forma como o outro

irá direcionar o seu trabalho e para que possam, de forma convergente, discutir a proposta curricular do curso, como um ente da comunidade acadêmica e, como consequência de tal construção integrada, promover a melhoria do processo de formação do Engenheiro de Produção Civil do CEFET-MG.

As Diretrizes Curriculares e o Projeto Político-Pedagógico preveem a formação humana e social desse engenheiro, mas, pela fala dos alunos e egressos, tal formação ainda é muito incipiente, presente, somente, em algumas disciplinas fragmentadas na matriz curricular. Somente um aluno relatou a sua participação em um projeto de extensão que contribuiu na sua formação humana.

Nesse contexto, as IES devem ser local de discussão onde as questões que englobam o mundo do trabalho do engenheiro serão debatidas, levando em consideração as questões técnicas, tecnológicas e também sociais, culturais e políticas. Os professores precisam ser preparados para esse tipo de discussão, por meio de eventos ou outras iniciativas que incentivem o pensamento docente no sentido de se promover o debate.

Também como uma constatação desta pesquisa, a interdisciplinaridade dos conteúdos, abrangendo atividades e trabalhos que envolvam simultaneamente mais de uma disciplina pode ser aprimorada. Somente quatro alunos responderam que efetivamente participaram desse tipo de atividade. O curso tem potencial para realizar trabalhos interdisciplinares e, pela fala dos alunos, percebe-se que eles enxergam possibilidades de atividades envolvendo mais de uma disciplina, com a união dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

O mundo do trabalho busca profissionais oriundos do CEFET-MG, como observado pelos professores, por se tratarem de pessoas questionadoras, interessadas e bem preparadas. Entretanto, pela fala dos egressos, percebeu-se que ainda existe dificuldade de sua contratação para a atuação específica como Engenheiro de Produção Civil. Recomenda-se que seria interessante promover ações junto às empresas para explicar sobre o perfil do egresso do curso e ampliar as oportunidades dos profissionais dessa área.

Cabe ressaltar que os ingressos não conhecem o perfil do egresso curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG. Por meio das falas dos alunos e dos egressos ficou evidenciado que alguns possuíam expectativa de formação somente em Engenharia de Produção; outros, de formação somente em Engenharia Civil.

Fica, portanto, evidente que os ingressantes não têm ciência da formação que o curso irá a eles conferir. Como resultado de tais evidências, sugere-se maior divulgação

do perfil de formação dos egressos.

Com base na explanação desta dissertação, constata-se que foram atendidos os objetivos geral e específicos desta pesquisa, tendo sido feita a **análise do perfil de formação do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG. Foi verificado como o referido PPP está organizado**; foi feita a **identificação do currículo do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG**, em confronto com as Diretrizes Curriculares contidas na legislação pertinente; foi **verificada a prática educativa dos professores** e, por meio da fala dos estudantes e egressos foi **identificado o perfil de formação proporcionado pelo curso** objeto deste estudo.

Por fim, cabem considerações acerca da pergunta desta pesquisa: **a formação do Engenheiro de Produção Civil do CEFET-MG está coerente com o perfil dos alunos e engenheiros egressos desse curso?** verificou-se que o CONFEA reconhece o curso com habilidades e competências para a Engenharia Civil. Sugere como pesquisa futura, investigar com maior profundidade a atuação profissional do egresso do curso para verificar como o CEFET-MG pode contribuir para a melhoria da formação desse profissional para o mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- ARANTES, E. M. **A reengenharia do ensino das Engenharias: da construção do discurso oficial à produção de reformas curriculares**. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Lisboa, Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORGES, M. N.; CUNHA, F. M. Currículo para cursos de engenharia: o texto e o contexto de sua construção. **Revista de Ensino de Engenharia**, São Paulo: ABENGE, v. 20, n. 2, dez. 2001.
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução nº 10, de 27 de abril de 1977. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de maio de 1977, Seção 1, p. 5854-5855.
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução nº 48, de 21 de junho de 1976. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de junho de 1976a, Seção 1, p. 8621-8622.
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução nº 50, de 9 de setembro de 1976. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de junho de 1976b.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.362 de 22 de fevereiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de fevereiro de 2002a, Seção 1, p. 17.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 02/2007, de 18 de junho de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de setembro de 2007, Seção I, p.23.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 11/2002, de 11 de março de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de abril de 2002b, Seção 1, p. 32.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 30 jan. 2017.
- CATANI, A. M.; OLIVEIRA, J. F. de; DOURADO, L. F. Política educacional, mudanças no mundo do trabalho e reforma curricular dos cursos de graduação no Brasil. **Educação & Sociedade**, ano XXII, n. 75, ago. 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302001000200006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 21 out. 2016.
- CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET-MG. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPE-24/08, de 11 de abril de 2008a**. Disponível em http://www.graduacao.cefetmg.br/galerias/Arquivos/regulamento/05_Res_CEPE_24_08_Normas_Diretrizes_Cursos.pdf.> Acesso em: 30 jan. 2017.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET-MG. Conselho Diretor. **Resolução CD-069/08, de 2 de junho de 2008b.**

Disponível em: :

<http://www.conselhodiretor.cefetmg.br/galerias/Arquivos_ConDir/Resolucoes/Resolucoes_2008/RES_CD_69_08.htm> Acesso em: 30 jan. 2017.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET-MG. Conselho Diretor. **RESOLUÇÃO CD-049/12, de 3 de setembro de 2012.** Disponível em: : <

http://www.conselhodiretor.cefetmg.br/galerias/Arquivos_ConDir/Resolucoes/Resolucoes_2012/RES_CD_049_12.htm> Acesso em: 25 jul. 2017.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET-MG. **Projeto político-pedagógico para reestruturação do curso de engenharia de produção civil. 2014.** Belo Horizonte, 2011 (Atualização 2014).

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET-MG. Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://pdi.cefetmg.br/>>. Acesso em: 21 out. 2016.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET-MG. Relatório de Gestão. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://www.cefetmg.br/portalecefet/export/sites/portalecefet/textoGeral/Indicadores/Relatorio_Gestao_2016_2017_web.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA - CONFEA. Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 de julho de 1973.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA - CONFEA. Resolução nº 288, de 07 de dezembro de 1983. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de dezembro de 1983, Seção I - Pág. 21.19.

CUNHA, F. M.; BURNIER, S. Estrutura curricular por eixos de conteúdos e atividades. **Revista de Ensino de Engenharia**, São Paulo: ABENGE v. 24, n. 2, p. 35-42, 2005.

CUNHA, L. A. O ensino superior no octênio FHC. **Revista Educação e Sociedade**, v. 24, n. 82. Campinas, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v24n82/a03v24n82.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2016.

CURY, A. **Nunca desista dos seus sonhos**. Rio de Janeiro: Sextante, 2004

DOURADO, L. F. Reforma do estado e as políticas para a educação superior no Brasil nos anos 90. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 234-252, set. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12931.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2016.

FORQUIN J-C. **Escola e cultura**: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais da educação. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n.2, abr./jun. 2000.

GOODSON, I.F. **Currículo**: teoria e história. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

KAWAMURA, L.K. **Engenheiro**: trabalho e ideologia. São Paulo: Ática. 1979

LAUDARES, J. B.; BATISTA, J. P. Um estudo comparativo dos currículos dos cursos de engenharia civil e de engenharia de produção civil de escolas de engenharia mineiras. In: COBENGE, 2003. **Anais...** Disponível em <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2003/artigos/PRP118.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2016.

LODI, J. B., **A entrevista: teoria e prática**. São Paulo: Pioneira, 1989.

MONTEIRO, A. R. Pesquisa em educação: alguns desafios da abordagem qualitativa. In: MONTEIRO, A. R. (Org.). **Fazendo e aprendendo pesquisa qualitativa em educação**. Juiz de Fora: FEME/UFJF, 1998.

MOREIRA, A.F.; SILVA, T.T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: MOREIRA, A. F.; SILVA, T.T. (Orgs.). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.

OLIVEIRA, V. F. Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de engenharia retrospectiva sobre a formação em engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, São Paulo: ABENGE, v. 24, n. 2, 2005. Disponível em: <http://exatasfepi.com.br:8088/exatas/wp-content/uploads/2013/02/Artigo_IEP_AULA2.pdf>.

