

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DAIANE GOMES PEREIRA

**O SER E O SABER DO ESTUDANTE DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JUIZ DE FORA

2018

DAIANE GOMES PEREIRA

**O SER E O SABER DO ESTUDANTE DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientadora: DSc. Roberta Cavalcanti Pereira Nunes

JUIZ DE FORA

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração  
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira, Daiane Gomes.

O Ser e o Saber do Estudante de Engenharia de Produção /  
Daiane Gomes Pereira. -- 2018.

66 f.

Orientadora: Roberta Cavalcanti Pereira Nunes

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade  
Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2018.

1. Educação em Engenharia. 2. Perfil do Egresso. 3. Engenharia  
de Produção. I. Nunes, Roberta Cavalcanti Pereira, orient. II. Título.

DAIANE GOMES PEREIRA

**O SER E O SABER DO ESTUDANTE DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

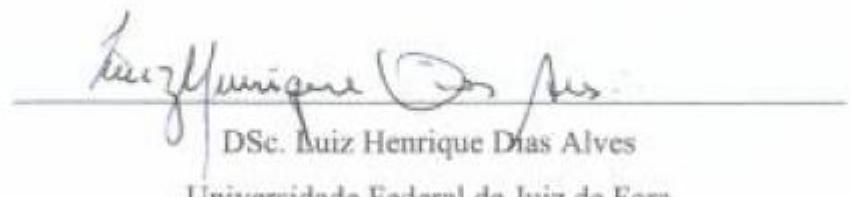
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 26 de junho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

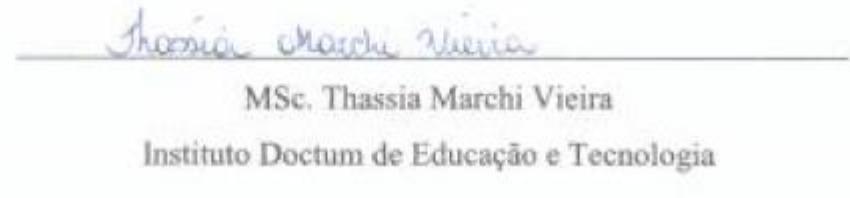


DSc. Roberta Cavalcanti Pereira Nunes  
Universidade Federal de Juiz de Fora



---

DSc. Luiz Henrique Dias Alves  
Universidade Federal de Juiz de Fora



---

MSc. Thassia Marchi Vieira  
Instituto Doctum de Educação e Tecnologia

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, em especial ao meu pai Jesus, minha mãe Cleuci e meus irmão Natã e Jean, por sempre me apoiarem e não medirem esforços para que eu pudesse cursar Engenharia de Produção na Universidade Federal de Juiz de Fora.

A todos demais familiares que seguiram sempre me incentivaram e torcendo por mim a cada novo desafio.

À minha orientadora Roberta, que além de apoiar a idealização deste trabalho, foi uma grande amiga nos últimos semestres da graduação.

## **RESUMO**

A competitividade entre as empresas segue em constante evolução desde a Revolução Industrial, no século XVIII. Com o passar dos anos, já não bastava melhorar os sistemas de produção, pois novos conceitos foram sendo implementados e nossas perspectivas por parte dos clientes foram sendo impostas às organizações. Desta forma, a atuação dos profissionais nas empresas também sofreu alterações, visto que o conhecimento técnico não era mais suficiente para que pudessem articular ações que levariam as empresas a alcançar vantagens competitivas. Da mesma forma, o processo de formação desses profissionais precisou de modificações e a Educação em Engenharia se tornou um dos principais desafios da atualidade, visto a consciência de a atuação de engenheiros dentro das organizações tem relação direta com a capacidade de posicionar frente aos concorrentes. Assim, o presente trabalho visa estudar fatores do processo de formação de estudantes de Engenharia de Produção para que se tornem egressos cuja o perfil possua competências e habilidades conforme indicados pelo CNE e ABEPRO. Além de identificar essas características do perfil do egresso, foram apresentados o formato de curso de algumas instituições reconhecidas nacionalmente e como as atividades complementares contribuem com a formação dos estudantes, diante do que é esperado pelas organizações.

Palavras-chave: Educação, Perfil do Egresso, Competências.