OLIVEIRA, V. F.; ALMEIDA, N. N. de; CARVALHO, D. M. de; PEREIRA, F. A. A. **Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil**. In: ABENGE, 2014.... Disponível em <<http://www.ufjf.br/observatorioengenharia/files/2012/01/ExpEng-RevAbenge.pdf>>. Acessado em 05/11/2015;

OLIVEIRA, V. F.; PINTO, D. P. Educação em engenharia como área do conhecimento. In: PINTO, D. P.; NUNES, R.C.P.; OLIVEIRA, V. F. **Educação em engenharia**: evolução, bases e formação. Juiz de Fora: FMEPRO, 2010.

PINTO, D. P; PORTELA, J. C. S; OLIVEIRA, V. F. Diretrizes curriculares e mudança de foco no curso de engenharia. In: PINTO, D. P.; NUNES, R.C.P.; OLIVEIRA, V. F. **Educação em engenharia**: evolução, bases e formação. Juiz de Fora: FMEPRO, 2010.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa, 3. ed., Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOUSA, Antônio C. G; PINTO, D. P; PORTELA, J. C. S. Lei de Diretrizes e Bases da Educação e Diretrizes Curriculares Nacionais para a Engenharia. In: PINTO, D. P.; NUNES, R.C.P.; OLIVEIRA, V. F. **Educação em engenharia**: evolução, bases e formação. Juiz de Fora: FMEPRO, 2010.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, jan/fev/mar/abr, 2000.

TONINI, A. M. **Novos tempos, novos rumos para a Engenharia**. Belo Horizonte: FUNDAC, 2009.

VEIGA, I. P. A. **Educação básica e educação superior: projeto político-pedagógico**. Campinas: Papyrus, 1995.

VEIGA, I. P. A. **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. Campinas: Papyrus, 2004.

APÊNDICE A Roteiro de Entrevista Semiestruturada - Professor

PESQUISA: O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG: O perfil de formação dos egressos

Questões Introdutórias

1. Qual a sua formação escolar?
 - a. Nível médio:
 - b. Graduação (especificar se bacharelado, licenciatura ou CST):
 - c. Pós-graduação lato sensu:
 - d. Mestrado:
 - e. Doutorado:
 - f. Pós-doutorado:
2. Já realizou cursos de formação/atualização específicos à docência?
3. Há quanto tempo você leciona?
4. Há quanto tempo você leciona no CEFET-MG?
5. Além da experiência profissional como docente você teve outras experiências profissionais de natureza técnica? Em caso afirmativo, anote as experiências, destacando os lugares e as atividades.

Dimensão Curricular e Histórica do PPP

6. Você conhece as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia - Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002?
7. Você conhece o Projeto Curricular ou o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção Civil?
8. Você participou da construção do PPP do Curso de Engenharia de Produção Civil? Caso afirmativo, me fale um pouco sobre este processo de construção.
9. Qual foi a base metodológica utilizada para esta construção?
10. Qual a sua avaliação sobre a implantação do PPP? Considera que houve mudanças positivas e/ou negativas que ocorreram com a implementação deste PPP?
11. Estando aqui no CEFET-MG durante esses anos de docência, como você julga que vem ocorrendo as transformações no curso de Engenharia de Produção Civil? Quais os fatores que influenciam estas modificações?
12. Como a sua disciplina contribui para a formação profissional do Engenheiro de Produção Civil?

13. No seu entendimento, qual o perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil? Ou, em outras palavras, que tipo de profissional o curso visa formar?
14. O Curso de Engenharia de Produção Civil possibilita ao aluno atividades voltadas para a vida social? Se sim, quais atividades?

Dimensão Legal

15. Tendo como base as Diretrizes Curriculares do MEC, como você avalia o Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG?
16. Tendo como base o PPP do Curso como você avalia o Curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG?

Organização do Trabalho Escolar

17. O que você considera importante no momento em que planeja as atividades da disciplina que leciona? Que tipo de metodologia você utiliza? Desenvolvem atividades interdisciplinares? Desenvolve atividades que relacionam teoria e prática? Desenvolve atividades de pesquisa? Busca contextualizar e flexibilizar as estratégias educacionais? Como você a avalia?
18. Qual o método de avaliação que você utiliza?
19. Você acredita que consegue corresponder às expectativas dos alunos?
20. Quando um aluno entra no curso de Engenharia de Produção Civil você sabe o que ele espera?
21. Você sabe o que o aluno espera da sua disciplina?
22. A metodologia que ensino que você utiliza vai de encontro com a presente no PPP? Existe diferença entre a sua metodologia de ensino e a presente no PPP?
23. Como é o planejamento coletivo dos professores durante o ano? Há planejamento integrado das disciplinas?
24. Existem reuniões periódicas de professores do Curso de Engenharia de Produção Civil, bem como os workshop destinado aos docentes? E você participa dessas reuniões?

APÊNDICE B Roteiro de Entrevista Semiestruturada - Aluno

PESQUISA: O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG: O perfil de formação dos egressos

Questões Introdutórias

1. Qual a sua data de nascimento?
2. Qual o seu sexo?
3. Qual período (s) do curso você está matriculado?

Questões sobre a Formação

4. O que te motivou a realizar o curso de Engenharia de Produção Civil no CEFET-MG?
5. Suas expectativas de formação foram atendidas ao longo do curso?
6. Em termos de aprendizagem, que contribuições o Curso de Engenharia de Produção Civil proporcionou a você na área de civil e na área de produção?
7. Como você avalia a experiência de formação e aprendizagem no seu estágio supervisionado?
8. Para você, o que foi mais relevante no Curso? Disciplinas Obrigatórias, Disciplinas Optativas, Disciplinas Eletivas e Atividades Complementares.
9. Você escolheu um tema para o TCC, o que você vê de relevante sobre esse tema para a formação profissional e pessoal?
10. Na sua avaliação, ao longo do curso, ocorreu integração dos conhecimentos ofertados pelas disciplinas? Se sua resposta foi SIM, cite algum exemplo.
11. Ao longo do curso você participou de atividades ou de trabalhos interdisciplinares, isto é, de trabalhos ou atividades que envolviam simultaneamente mais de uma disciplina? Se sua resposta foi SIM, explicita que disciplinas e que atividades.
12. Havia contextualização, por parte dos professores, sobre os conteúdos lecionados nas aulas? Ou seja, havia relação entre os conteúdos lecionados, a **prática** ou/e sua **vida pessoal e social**? Se sua resposta foi SIM, cite algum exemplo.
13. Dos conhecimentos adquiridos no CEFET-MG, ao longo do curso em Engenharia de Produção Civil, quais você considera mais relevantes? Por quê?
14. Com base na formação proporcionada pelo CEFET-MG, você se considera apto a atuar como Engenheiro de Produção e/ou Engenheiro Civil?
15. Quais são seus planos para o futuro?
16. Em que medida o CEFET-MG irá contribuir ou está contribuindo para a realização desses planos?

APÊNDICE C Questionário - Alunos**PESQUISA: O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG: Perfil de formação dos egressos****Perfil**

Data de nascimento: ____/____/____

Sexo: () masculino () feminino

Período(s) do Curso Matriculado: _____

Formação

1. O que te motivou a realizar o curso de Engenharia de Produção Civil no CEFET-MG?

2. Suas expectativas de formação foram atendidas ao longo do curso?

3. Em termos de aprendizagem, que contribuições o Curso de Engenharia de Produção Civil proporcionou a você na área de civil e na área de produção?

4. Como você avalia a experiência de formação e aprendizagem no seu estágio supervisionado?

5. Para você, o que foi mais relevante no Curso? Disciplinas Obrigatórias, Disciplinas Optativas, Disciplinas Eletivas e Atividades Complementares. Explique

6. Você escolheu um tema para o TCC, o que você vê de relevante sobre esse tema para a formação **profissional e pessoal**?

7. Na sua avaliação, ao longo do curso, ocorreu integração dos conhecimentos ofertados pelas disciplinas? Se sua resposta foi SIM, cite algum exemplo.

8. Ao longo do curso você participou de atividades ou de trabalhos interdisciplinares, isto é, de trabalhos ou atividades que envolviam simultaneamente mais de uma disciplina? Se sua resposta foi SIM, explicita que disciplinas e que atividades.

9. Havia contextualização, por parte dos professores, sobre os conteúdos lecionados nas aulas? Ou seja, havia relação entre os conteúdos lecionados, a **prática** ou/e sua **vida pessoal e social**? Se sua resposta foi SIM, cite algum exemplo.

10. Dos conhecimentos adquiridos no CEFET-MG, ao longo do curso em Engenharia de Produção Civil, quais você considera mais relevantes? Por quê?

11. Com base na formação proporcionada pela INSTITUICAO-MG, você se considera apto a atuar como Engenheiro de Produção e/ou Engenheiro Civil?

12. Quais são seus planos para o futuro?

13. Em que medida o CEFET-MG irá contribuir ou está contribuindo para a realização desses planos?

Agradecemos sua participação!

APÊNDICE D Questionário - Egressos**PESQUISA: O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil da CEFET-MG: Perfil de formação dos egressos****Perfil**

Data de nascimento: ____/____/____

Sexo: () masculino () feminino

Ano de Conclusão: _____

Formação

1. O que te motivou a realizar o curso de Engenharia de Produção Civil no CEFET-MG?

2. Suas expectativas de formação foram atendidas ao longo do curso?

3. Em termos de aprendizagem, que contribuições o Curso de Engenharia de Produção Civil proporcionou a você na área de civil e na área de produção?

4. Para você, o que foi mais relevante no Curso? Explique

5. Sobre o tema para o TCC, o que você viu de relevante sobre esse tema para a formação **profissional e pessoal**?

6. Na sua avaliação, ao longo do curso, ocorreu integração dos conhecimentos ofertados pelas disciplinas? Se sua resposta foi SIM, cite algum exemplo.

7. Ao longo do curso você participou de atividades ou de trabalhos interdisciplinares, isto é, de trabalhos ou atividades que envolviam simultaneamente mais de uma disciplina? Se sua resposta foi SIM, explicita que disciplinas e que atividades.

8. Havia contextualização, por parte dos professores, sobre os conteúdos lecionados nas aulas? Ou seja, havia relação entre os conteúdos lecionados, a **prática** ou/e sua **vida pessoal e social**? Se sua resposta foi SIM, cite algum exemplo.

9. Dos conhecimentos adquiridos no CEFET-MG, ao longo do curso em Engenharia de Produção Civil, quais você considera mais relevantes? Por quê?

10. Com base na formação proporcionada pelo CEFET-MG, você se considera apto a atuar como Engenheiro de Produção e/ou Engenheiro Civil?

Mercado de trabalho

Atualmente você está trabalhando? ()SIM ()NÃO

Atualmente você trabalha como Engenheiro de Produção ()SIM ()NÃO

Atualmente você trabalha como Engenheiro Civil ()SIM ()NÃO

Atualmente você trabalha como Engenheiro de Produção Civil ()SIM ()NÃO

Atualmente você sua carteira de trabalho é assinada como Engenheiro? ()SIM ()NÃO

11. Com relação às suas experiências profissionais anteriores, você já atuou como Engenheiro de Produção, Engenheiro Civil ou Engenheiro de Produção Civil? Descreva um pouco das suas atividades especificando qual das três atuações acima.

12. Com base nas suas experiências profissionais e na sua percepção, como o mercado de trabalho acolhe os Engenheiros de Produção Civil?

13. Quais são seus planos para o futuro?

14. Em que medida o seu título de Engenheiro de Produção Civil irá contribuir ou está contribuindo para a realização desses planos?

Agradecemos sua participação!

APÊNDICE E Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Projeto: “O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil da CEFET-MG: O perfil de formação dos egressos”

A Professora Dra. Adriana Maria Tonini e a mestranda Lidiane Pedra Vieira Melo do Centro Federal de Educação de Minas Gerais têm o prazer de convidá-lo(a) a participar da pesquisa: “O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil da CEFET-MG: O perfil de formação dos egressos”.

O Objetivo geral desta pesquisa é “analisar o perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil da CEFET-MG buscando a relação com o Projeto Político-Pedagógico desse mesmo curso”. Caso você aceite o convite, sua participação na pesquisa consiste em responder uma entrevista individual, que será aplicada pela pesquisadora principal em horário e local a ser agendado de acordo com a sua disponibilidade. O procedimento será gravado em áudio, que será mantido em sigilo pelos responsáveis pela pesquisa.

Os procedimentos aplicados por esta pesquisa não oferecem prejuízos, constrangimentos ou riscos a sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais. As informações obtidas por meio da coleta de dados serão utilizadas para alcançar o objetivo acima proposto e você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. Sua identidade será sempre resguardada garantindo o sigilo e o anonimato das informações. Para preservar sua identidade seu questionário será identificado apenas por um número de ordem da realização da atividade, seguida de letras pré-estabelecidas pela pesquisadora principal, para que a mesma possa acompanhar a coleta de dados.

A sua participação não é obrigatória, sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar o seu consentimento. Caso tenha dúvidas sobre o comportamento da pesquisadora ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso se considere prejudicado (a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com o (a) pesquisador (a), através dos telefones que estarão descritos abaixo.

Suas informações relativas a entrevista serão transcritas e utilizadas para a elaboração do relatório da dissertação e/ou artigo científico, poderão ser ainda apresentados em seminários, congressos e similares, para proporcionar o desenvolvimento científico da área do saber que está em estudo. Como já dito, sua participação é voluntária, não havendo remuneração para tal, e ainda não haverá nenhum gasto financeiro de sua parte para a participação. Não está prevista indenização por sua participação.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra de posse da pesquisadora principal. Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, rubriche as folhas desse termo e assine seu nome no local indicado abaixo.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO
PARTICIPANTE DE PESQUISA**

Eu, _____
_____, RG _____ CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo como participante. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pela pesquisadora sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos, bem como os benefícios decorrentes da minha participação. Foi me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento.

Local: _____ Data ____/____/____.

Nome do (a) participante:

Assinatura do participante de pesquisa:

Pesquisadora principal: Lidiane Pedra Vieira Melo CPF: 014.832.256-58

Assinatura: _____

Informações:

CEFET-MG - Tel.: (31) 3319-6806 – email: et@dppg.cefetmg.br

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Maria Tonini - Tel: (31) 3319-6806 - E-mail: atonini2@hotmail.com

Pesquisadora Principal: Lidiane Pedra Vieira Melo - Tel: (31) 98839-3979 – E-mail: lidiane.vieira@gmail.com

APÊNDICE F Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Projeto: “O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG: O perfil de formação dos egressos”

A Professora Dra. Adriana Maria Tonini e a mestranda Lidiane Pedra Vieira Melo do Centro Federal de Educação de Minas Gerais têm o prazer de convidá-lo(a) a participar da pesquisa: “O Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG: O perfil de formação dos egressos”.

O Objetivo geral desta pesquisa é “analisar o perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG buscando a relação com o Projeto Político-Pedagógico desse mesmo curso”. Caso você aceite o convite, sua participação na pesquisa consiste em responder um questionário semiestruturado, contendo perguntas fechadas, e perguntas abertas que será aplicado pela pesquisadora principal em horário e local a ser agendado de acordo com a sua disponibilidade e com duração aproximada de 15 minutos.

Os procedimentos aplicados por esta pesquisa não oferecem prejuízos, constrangimentos ou riscos a sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais. As informações obtidas por meio da coleta de dados serão utilizadas para alcançar o objetivo acima proposto e você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. Sua identidade será sempre resguardada garantindo o sigilo e o anonimato das informações. Para preservar sua identidade seu questionário será identificado apenas por um número de ordem da realização da atividade, seguida de letras pré-estabelecidas pela pesquisadora principal, para que a mesma possa acompanhar a coleta de dados.

A sua participação não é obrigatória, sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar o seu consentimento. Caso tenha dúvidas sobre o comportamento da pesquisadora ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso se considere prejudicado (a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com o (a) pesquisador (a), através dos telefones que estarão descritos abaixo.