## **ABSTRACT**

The competitiveness between companies has been in constant evolution since the Industrial Revolution in the 18th century. Over the years, it was no longer enough to improve production systems, as new concepts were being implemented and our perspectives on the part of customers were imposed on the organizations. In this way, the professionals' performance in the companies also changed, since the technical knowledge was no longer sufficient for them to articulate actions that would lead companies to achieve competitive advantages. Similarly, the process of becoming an engineer needed changes and because of that the engineer's education is a challenge, because the activities the engineer do in a company shows the ability to position itself against competitors. Thus, the present study aims to study factors of the training process of students of Production Engineering so that they become graduates whose profile possesses competences and abilities as indicated by CNE and ABEPRO. In addition to identifying these features of the egress profile, the course format of some nationally recognized institutions was presented and how the complementary activities contribute to student training, in the face of what is expected by the organizations.

Keywords: Education, Profile of the Progress, Skills.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Foco das atenções do mundo industrial .....	19
Figura 2 – Ranking Universitário da Folha com as 23 melhores classificadas .....	38
Figura 3 – Ranking Universitário da Folha com as melhores classificadas de MG .....	39
Figura 4 – Cursos e Notas pelo Guia do Estudante .....	41

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Cronologia do Início da Formação em Engenharia de Produção .....	20
Quadro 2 – Conteúdos e Carga horária dos Núcleos Básicos e Profissionalizantes .....	24
Quadro 3 – Conteúdos Básicos e Profissionalizantes Propostos pela ABEPRO .....	26
Quadro 4 – Conteúdo Profissionalizante da Engenharia de Produção .....	27
Quadro 5 – Aprendizagem Passiva e Aprendizagem Ativa .....	31
Quadro 6 – Competências Profissionais .....	32
Quadro 7- Conhecimentos, Habilidades e Atitudes .....	33
Quadro 8 – Competências e Habilidades pela pesquisa RBF .....	35
Quadro 9 – Habilidades do Engenheiro de Produção pela ABEPRO .....	36
Quadro 10 – Informações sobre os cursos .....	42
Quadro 11 – Carga horária classificada em grupos .....	43
Quadro 12 – Disciplinas Optativas na UFMG .....	44
Quadro 13 – Disciplinas da EP da UNIFEI voltadas para a Engenharia Mecânica .....	45
Quadro 14 – Disciplinas Optativas na UFPE .....	46
Quadro 15 – Habilidades e Competências desenvolvidas na EJ .....	48
Quadro 16 – Atividades realizadas pela SEEPRO .....	49
Quadro 17 – Benefícios alcançados com a Iniciação Científica .....	50
Quadro 18 – Classificação das Competências e Habilidades .....	51
Quadro 19 – Atributos valorizados no Reino Unido .....	53
Quadro 20 – Disciplinas até o 4º período no curso de EP da UFJF .....	60
Quadro 21 – Disciplinas até o 4º período no curso de EP da UFMG .....	61
Quadro 22 – Disciplinas até o 4º período no curso de EP da UNIFEI .....	62
Quadro 23 – Disciplinas até o 4º período no curso de EP da UFOE .....	63
Quadro 24 – Disciplinas até o 4º período no curso de EP da UNISINOS .....	64
Quadro 25 – Disciplinas até o 4º período no curso de EP da FEI .....	65

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Percentual de Classificação das Competências .....	52
Gráfico 2: Percentual de Classificação dos Atributos .....	54