Suas informações relativas ao questionário serão transcritas e utilizadas para a elaboração do relatório da dissertação e/ou artigo científico, poderão ser ainda apresentados em seminários, congressos e similares, para proporcionar o desenvolvimento científico da área do saber que está em estudo. Como já dito, sua participação é voluntária, não havendo remuneração para tal, e ainda não haverá nenhum gasto financeiro de sua parte para a participação. Não está prevista indenização por sua participação.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra de posse da pesquisadora principal. Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, rubriche as folhas desse termo e assine seu nome no local indicado abaixo.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO
PARTICIPANTE DE PESQUISA**

Eu, _____
_____, RG _____ CPF _____, abaixo
assinado, concordo em participar do estudo como participante. Fui devidamente
informado (a) e esclarecido (a) pela pesquisadora sobre a pesquisa e os procedimentos
nela envolvidos, bem como os benefícios decorrentes da minha participação. Foi me
garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento.

Local: _____ Data ____/____/____.

Nome do (a) participante:

Assinatura do participante de pesquisa:

Pesquisadora principal: Lidiane Pedra Vieira Melo CPF: 014.832.256-58

Assinatura: _____

Informações:

- CEFET-MG - Tel.: (31) 3319-6806 – email: et@dppg.cefetmg.br
- Orientadora: Profa. Dra. Adriana Maria Tonini - Tel: (31) 3319-6806 - E-mail:
atonini2@hotmail.com
- Pesquisadora Principal: Lidiane Pedra Vieira Melo - Tel: (31) 98839-3979 – E-
mail: lidiane.vieira@gmail.com

APÊNDICE G Conteúdos Obrigatórios e Optativos – Eixos 5 a 10

Quadro 16 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 5 – Construção Civil e Materiais

Eixo 5 - Construção Civil e Materiais
CONTEÚDOS OBRIGATÓRIOS
<p>Visão geral de instalações elétricas; Sistemas de segurança, Projeto de instalações elétricas. Instalações Prediais: Água Fria, Água Quente, Esgoto Sanitário e Águas Pluviais; Fundamentos da qualidade da construção Civil; Serviços preliminares; Instalações Provisórias, Infraestrutura; Superestrutura; Revestimentos; Coberturas e Proteções. Alvenaria de Blocos; Esquadrias; Coberturas; Equipamentos e Mão de Obra; Medição Linear e Angular. Processo de Levantamento Planimétrico e Altimétrico. Estadimetria. Desenho Topográfico. Ciência dos materiais na engenharia; Conceitos gerais de metais, cerâmicas, polímeros e compósitos; Produção do cimento Portland; Agregados para argamassas e concretos. Concretos especiais; Fibrocimentos e outros componentes de cobertura. Materiais Pozolânicos, Outros aglomerantes (gesso e cal); Aço para construção civil. Características, Ensaio Físicos e Mecânicos do cimento Portland; ensaios físicos de agregados para concreto; Concreto: ensaios no estado fresco e endurecido; argamassas; Introdução a Engenharia de Transportes; Planejamento de Transportes; Patologia das Estruturas; Metodologia da Análise Patológica; Análise de Projeto para Recuperação, Reformas e Ampliações.</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Instalações Elétricas Prediais Apresentar aos estudantes conhecimentos nas etapas de planejamento, concepção, projeto e execução de projetos elétricos, observados os limites normativos impostos à classe.</p> <p>2. Instalações Hidro-sanitárias Prediais Apresentar aos estudantes conhecimentos nas etapas de desenvolvimento de projetos de instalações hidráulico-sanitárias, especificação de materiais de projetos hidráulico-sanitários e leitura e interpretação de projetos hidráulico-sanitários.</p> <p>3. Tecnologia das Construções I</p> <p>4. Tecnologia das Construções II Capacitar o aluno para avaliar as técnicas e tecnologias disponíveis para execução de infraestrutura e superestrutura de edificações. Capacitar aluno para analisar criticamente projetos e aspectos relacionadas à legalização de obras. Capacitar o aluno para elaborar orçamentos e cronogramas de obras. Conhecer a técnica de execução de obras convencionais. Permitir ao aluno analisar criticamente e novas tecnologias de construção. Capacitar o aluno analisar os aspectos técnicos de uma construção e suas implicações na segurança e desempenho, incluindo fundações, superestrutura, elementos estruturais, formas armação e concretagem.</p> <p>5. Topografia</p> <p>6. Prática de Topografia O curso tem por objetivo ministrar conhecimentos práticos para dar condição ao aluno de executar levantamentos planimétricos, planialtimétricos, perfis, seções longitudinais e transversais, locações simples e desenhar plantas topográficas.</p> <p>7. Ciência dos Materiais Identificar as propriedades físicas, químicas e mecânicas dos materiais. Escolher, manusear e aplicar corretamente os materiais; Realizar e interpretar ensaios tecnológicos de caracterização dos materiais; Utilizar corretamente máquinas e equipamentos necessários para realização de ensaios; Realizar pesquisa bibliográfica científica e tecnológica; Identificar, analisar e interpretar normalização técnica.</p>

8. Materiais de Construção

Propiciar aos alunos o conhecimento necessário ao pleno entendimento dos materiais de construção normalmente utilizados na Engenharia no que diz respeito às suas propriedades físicas e ao seu comportamento mecânico.

9. Laboratório de Materiais de Construção

Propiciar aos alunos o conhecimento necessário ao pleno entendimento dos materiais de construção normalmente utilizados na Engenharia no que diz respeito ao seu comportamento mecânico e às suas propriedades físicas e de durabilidade.

10. Transportes

Ao final do curso, o aluno será capaz de: Identificar e caracterizar elementos constituintes de sistemas de transportes; Identificar fontes de informações para o planejamento e projeto de infraestrutura e superestrutura de transportes; Projetar e planejar infraestrutura e superestrutura de transportes; Estudar e identificar possíveis melhorias em sistemas de transportes.

11. Patologia das Construções

Identificar sistemas de manutenção; Identificar as patologias de construções e classificar as prováveis causas das mesmas; Interpretar projetos de recuperação e reforço executado por terceiros; Avaliar projetos estruturais de reforços e recuperação; Elaborar especificações e pequenos projetos executivos para recuperação de estruturas de concreto armado; Especificar corretamente materiais de recuperação para cada tipo de patologia; Especificar equipamentos (fissurômetro, equipamento para medir o desalinhamento, paquímetro) que auxiliam no diagnóstico das patologias das construções; Interpretar normas técnicas relacionadas à durabilidade das estruturas.

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Quadro 17 Disciplinas Optativas do Eixo 5 – Construção Civil e Materiais

Eixo 5 - Construção Civil e Materiais
CONTEÚDOS OPTATIVOS
<p>Análise experimental em componentes e estruturas, funcionamento e aplicação dos instrumentos de medição de deslocamentos, deformações, tensões, forças. Metodologia de ensaio. Métodos analíticos de caracterização de materiais, aplicados a materiais de construção. Estudo dos conceitos básicos da ciência dos materiais aplicados aos materiais de construção. Resíduos industriais e práticas tradicionais de manejo, legislação ambiental, principais setores industriais geradores. Inovações tecnológicas na construção civil. Origem dos impactos ambientais e qualidade do ambiente relacionados com diversas etapas e processos dentro da construção civil, e como a mitigação dos impactos e qualidade do ambiente podem ser melhorados atendendo-se à legislação brasileira e a padrões atuais de sustentabilidade e qualidade ambiental. Análise integrada da relação entre aspectos funcionais e construtivos de edificações com enfoque nos aspectos de economia, qualidade ambiental, desempenho tecnológico e racionalidade de produção.</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Análise Experimental de Tensões Identificar as diversas etapas de um experimento; Relacionar as equações de Resistência dos Materiais com comportamento mecânico/físico dos materiais e deformações medidas; Verificar por meio de experimentos a validade das equações de resistência dos materiais; Prover conhecimentos necessários à utilização e compreensão de processos e equipamentos para medição de deformações em componentes; Possibilitar a geração de relatórios técnicos para avaliação de comportamento de componentes submetidos a carregamentos diversos (tração, compressão, cisalhamento, torção, flexão e combinados); Avaliar a integridade estrutural e/ou o coeficiente de segurança de um determinado componente, após medição das deformações devido a carregamentos aplicados; Apresentar métodos experimentais de avaliação de estruturas e componentes.</p> <p>2. Resíduos na Construção Civil Abordar o potencial da cadeia produtiva da construção civil como destino de resíduos industriais, bem como o manejo dos resíduos gerados no processo construtivo.</p> <p>3. Métodos Analíticos Aplicados ao Estudo de Materiais de Construção Mostrar de modo amplo as técnicas de caracterização de materiais cerâmicos, metálicos e polímeros. Definir quais são as técnicas de caracterização usuais de materiais de construção, com ênfase nos efeitos do emprego de materiais pozolânicos e resíduos industriais como matérias-primas nestes materiais.</p> <p>4. Tópicos Especiais em Tecnologia das Construções Propiciar ao aluno o entendimento tecnológico do empreendimento da construção, a partir do estudo de tecnologias convencionais, aplicadas a cada uma das etapas desse empreendimento (projeto, especificações, materiais, metodologias executivas, controle de qualidade). Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de reconhecer o processo tecnológico, intervir nesse processo e propor alternativas com viabilidade técnica e econômica às tecnologias usuais.</p> <p>5. Construção Sustentável e Impactos Ambientais na Construção Propiciar ao aluno compreender a origem dos impactos ambientais e qualidade do ambiente relacionados com diversas etapas e processos dentro da construção civil, e como a mitigação dos impactos e qualidade do ambiente podem ser melhorados atendendo-se à legislação brasileira e a padrões atuais de sustentabilidade e qualidade ambiental. Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de projetar e gerenciar a construção com maior eficiência no uso de materiais e matérias-primas, através de conhecimento da cadeia de produção da construção civil, novas tecnologias, processos e do meio no qual a atividade se insere.</p>