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

- ABENGE - Associação Brasileira de Educação em Engenharia  
ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção  
CES - Câmara de Educação Superior  
CNE - Conselho Nacional de Educação  
CNI - Confederação Nacional da Indústria  
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
Confea - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia  
CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
EJ - Empresa Júnior  
Enade - Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes  
EP - Engenharia de Produção  
EUA - Estados Unidos da América  
FACIT - Faculdade de Ciência e Tecnologia  
FEI - Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana "Padre Sabóia de Medeiros"  
FIESP - Federação das Empresas do Estado de São Paulo  
IES - Instituições de Ensino Superior  
MEC - Ministério da Educação  
MEJ - Movimento Empresa Júnior  
SEEPRO - Sociedade Estudantil de Engenharia de Produção da UFJF  
UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora  
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais  
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco  
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá  
UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
USP - Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
1.3 ESCOPO DO TRABALHO .....	15
1.4 OBJETIVOS .....	16
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA .....	16
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: FORMAÇÃO E ATUAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>18</b>
2.1 HISTÓRICO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO .....	18
2.2 DIRETRIZES CURRICULARES E A REGULAMENTAÇÃO PROFISSIONAL .....	21
2.3 DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA .....	28
<b>3. FORMAÇÃO DO PERFIL DO EGRESO .....</b>	<b>31</b>
3.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES .....	31
3.1.1 CONCEITO GERAL DO TERMOS .....	31
3.1.2 OS TERMOS NO CONTEXTO DAS IES .....	33
3.2 ENSINO EM ENGENHARIA: ANALISANDO OS CURSOS .....	37
3.2.1 RANKING UNIVERSITÁRIO .....	37
3.2.2 CONTEÚDO DO CURSO NAS INSTITUIÇÕES .....	41
3.2.3 DIFERENCIAL DO CURSO DE CADA INSTITUIÇÃO .....	44
3.3 ATIVIDADES COMPLEMENTARES DA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO - UFJF .....	47
3.3.1 EMPRESA JÚNIOR .....	47
3.3.2 SOCIEDADE ESTUDANTIL .....	49
3.3.3 INICIAÇÃO CIENTÍFICA .....	50
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>

<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>55</b>
<b><u>REFERÊNCIAS .....</u></b>	<b><u>56</u></b>
<b><u>ANEXO 1 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UFJF .....</u></b>	<b><u>60</u></b>
<b><u>ANEXO 2 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UFMG .....</u></b>	<b><u>61</u></b>
<b><u>ANEXO 3 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UNIFEI .....</u></b>	<b><u>62</u></b>
<b><u>ANEXO 4 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UFPE.....</u></b>	<b><u>63</u></b>
<b><u>ANEXO 5 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UNISINOS</u></b>	<b><u>64</u></b>
<b><u>ANEXO 6 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA FEI .....</u></b>	<b><u>65</u></b>
<b><u>ANEXO 7 – TERMO DE AUTENTICIDADE .....</u></b>	<b><u>66</u></b>

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

A Revolução Industrial, no século XVIII, marca o surgimento dos primeiros conceitos de Engenharia de Produção no continente europeu. O cenário era marcado pela melhoria dos sistemas de manufatura, onde tornou-se necessário não somente produzir. Era preciso organizar, integrar, mecanizar, mensurar e aprimorar a produção (OLIVEIRA, 2010).

Assim, a evolução dos sistemas de produção contribuiu para que o profissional de Engenharia de Produção (EP) fosse conhecido por articular conhecimentos abrangentes e fundamentais para que as empresas possam alcançar vantagens competitivas (OLIVEIRA, 2010).

O mundo do trabalho está mais exigente a cada ano e as empresas devem buscar estratégias capazes de diferenciar dos concorrentes. Para isso, os cursos de Engenharia de Produção devem se questionar se estão formando egressos aptos. Deste modo, a Educação em Engenharia de Produção pode ser caracterizada como um processo que necessita de aprimoramento constante, pois os ingressantes dos cursos são a matéria-prima que será trabalhada para gerar resultados que atendam às necessidades das organizações que carecem de Engenheiros de Produção.

Um estudo realizado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) em 2015, buscou identificar as habilidades exigidas nos engenheiros recém-formados e foi possível constatar que há uma lacuna entre os engenheiros formados no Brasil e as necessidades do mercado. Por isso, este trabalho baseia-se em analisar as Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia de Produção estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC) e pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) e relacioná-las a formação do Engenheiro como profissional que necessita de conhecimento globalizado e humanístico no contexto de uma economia globalizada (OLIVEIRA, 2006).

Pautado na Educação em Engenharia, o trabalho se desenvolve com o intuito de apresentar tópicos inerentes a formação dos Engenheiros de Produção e para tal, algumas habilidades e competências que devem estar presentes do perfil dos egressos.

### **1.2 JUSTIFICATIVA**

A condição dos engenheiros formadas nas últimas décadas tem sido questionada pelo mercado, visto o grande número de Instituições de Ensino Superior (IES) que começaram a

oferecer as mais variadas modalidades de engenharia. Segundo Roberto Lobo (2015), a segunda metade do século XX foi onde ocorreu as maiores mudanças no perfil do engenheiro. As empresas passaram a demandar profissionais capazes de planejar adequadamente e para serem líderes de equipes. Paralelo a isso, as Instituições de Ensino Superior (IES) não estavam preparadas para abordar e desenvolver tópicos como empreendedorismo, criatividade, trabalho em equipe e inovação.

Durante a graduação a autora integrou o Movimento Empresa Júnior (MEJ) e pode vivenciar a transformação de inúmeros empresários juniores que precisavam se capacitar para superar os desafios de prestar consultoria e liderar uma empresa ainda na graduação. Por experimentar a mudança proporcionada pelo Movimento, a autora se viu reflexiva acerca da situação em que se encontram os estudantes que não possuem a oportunidade de participar do MEJ, uma vez que atribui a ele diversas habilidades e competências que desenvolveu durante a graduação.

### **1.3 ESCOPO DO TRABALHO**

O objeto deste trabalho é a formação do Engenheiro de Produção no decorrer da graduação. Assim, as diretrizes curriculares estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) serão base para estudo do tema.

Pretende-se escolher uma amostra de cursos de outras IES para que seja realizada uma comparação a fim de levantar os pontos em que se assemelham e se diferem. A escolha se dará com base nas IES que se destacam no Ranking Universitário Folha 2017, avaliação anual do ensino superior do Brasil realizada pela Folha de São Paulo e a Avaliação do Guia do Estudante. Além disso, a autora optou por analisar a grade curricular dos dois primeiros anos dos cursos por ser considerado na UFJF o ciclo básico da graduação.

Neste trabalho não será criada uma proposta de curso que conte cole o desenvolvimento de competências e habilidades que devem estar presentes no perfil do egresso nem busca realizar críticas ao ensino atual. Pois nota-se a complexidade do ensino da Engenharia e em razão disso, o objetivo deste trabalho limita-se em apresentar as competências desejadas no perfil do egresso direcionado ao mundo do trabalho e como elas podem ser desenvolvidas no decorrer da graduação.

## 1.4 OBJETIVOS

### **Objetivo Geral:**

Apresentar ferramentas alternativas que complementam a formação do perfil dos estudantes de Engenharia de Produção, tais como as atividades complementares.

### **Objetivos Específicos:**

1. Apresentar o conceito de competência e habilidades e quais são as competências requeridas do perfil do egresso.
2. Analisar a estrutura de alguns cursos de Engenharia de Produção reconhecidos no Brasil;
3. Apresentar competências e habilidades desenvolvidas em atividades complementares como Empresa Júnior, Sociedade Estudantil e Iniciação Científica.

## 1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Para Gerhard 2009, metodologia se relaciona ao caminho escolhido para se alcançar o objetivo propostos pela pesquisa. Nesse sentido, este trabalho é baseado em revisão bibliográfica de artigos e resoluções regulatórias que abordam o tema. O método de trabalho caracteriza-se pela pesquisa bibliográfica, visto que a autora realiza levantamento de referências teóricas já analisadas.

A abordagem por meio de pesquisa qualitativa busca explicar a importância da sinergia entre os diversos atores envolvidos na Educação em Engenharia para produzir novas informações e questionamentos sobre o tema.

Nesse sentido, a autora irá delimitar seu trabalho ao estudo das habilidades e competências requeridas no perfil do egresso que busca oportunidades no mundo do trabalho, visto que existem inúmeros campos de atuação. Por isso, são utilizadas referências que direcionam seus estudos para as empresas que contratam recém-formados e como as IES atuam em suas formações no decorrer da graduação.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho é formado por quatro capítulos. Seus conteúdos podem ser representados da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução. O trabalho é iniciado com uma contextualização sucinta do tema, definição de escopo e objetivos, além de sua metodologia.

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica. É apresentada a história do surgimento do Curso de Engenharia de Produção e as documentações legais a respeito das Diretrizes Curriculares e a Regulamentação Profissional. Além disso, aborda-se as adequações feitas ao longo do tempo para aproximar o perfil do egresso as necessidades do mercado.

Capítulo 3 – Desenvolvimento. O capítulo aborda as competências e habilidades que caracterizam o Engenheiro de Produção, a forma como IES poderiam desenvolver-las nos graduandos de acordo com os conteúdos presentes nas Diretrizes Curriculares da ABEPRO.

Capítulo 4 – Conclusão. É realizada uma avaliação sobre a adequação das competências e habilidades relacionando-as aos benefícios alcançados pela participação em atividades complementares.