6. Racionalização de Processos e Qualidade na Construção

Propiciar embasamento conceitual para o desenvolvimento de projetos considerando quesitos técnicos, sociais, econômicos e ambientais para a análise e solução de problemas relacionados aos aspectos funcionais, técnicos e construtivos de edificações. Envolve a compreensão e o planejamento de todos os aspectos do ciclo de vida das edificações, através do emprego de ferramentas de racionalização, considerando viabilidade econômica, tecnológica e de produção, e também aqueles relacionados ao desempenho e à avaliação do usuário.

7. Tópicos Especiais em Ciência dos Materiais

Aprofundar os conhecimentos da Ciência dos Materiais aplicada aos materiais de construção civil e inserir métodos analíticos de caracterização em assuntos recentes acerca do comportamento dos materiais.

8. Tópicos Especiais em Construção Civil e Materiais

Aprofundar os conhecimentos em construção civil e materiais.

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Quadro 18 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 6 – Estruturas e Geotecnia

Eixo 6 - Estruturas e Geotecnia
CONTEÚDOS OBRIGATÓRIOS
<p>Conceito de tensão e deformação; Tensão normal; Cisalhamento; Flexão; Torção; Energia de deformação; Critérios de falha; Flambagem; Deflexões em vigas. Esforços Solicitantes Internos em Vigas; Treliças Planas e Pórticos Isostáticos. Estruturas Hiperestáticas; Princípio dos Trabalhos Virtuais; Método da Carga Unitária; Método das Forças; Método dos Deslocamentos; Introdução à Análise Matricial de Estruturas. Origem e Formação dos Solos - Noções de Geologia Aplicada à Engenharia; Classificação e Propriedades dos solos; Compactação dos Solos; Empuxo. Sondagens; Tipos de Fundação e Normas Técnicas Aplicáveis. Propriedades físicas e reológicas do concreto; propriedades do aço destinado às estruturas de concreto armado; dimensionamento de peças de concreto armado segundo a norma ABNT NBR-6118. Vigas a flexão Simples, Cisalhamento em vigas retangulares; Verificação e controle da fissuração; lajes retangulares armadas nas duas e em uma só direção; Aderência e Ancoragem - detalhamento de vigas. Vigas submetidas aos esforços de torção; lajes nervuradas e mistas; instabilidades e efeitos de segunda ordem. Propriedades Físicas e Mecânicas da madeira; Dimensionamento e verificação de peças de madeira segundo a norma ABNT NBR7190; Aços estruturais; propriedades físicas e geométricas de perfis estruturais; ações e segurança das estruturas; dimensionamento de perfis de aço segundo a norma ABNT NBR-8800.</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Resistência dos Materiais Conhecimento teórico para identificar e avaliar os tipos de solicitações, tensões e deformações existentes em estruturas constituídas de barras, vigas, pórticos, cabos e ligações entre elementos.</p> <p>2. Teoria das Estruturas I Identificar e caracterizar elementos constituintes das estruturas. Determinar carregamentos e esforços solicitantes em estruturas isostáticas.</p> <p>3. Teoria das Estruturas II Identificar as diversas etapas de uma análise de estruturas hiperestáticas; Desenvolver métodos (formulações) para a determinação de esforços e deformações em estruturas compostas por elementos de barras; Prover conhecimentos necessários à utilização e compreensão de softwares de análise matricial de estruturas compostas por elementos de barras; Fornecer noções práticas de desenvolvimento e implementação de programas para análise matricial de estruturas.</p> <p>4. Mecânica dos Solos</p> <p>5. Laboratório de Mecânica dos Solos Propiciar aos alunos o conhecimento necessário ao pleno entendimento do que o solo representa para fins de Engenharia no que diz respeito às suas propriedades físicas e ao seu comportamento mecânico e hidráulico.</p> <p>6. Fundações Sondagens; Interpretação de Investigações para Projetos de Fundação. Tipos de Fundação e Normas Técnicas Aplicáveis. Escolha do Tipo de Fundação: Critérios Técnicos e Critérios Econômicos. Fundações Superficiais: Capacidade de Suporte e Previsão de Recalque. Fundações Profundas; Escoramentos flexíveis e Rígidos. Provas de Carga em Fundações. Controle de Água nas Escavações. Estudo de Casos.</p> <p>7. Concreto Armado I Estudar as propriedades mecânicas do aço e do concreto e fornecer os fundamentos teóricos e práticos para o dimensionamento de peças de concreto armado submetidas às solicitações</p>

normais do ponto de vista da NBR-6118, aos esforços de flexão e de cisalhamento, além da verificação e controle da fissuração.

8. Concreto Armado II

Complementar os fundamentos teóricos e práticos para o dimensionamento de elementos de concreto armado, vigas, sujeitos a torção; instabilidade estrutural de pilares submetidos à flexão normal composta e flexão composta oblíqua de acordo com a NBR-6118; lajes nervuradas e mistas e deformações em elementos submetidos à flexão, com consideração da perda de rigidez por fissuração.

9. Estruturas Metálicas

Permitir ao estudante conhecer os fundamentos básicos do projeto dos elementos estruturais de aço para a construção metálica, a partir do processo de cálculo e dimensionamento de elementos metálicos segundo a ABNT NBR-8800/08. Conhecer a tecnologia construtiva das estruturas metálicas para discutir e analisar suas potencialidades, de modo a fundamentar a escolha do sistema estrutural mais adequado a uma determinada obra.

10. Estruturas de Madeira

Transmitir aos alunos conhecimentos sobre as características do material e as estruturas de madeira; Transmitir aos alunos conhecimentos sobre a determinação das ações nas estruturas de madeira; Transmitir aos alunos conhecimentos sobre o dimensionamento das peças e ligações da estrutura de madeira.