## **2. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: FORMAÇÃO E ATUAÇÃO PROFISSIONAL**

### **2.1 HISTÓRICO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

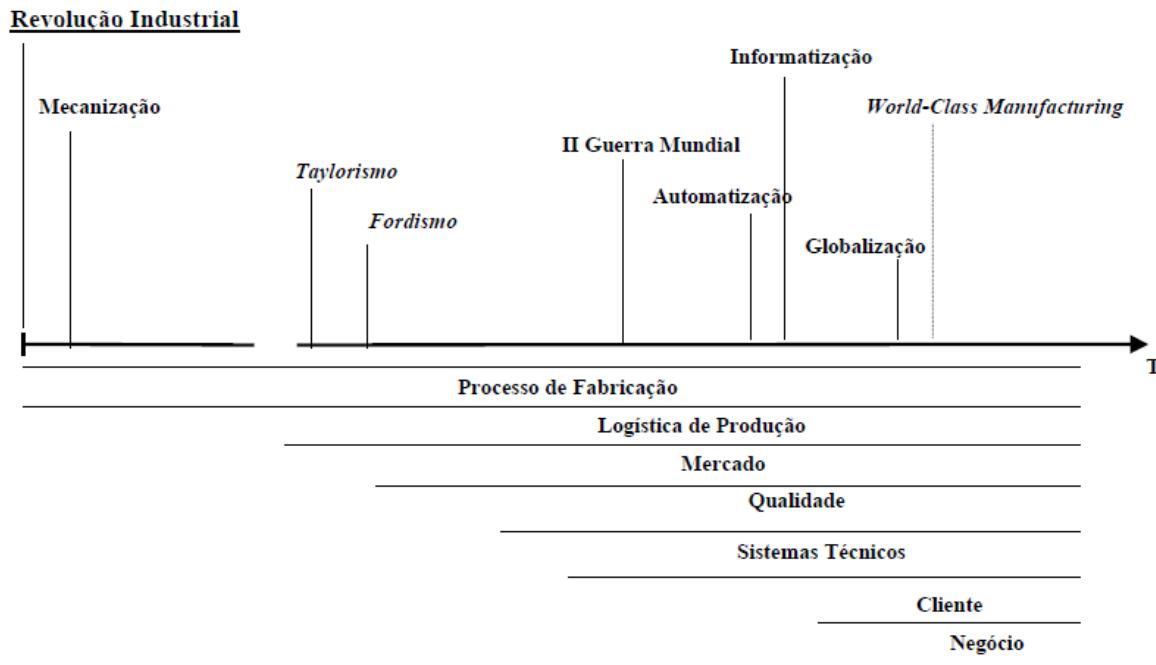
Os recorrentes questionamentos sobre a atuação do Engenheiro de Produção podem estar vinculados ao fato do curso de graduação ser relativamente novo, além disso, não possui uma relação direta com atividades mais tradicionais como acontece com a Engenharia Civil. Ainda vale ressaltar que muitas atividades da profissão surgiram de forma empírica nas organizações em meio a Revolução Industrial, onde as indústrias introduziram os primeiros conceitos de planejamento da produção, arranjo físico e outras atividades. Talvez, por esta razão, a Gerência da Produção ficou conhecido como o ramo de maior destaque. Apesar disso, Piratelli (2005) afirma que o campo de atuação do curso se aplica em diversos setores da economia e não deveria estar associado ao setor industrial e produtivo.

O surgimento do curso do Brasil não seria diferente do cenário marcado na Europa e nos EUA. Na década de 1950 o país foi marcado pela instalação de indústrias multinacionais e com elas vieram os padrões de produção constituído por áreas voltadas para Planejamento e Controle de Qualidade. A demanda por profissionais aptos para atuarem nessas funções fez surgir a necessidade de se criar no Brasil o curso de graduação de Engenharia de Produção que suprisse a atuação dos Engenheiros Industriais presentes nos EUA desde o início do século XX.

Piratelli (2005) sintetiza que o Engenheiro de Produção passou a atuar não somente da indústria de transformação, uma vez que a os conhecimentos em Engenharia Econômica e Pesquisa Operacional o levaram a conquistar espaço na indústria de extração e nos setores de serviços. A evolução dos sistemas produtivos foi combustível para o surgimento de outras áreas como a Engenharia do Produto, Engenharia do Trabalho, Ergonomia e Segurança no Trabalho.