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Quadro 19 Disciplinas Optativas do Eixo 6 – Estruturas e Geotecnia

Eixo 6 - Estruturas e Geotecnia
CONTEÚDOS OPTATIVOS
<p>Planejamento e gestão do empreendimento em Alvenaria Estrutural. (AE). Análise estrutural: noções de análises linear e não linear, geométrica e física, de estruturas reticuladas formadas por elementos unifilares (barras de vigas, pórticos e treliça). Abordagem via formulação matricial, do método das forças e dos deslocamentos e aplicação em elementos finitos. Vibrações em Sistemas com um ou múltiplos graus de liberdade. Ondas em Membranas, Placas e Cascas. Ondas em meios infinitos e semi-infinitos. Análise de estruturas em concreto armado: instabilidade de edifícios altos e efeitos de segunda ordem; relação momento curvatura de seções de concreto armado; estados limites; ductilidade e amortecimento das estruturas de concreto; diagramas e ábacos de interação: flexão normal composta e oblíqua; pilares e efeito de segunda ordem; vigas: flexão, deformação, cisalhamento e torção; detalhamento de elementos lineares; lajes planas, deformação, flexão e punção. Formulação do Método dos Elementos Finitos. Mecânica dos materiais sólidos: mecanismos elementares da deformação e fratura. Introdução à Mecânica do Contínuo, Princípios da Termodinâmica, método do estado local. Conceitos básicos da Elasticidade Linear, Teoria da Plasticidade, Introdução à Mecânica do Dano, Introdução e à Mecânica da Fratura.</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Alvenaria Estrutural Permitir ao estudante identificar os fundamentos básicos do processo construtivo, características dos materiais e da tecnologia construtiva em AE, discutir e analisar as potencialidades da Alvenaria Estrutural para fundamentar a decisão pelo sistema construtivo e apresentar fundamentos e ferramentas para a concepção, execução e desenvolvimento de projetos arquitetônicos em AE.</p> <p>2. Análise Estrutural Propiciar ao aluno compreender melhor o comportamento de sistemas estruturais reticulados, utilizando-se de ferramentas numéricas da análise matricial e elementos finitos. Os parâmetros que definem o comportamento estrutural são os campos de tensões (esforços solicitantes), deformações e deslocamentos, causados por carregamento, temperatura, recalques de apoio e efeitos de segunda ordem. Será considerado o comportamento não linear físico e geométrico das estruturas. Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de utilizar adequadamente aplicativos computacionais de análise estrutural, reconhecendo as limitações e aplicabilidade dos diversos modelos de análise.</p> <p>3. Dinâmica das Estruturas Esta disciplina tem por objetivo apresentar aos alunos conceitos importantes de dinâmica estrutural, contribuindo para o entendimento do comportamento das estruturas sobre atuação de ações dinâmicas.</p> <p>4. Estruturas de Concreto Armado A presente disciplina visa a introduzir o aluno no projeto das estruturas de concreto armado, a partir da solução de um problema real proposto que contempla o projeto básico arquitetônico de um edifício, complementado os conceitos fundamentais apresentados na disciplina Concreto Armado.</p> <p>5. Método dos Elementos Finitos Propiciar embasamento conceitual e prático para a solução de problemas de engenharia através do emprego de ferramentas numéricas computacionais, em particular o Método dos Elementos Finitos. Envolve a compreensão e aplicação de métodos numéricos e interpretação de modelos matemáticos voltados para a solução computacional de problemas de engenharia, especialmente aqueles vinculados à análise do comportamento de sistemas estruturais.</p>

6. Mecânica dos Materiais Sólidos

Introduzir os conceitos fundamentais dos métodos modernos de modelagem matemática para o comportamento macroscópico de materiais sólidos. Para isso são apresentados, inicialmente, tópicos centrais da mecânica do contínuo e termodinâmica para que, em seguida, sejam discutidos diferentes modelos matemáticos abrangendo as teorias da elasticidade e plasticidade, as mecânicas do dano e da fratura. Na discussão destes modelos busca-se, ao final, abordá-los sob o ponto de vista da análise numérica. Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de identificar e aplicar os modelos mais adequados para simular o comportamento macroscópico de materiais sólidos.

7. Tópicos Especiais em Estruturas e Geotecnia

Aprofundar os conhecimentos em estruturas e geotecnia.

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Quadro 20 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 7 – Expressão Gráfica

Eixo 7 - Expressão Gráfica
CONTEÚDOS OBRIGATÓRIOS
<p>Projeção ortogonal; Método de Monge; Estudo do Ponto; Estudo da Reta; Estudo do Plano; Mudança de projeção; Rotação; desenhista. Percepção do espaço bidimensional. Representação gráfica: Normas e convenções de desenho técnico. Projeções ortográficas. Escalas de desenho. Perspectivas isométricas. Desenho de sólidos. Desenho projetivo aplicado ao desenho arquitetônico. Projetos de arquitetura: definições, elementos e fases do projeto. Representação gráfica em desenho de arquitetura. Desenho completo de um projeto residencial. Circulação vertical – dimensionamento e representação. Telhados – nomenclatura e representação. Levantamento, layout de mobiliário e desenhos em croqui. Parâmetros urbanísticos: interpretação e utilização. Fatores condicionantes ou determinantes no desenvolvimento do projeto arquitetônico. Elaboração e apresentação de um projeto arquitetônico. Estilos Arquitetônicos. Ferramentas de desenho em computador (CAD).</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Geometria Descritiva Desenvolver no aluno a capacidade de ler e executar desenhos técnicos de engenharia com ênfase no desenvolvimento da visualização espacial. Desenvolver no aluno métodos gráficos.</p> <p>2. Desenho Técnico e Arquitetônico Desenvolver no aluno a capacidade de ler e executar desenhos técnicos de engenharia com ênfase no desenvolvimento da visualização espacial. Proporcionar conhecimentos práticos sobre o método de concepção e as normas que regem o desenho técnico. Representar peças sólidas dentro da norma técnica brasileira. Ler e interpretar projetos de peças sólidas. Desenhar um sólido partindo de um esboço ou de uma perspectiva isométrica. Ao final do curso o aluno será capaz de: Conhecer simbologias, convenções e normas técnicas de forma a representar graficamente um projeto arquitetônico; Interpretar projetos arquitetônicos; Executar levantamentos arquitetônicos; Fazer Layout de ambientes.</p> <p>3. Projeto Arquitetônico Desenvolver no aluno a capacidade técnica necessária à realização de um projeto arquitetônico de edificações em geral, de acordo com as normas, simbologias e convenções em vigor utilizando ferramentas de CAD. Ao final do curso o aluno será capaz de: Conhecer as etapas ou fases de um projeto arquitetônico e a atuação do profissional de engenharia civil / arquitetura frente às mesmas; Conhecer os termos técnicos necessários para interpretar uma legislação urbanística e de obras; Utilizar os parâmetros urbanísticos e a regulamentação de construções para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos e para sua aprovação junto aos órgãos competentes – prefeituras; Reconhecer estilos arquitetônicos.</p>

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Quadro 21 Disciplinas Optativas do Eixo 7 – Expressão Gráfica

Eixo 7 - Expressão Gráfica
CONTEÚDOS OPTATIVOS
<p>Aprofundar os conhecimentos em desenho manual e gráfico computacional, favorecendo a flexibilidade curricular e possibilitando a oferta de conteúdos correlacionados à área desenho em computador (CAD) modelagem de informação da construção (BIM), ferramentas gráficas para a integração de informações de representação gráfica, análise construtiva, quantificação do trabalho e tempos de mão de obra e processo desconstrutivo. O conteúdo de cada disciplina será definido no momento da oferta da disciplina</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Tópicos Especiais em Expressão Gráfica Aprofundar os conhecimentos em expressão gráfica.</p>

Fonte: elaborado pela autora com dados do PPP do curso de EPC (CEFET-MG, 2014).

Quadro 22 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 8 – Hidrotecnia e Recursos Ambientais

Eixo 8 - Hidrotecnia e Recursos Ambientais
CONTEÚDOS OBRIGATÓRIOS
<p>Viscosidade, Pressão, Temperatura, Tensão Superficial. Fluido Newtoniano e não Newtoniano. Princípios da Manometria. Conservação da Massa. Equação de Euler. Equação de Bernoulli. Perda de Carga em Tubos e Dutos. Diagrama de Moody. Introdução e aplicações da hidráulica; Fundamentos de canais livres; Seções de controle e medição de vazão; Ressalto hidráulico e fenômenos localizados; escoamento sob pressão. Problemas práticos em encanamentos, fórmulas práticas. Sistemas hidráulicos de tubulações; Sistemas elevatórios. Noções de hidrometeorologia; Ciclo Hidrológico, Balanço Hídrico; Bacias Hidrográficas; Precipitação; Infiltração; Evapotranspiração; Elementos de estatística e probabilidades aplicados à hidrologia; Reservatórios; escoamento superficial; Fundamentos de Ecologia; ecossistema: estrutura e funcionamento, impactos das atividades antrópicas sobre os ciclos ecológicos; poluição das águas, do ar e do solo; estudos de impacto ambiental. Sistemas de gestão ambiental.</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Fenômenos de Transportes B Fornecer ao futuro Engenheiro de Produção Civil as noções fundamentais na área de Mecânica dos Fluidos e de Transmissão de Calor presentes em vários processos de produção, processamento e tratamento de materiais. Contribuir para a formação básica indispensável à participação do futuro engenheiro em projetos relacionados com o aproveitamento ou a economia de energia, o conforto ambiental, o saneamento ambiental, a ecologia, etc.</p> <p>2. Hidráulica Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de: reconhecer os diversos campos de aplicação da hidráulica; identificar e resolver problemas ligados ao escoamento da água em condutos livres e forçados; dimensionar redes de distribuição de água utilizando fórmulas empíricas; dimensionar reservatórios de distribuição de água e determinar sua posição em relação às redes de distribuição; identificar e compreender as grandezas envolvidas no dimensionamento de instalações elevatórias de água e aplicar esses conhecimentos na escolha de equipamentos de recalque.</p> <p>3. Hidrologia Aplicada Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de: Compreender o funcionamento do ciclo hidrológico e avaliar sua importância em relação à disponibilidade de água no planeta; Delimitar e identificar os principais elementos constituintes de uma bacia hidrográfica; Elaborar estudos hidrológicos em áreas de drenagem urbana, utilizando dados de postos pluviométricos e outros parâmetros de projeto.</p> <p>4. Gestão Ambiental Ao final do curso, o aluno será capaz de: Entender as interfaces entre a atividade do engenheiro e os impactos ao meio ambiente; Planejar, coordenar e elaborar estudos de impacto ambiental, relatórios de impacto ambiental na sua área de atuação.</p>