Produção em larga escala, produtividade, variedade, controle dos custos e garantia de qualidade são exemplos dos principais focos exigidos pelos sistemas de produção ao longo dos anos. Foram inúmeras transformações até que as necessidades dos clientes alcançassem maior destaque na ótica das empresas. Assim, a Engenharia de Produção se fortaleceu para acompanhar as mudanças do Mercado. Na figura 1 é apresentada uma linha do tempo, elaborada por Cunha (2002), contendo os principais marcos na transformação do foco dos sistemas de produção e das empresas como um todo.

Figura 1 - Foco das atenções no mundo industrial



Fonte: Adaptado de Cunha 2002

Nota-se que a fase da Revolução Industrial foi caracterizada pela mecanização dos processos de produção para gerar meios de fabricar os bens requeridos naquele tempo. Em seguida, a logística de produção fez-se necessária para alcançar rentabilidade das atividades desenvolvidas. Assim, surge Taylor e Ford, introduzindo conceitos de otimização do trabalho e arranjo físico dos linhas de produção (CUNHA, 2002).

A partir disso, o mercado começou a se posicionar de forma mais ativa na exigência de requisitos de qualidade relacionados às funcionalidades dos produtos. Estes marcos coincidem com o período pós 2ª Guerra Mundial, caracterizado também pela competição mais acirradas entre as empresas para se diferenciarem estrategicamente por meio de uma maior sensibilidade das necessidades dos clientes (CUNHA, 2002).

Ainda segundo Cunha, para completar as novas configurações dos sistemas de fabricação, surge a globalização que passa a exigir novas estratégias de negócio para que as empresas possam se manter competitivas.

O foco na Gestão dos Processos Produtivos resulta na conclusão precoce de que otimizar a utilização dos recursos ligados a produção de produtos seja a única atuação do Engenheiro de Produção. O Engenheiro de Produção recebe uma formação que o torna um profissional capaz de resolver de problemas apoiado a técnicas e métodos, enquanto o

Administrador de Empresas que realiza Gestão do Empreendimento com foco mais abrangente (CUNHA, 2002).

Apesar da notória importância da atuação do Engenheiro de Produção, a cronologia da Formação em Engenharia de Produção nos mostra que a identidade do curso foi construída a passos lentos. Os primeiros eventos são datados de 1955, com a criação das disciplinas de Engenharia de Produção e Complemento de Organização Industrial na Poli/USP. A partir disso, outras disciplinas foram implementadas no Curso de Engenharia Mecânica, tornando a Engenharia de Produção uma habilitação deste curso em outras IES (OLIVEIRA, 2009).

O Mestrado em Engenharia de Produção desenvolveu-se nas IES primeiro que o curso de graduação pleno. Somente em 1970 criou-se efetivamente o curso de Engenharia de Produção Pleno também na Poli/USP (OLIVEIRA, 2009).

A seguir a Cronologia do Início da Formação em Engenheira de Produção elaborada por Oliveira (2009):

**Quadro 1 – Cronologia da Formação em Engenheira de Produção**

<b>ANO</b>	<b>IES</b>	<b>UF</b>	<b>CURSOS/EVENTOS</b>
1955	Poli/USP	SP	Criação das disciplinas: Engenharia de Produção e Complemento de Organização Industrial
1957	UFRJ	RJ	Conteúdos de Engenharia de Produção inseridos no curso de Pós-graduação em Engenharia Econômica
1958	Poli/USP	SP	Desdobramento da Engenharia Mecânica em duas opções: Projeto e Produção (o 1º curso de Engenharia de Produção do país) e criação do Departamento de Engenharia de Produção
1959	ITA	SP	Criou habilitação em Engenharia de Produção (não continuou)
1960	Poli/USP	SP	Formatura da 1ª turma de Engenheiros de Produção (total 12) como opção da Engenharia Mecânica
1962	PUC-RJ	RJ	Inclusão 6 disciplinas de Produção como opção na Graduação em Engenharia Mecânica
1967	FEI	SP	Implantou habilitação em Engenharia de Produção
1967	PUC-Rio	RJ	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1967	COPPE/UFRJ	RJ	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1968	Poli/USP	SP	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1968	EESC/USP	SP	Criação do Curso de Engenharia de Produção
1969	UFSC	SC	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1970	Poli/USP	SP	Criação do Curso de Engenharia de Produção desvinculando-o da Engenharia Mecânica (1º Pleno)
1971	UFRJ	RJ	Criação do Curso de Engenharia Industrial que em 1973 mudou a denominação para Engenharia de Produção
1974	UFSM	RS	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1975	UFPB	PB	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1975	UNIMEP	SP	Criação do curso de Engenharia de Produção que em 1980 foi reconhecido como Engenharia de Produção Mecânica
1976	UFSCar	SP	Criação dos cursos de graduação em Engenharia de Produção Química e Engenharia de Produção Materiais
1977	UNIP	SP	Criação do Curso de Engenharia de Produção Mecânica e Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1977	UFMG	MG	Criação da ênfase Produção na Engenharia Mecânica
1978	PUC-Rio	RJ	Criação de 6 Habilidades em Engenharia de Produção: Plena, Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica e Química