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014).

Quadro 23 Disciplinas Optativas do Eixo 8 – Hidrotecnia e Recursos Ambientais

Eixo 8 - Hidrotecnia e Recursos Ambientais	
CONTEÚDOS OPTATIVOS	
Planejamento, concepção e projeto de sistemas de drenagem. Hidrologia e hidráulica aplicada a sistemas de drenagem pluvial. Sistemas de esgotamento sanitário. Projeto de redes coletoras e interceptores. Os elementos de um sistema de abastecimento: concepção. Parâmetros básicos de projeto. Estações elevatórias. Panorama dos recursos hídricos no Brasil. Fases de desenvolvimento da GRH no Brasil. Aspectos institucionais e legais. Organização e atuação de comitês de bacia hidrográfica. Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. Semelhança Dimensional. Teorema de Buckingham. Modelos reduzidos aplicados à Engenharia.	
DISCIPLINA	
OBJETIVOS DA DISCIPLINA	
1. Drenagem Pluvial	Capacitar o aluno a aplicar conceitos de hidrologia no estudo da drenagem em sistemas rurais e urbanos e projetar sistemas de drenagem.
2. Sistema de Esgoto Sanitário	Fornecer ao aluno os conceitos fundamentais para projetar redes e sistemas coletores, interceptores, emissários, elevatórias de esgotos e ligações domiciliares.
3. Sistema de Abastecimento de Água	Fornecer ao aluno os conceitos fundamentais para projetar sistemas de abastecimentos de água, adutoras, redes, reservatórios e estações elevatórias de água.
4. Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos	Fornecer ao aluno conhecimentos necessários para o gerenciamento ambiental integrado de bacias hidrográficas.
5. Modelos Reduzidos Aplicados à Engenharia	Introduzir conceitos de medição experimental precisa e trabalhar aspectos da modelagem física em processos de Engenharia.
6. Tópicos Especiais em Hidrotecnia e Recursos Ambientais	Aprofundar os conhecimentos de hidráulica, hidrologia e gestão ambiental.

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014).

Quadro 24 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 9 – Gestão Aplicada à Engenharia

Eixo 9 - Gestão Aplicada à Engenharia

CONTEÚDOS OBRIGATÓRIOS

Sistemas de capitalização. Tabelas de amortização. Série de pagamentos. Noções gerais de contabilidade. Demonstrações contábeis. Fundamentos da gestão de custos. Sistemas de custeio. Gestão financeira de curto e longo prazo. Fundamentos de planejamento estratégico. Diagnóstico estratégico. Controle e avaliação do planejamento estratégico. Processos e a necessidade do gerenciamento da informação na cadeia de suprimentos. Estratégia logística. Sistema constitucional brasileiro; noções básicas de direito civil, comercial, administrativo, trabalho e tributário; aspectos relevantes em contratos. Microeconomia: fatores de produção, mercados, formação de preços, consume. Modelo de concorrência perfeita. Modelo de equilíbrio geral e economia do bem-estar. Modelos de concorrência imperfeita. Introdução geral ao Estudo da Macroeconomia; Agregados Macroeconômicos: PIB, PNB, DIB, Balanço de Pagamentos; Oferta e Demanda Agregadas; Modelo Keynesiano simples fechado.

DISCIPLINA

OBJETIVOS DA DISCIPLINA

1. Introdução à Administração

Capacitar o aluno a compreender as questões científicas que permeiam os estudos da administração e as aplicações dos conhecimentos construídos nas teorias administrativas, compreendendo os impactos sociais e econômicos dos processos de gerenciamento proporcionando a construção de saberes que levem à assimilação de novas informações, flexibilidade intelectual e adaptabilidade contextualizada no trato de situações diversas, presentes ou emergentes, nos vários segmentos do campo de atuação do gestor.

2. Matemática Financeira

Oferecer condições aos alunos de conhecerem cálculos utilizados no mercado financeiro e em seus principais segmentos, de forma que possam tomar decisões onde se exige cálculo dos valores presentes e futuros e dos custos implícitos e explícitos, associados às diversas alternativas de investimento ou financiamento.

3. Contabilidade e Custos

Entender os procedimentos contábeis básicos. Entender a classificação e a nomenclatura de custos. Distinguir os diferentes tipos de custos e sua alocação aos produtos. Conhecer os fluxos básicos de uma produção e a sua contabilização. Conhecer as diferentes metodologias de custeio. Compreender os sistemas de custeio. Compreender as formas de reconhecimento, mensuração e evidenciação dos custos. Utilizar a contabilidade de custos para subsidiar a tomada de decisão.

4. Administração Financeira

Entender a função financeira na empresa. Entender as decisões estratégicas em finanças: investimento x financiamento. Avaliar e elaborar diagnósticos a partir da análise de demonstrações financeiras de empresas, centrados no conhecimento da lógica de finanças. Entender os conceitos relacionados à administração e ao financiamento do ciclo operacional das empresas. Compreender as ferramentas básicas do planejamento financeiro de uma empresa.

5. Introdução à Economia

Propiciar ao aluno ter noções de economia moderna; conhecer os conceitos básicos de microeconomia, macroeconomia e contabilidade social; conhecer os aspectos econômicos envolvidos na produção e saber como se calcula custos de produção; Entender os fatores que afetam o sistema produtivo da economia e o consumo das famílias e do governo; entender os fundamentos dos mercados de bens e financeiros, bem como a determinação do Produto e da Renda de equilíbrio em economias fechadas e abertas; conhecer a atuação do governo na economia (políticas fiscal e monetária); entender o funcionamento do mercado de trabalho e sua relação com a inflação; conhecer aplicações da economia à engenharia.

6. Introdução ao Direito

Capacitar o aluno a entender o funcionamento das regras jurídicas, seu fundamento e sua estrutura, bem como sua importância no mundo pós-moderno, como reguladoras das condutas dos membros de uma sociedade, procurando despertar-lhe o interesse em relação ao tratamento dispensado pela Constituição Federal e pelas demais leis às diversas situações da vida do cidadão e da empresa.

7. Logística

Desenvolvimento de um conhecimento claro dos elementos constitutivos das cadeias de suprimentos. Elaboração de estratégias para cadeia de suprimentos. Desenvolvimento de soluções logísticas. Integração da cadeia de suprimentos através do sistema de informações.

8. Planejamento Estratégico

Compreender os conceitos básicos e os tipos de planejamento. Conhecer metodologias de implementação de planejamento estratégico e de avaliação do processo.

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014).

Quadro 25 Disciplinas Optativas do Eixo 9 – Gestão Aplicada à Engenharia

Eixo 9 - Gestão Aplicada à Engenharia	
CONTEÚDOS OPTATIVOS	
<p>O indivíduo e as organizações: motivação; poder e conflito; liderança e gerência. Fundamentos de marketing. O sistema de marketing. O processo de marketing. Segmentação do mercado. O composto de marketing. Equipe: Desenvolvimento de equipe. Planejamento de desenvolvimento de equipe: fases do desenvolvimento. Liderança. Gestão de Clima Organizacional. Métodos de Avaliação de Investimentos. Aspectos Organizacionais do Orçamento de Capital: restrições técnico-operacionais, de organização e financeiras. Fundamentos de Direito coletivo do trabalho. Convenções coletivas de trabalho. Conflitos coletivos de Trabalho. Organizações sindicais. Fundamentos de direito individual do Trabalho. Contrato de Trabalho; Principais obrigações trabalhistas. O sistema orçamentário. Projeção do balanço patrimonial e da demonstração de resultados.</p>	
DISCIPLINA	
OBJETIVOS DA DISCIPLINA	
<p>1. Tópicos Especiais em Gestão Aplicada à Engenharia Aprofundar os conhecimentos em gestão aplicada à engenharia utilizando estudos de caso.</p> <p>2. Marketing Proporcionar ao aluno o conhecimento teórico dos conceitos e princípios da administração mercadológica. Desenvolver o discernimento para o competente domínio conceitual e prático/operacional do Marketing. Possibilitar o enquadramento das principais técnicas relacionadas à administração mercadológica à realidade empresarial. Desenvolver o domínio de detectar e atender as necessidades pungentes e futuras do mercado em segmentos diversos. Possibilitar o reconhecimento das ferramentas que compõem o processo mercadológico. Desenvolver a capacidade de aplicação prática, nas mais diversas posições do mercado, das ferramentas teóricas adquiridas. Estabelecer o domínio do reconhecimento dos benefícios trazidos por estas aplicações perante empresa e público-alvo.</p> <p>3. Liderança e Gestão de Equipes e Competências Compreender o papel do RH como parceiro estratégico das organizações. Atuar como Gestor de Pessoas, dentro de uma abordagem contemporânea. Desenvolver visão crítica em relação a este campo de conhecimento, compreendendo sua dinâmica de atuação e suas interrelações no contexto das organizações.</p> <p>4. Análise de investimentos Capacitar os alunos nas ferramentas teóricas necessárias à análise da viabilidade econômico-financeira de investimentos reais.</p> <p>5. Direito do Trabalho Capacitar o aluno a entender o funcionamento das regras jurídicas trabalhistas.</p> <p>6. Orçamento Empresarial Proporcionar ao aluno uma visão ampla do processo orçamentário, discutindo aspectos conceituais e operacionais. Para tanto, será apresentado as várias etapas que envolvem o planejamento, desde a formulação até a implementação do orçamento empresarial.</p>	

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014).

Quadro 26 Disciplinas Obrigatórias do Eixo 10 – Gestão da Produção e Sistemas de Qualidade

Eixo 10 - Gestão da Produção e Sistema da Qualidade
CONTEÚDOS OBRIGATÓRIOS
<p>Introdução à Pesquisa Operacional. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação linear. Método simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Modelos de transporte e alocação. Uso de pacotes computacionais. Introdução à teoria de grafos. Problemas de fluxo de custo mínimo. Programações especiais. Programação não linear. Formas quadráticas. Qualidade: conceitos e visões. Ferramentas para melhorias no processo produtivo. Princípios e métodos da dimensão estratégica da qualidade. Planejamento Físico financeiro de obras; Sistema de Produção Convencional. planejamento de Recursos Produtivos (MRP). Filosofia da Tecnologia Otimizada (OPT). Filosofia Just in Time e Introdução à organização do trabalho e Gestão de Pessoas. Sistemas de planejamento e controle. Planejamento e controle da Capacidade de Produção. Introdução aos conceitos de Planejamento da Cadeia de Suprimentos. Implantação de Sistemas de Administração da Produção. Normas referentes à segurança do trabalho. Gestão integrada de processos com enfoque na melhoria contínua das condições de trabalho. Uso do MS Project para desenvolvimento de projetos de produção e gestão de projetos em empreendimentos de construção civil.</p>
DISCIPLINA
OBJETIVOS DA DISCIPLINA
<p>1. Pesquisa Operacional I Apresentar ao estudante conceitos e algoritmos de técnicas de otimização aplicados à Engenharia.</p> <p>2. Pesquisa Operacional II Apresentar ao estudante conceitos e algoritmos de técnicas de otimização aplicados à Engenharia, em especial envolvendo modelos de simulação.</p> <p>3. Gestão da Qualidade Fornecer aos alunos os conceitos de qualidade bem como as ferramentas utilizadas em cada um dos níveis do empreendimento (estratégico, tático e operacional) para o sucesso da implantação da qualidade em empresas.</p> <p>4. Planejamento e Controle de Obras Elaborar o planejamento físico e financeiro de obras. Acompanhar a execução de obras através de ferramentas de controle; Identificar e elaborar planejamentos técnicos – estratégicos, táticos e operacionais; Elaborar a decomposição de atividades de projetos de obras; Elaborar e interpretar orçamentos de obras; Elaborar cronogramas físico e financeiros de obras; Dimensionar o custo de mão de obra e equipamentos para obras; Elaborar a programação de atividades de obras com utilização de ferramentas PERT-CPM; Acompanhar e controlar atividades de obras, através das ferramentas: Gráfico de Gantt, Linhas de Balanço, Curva S, Histogramas, Lean Construction.</p> <p>5. Sistemas de Produção I O curso pretende discutir as mudanças ocorridas no mundo do trabalho, nas dimensões econômica, social, tecnológica e organizacional, suas implicações na engenharia civil, e a necessidade de investimentos na gestão dos processos produtivos e Capacitação e seleção de equipes; Condução de equipes; Treinamento e Motivação (Desenvolver pessoas). A desestabilização dos sistemas de produção tradicional, fundada, ou não, na Organização Científica do Trabalho, motivada por essas mudanças, dá lugar a novos sistemas de produção, baseados na flexibilização dos processos, na convivência com as incertezas e, conseqüentemente, no desenvolvimento de um novo trabalhador. Neste sentido, a administração da produção, centrada nestes princípios e filosofias, se coloca como a via de gestão da produção mais adequada à crise atual da empresa.</p>

6. Sistemas de Produção II

O curso pretende discutir as necessidades de planejamento e controle no interior do mundo produtivo e ressaltar a importância dos Sistemas de Informação assim como dos Sistemas de Produção e dos Modelos de Planejamento e Controle. Neste sentido, pretende-se aproximar os alunos da Construção Civil e suas especificidades através do contato com seus gestores e com as atividades desenvolvidas. Pretende-se, ainda, avançar o curso no sentido do planejamento e controle de qualidade e no permanente desafio do melhoramento da produção.

7. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho

Conhecimento das normas de segurança do trabalho; Conhecimento e implantação de programas de melhoria contínua dos ambientes de trabalho; Visão ampla de segurança do trabalho integrada a processos produtivos com objetivos sociais, ambientais e de melhoria da qualidade.

8. Gerenciamento de Obras

Elaborar o planejamento físico e financeiro de obras. Acompanhar a execução de obras usando o MS Project. Identificar e elaborar planejamentos técnicos – estratégicos, táticos e operacionais; elaborar a decomposição de atividades de projetos de obras; elaborar e interpretar orçamentos de obras; elaborar cronogramas físico e financeiros de obras; dimensionar o custo de mão de obra e equipamentos para obras; elaborar a programação de atividades de obras com utilização do MS Project; acompanhar e controlar atividades de obras, através das ferramentas do MS Project.

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014).

Quadro 27 Disciplinas Optativas do Eixo 10 – Gestão da Produção e Sistemas de Qualidade

Eixo 10 - Gestão da Produção e Sistema da Qualidade	
CONTEÚDOS OPTATIVOS	
Aprofundar os conhecimentos em gestão da produção e sistema da qualidade, favorecendo a flexibilidade curricular e possibilitando a oferta de conteúdos correlacionados à área do planejamento, controle e gestão da produção, qualidade, avaliação da qualidade, avaliação de desempenho, sistemas de avaliação e sistemas da qualidade. O conteúdo de cada disciplina será definido no momento da oferta da disciplina.	
DISCIPLINA	
OBJETIVOS DA DISCIPLINA	
1. Tópicos Especiais em Gestão da Produção e Sistema da Qualidade	
Aprofundar os conhecimentos de gestão da produção, qualidade e sistemas da qualidade.	

Fonte: elaborado pela autora com dados de (CEFET-MG, 2014).