1979	UFSC	SC	Criação do Curso de Engenharia de Produção em três áreas: Civil, Elétrica e Mecânica
1981			Realizado o 1º ENEGEP (Encontro Nacional de Ensino de Graduação em Engenharia de Produção) em São Carlos/SP
1985			Fundação da Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO

Fonte: Adaptado de Oliveira (2009)

Analizando a cronologia da formação em Engenheira de Produção torna-se possível perceber que os desdobramentos das primeiras disciplinas de 1955 nortearam a criação efetiva do curso em 1970. Assim, os desafios avançaram, surgindo então, em 1985, a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), instituição que representa docentes, discentes e profissionais da área.

## 2.2 DIRETRIZES CURRICULARES E A REGULAMENTAÇÃO PROFISSIONAL

No contexto na cronologia do início da formação em Engenharia de Produção faz necessário a disseminação e entendimento dos pontos legais que cercam a profissão perante ao Ministério da Educação e ao sistema CONFEA/CREA. Nesse sentido, Cunha busca salientar que o Conselho Nacional de Educação (CNE) propõe diretrizes para a existência ou não dos cursos. Enquanto isso, cabe ao sistema CONFEA/CREA fiscalizar o exercício profissional dos Engenheiros em sinergia com o que é estabelecido pelo CNE.

A Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 estabeleceu as “Diretrizes e Bases da Educação Nacional” apresenta alguns princípios interessantes e abriu uma etapa de redefinição da educação no Brasil. Nesse sentido, o Capítulo IV da Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 é dedicado a Educação Superior, cuja finalidade, de modo geral, contempla a formação de diplomados nas diferentes áreas de conhecimento.

Somente na Resolução Nº 235, de 09 de outubro de 1975, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia que as atividades profissionais do Engenheiro de Produção são discriminadas. Outras modalidades foram contempladas na Resolução Nº 218 de dois anos antes. Em 29 de junho de 1973 o CONFEA discriminou as atividades para fins de fiscalização do exercício profissional de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos. São elas:

1. Supervisão, coordenação e orientação técnica;
2. Estudo, planejamento, projeto e especificação;
3. Estudo e viabilidade técnico-econômica;
4. Assistência, assessoria e consultoria;
5. Direção de obra e serviço técnico;
6. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
7. Desempenho de cargo e função técnica;

8. Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica, extensão;
9. Elaboração de orçamento;
10. Padronização, mensuração e controle de qualidade;
11. Execução de obra e serviço técnico;
12. Fiscalização de obra e serviço técnico;
13. Produção técnica e especializada;
14. Condução de trabalho técnico;
15. Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
16. Execução de instalação, montagem e reparo;
17. Operação e manutenção de equipamento e instalação;
18. Execução de desenho técnico.

A diferenciação para cada modalidade se dá pelo contexto de atuação, por isso, as atividades que competem ao Engenheiro de Produção são referentes aos procedimentos ligados a fabricação industrial, aos métodos e sequências de produção industrial em geral e ao produto industrializado.

Apesar do número de Cursos de Engenharia de Produção existentes no Brasil no início dos anos 1980, a Resolução N° 288, de 7 de dezembro de 1983, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia não o reconhecia como uma grande área da Engenharia. Apenas eram reconhecidas 6 grandes áreas: Civil, Mecânica, Elétrica, Metalúrgica, Minas e Química. Os formandos em Engenheira de Produção e Engenheira Industrial eram diplomados de acordo com o curso de origem.

Buscando adequações, o sistema CONFEA/CREA alterou as atribuições por duas vezes após 1975. Através da Resolução N° 1.010, de 22 de agosto de 2005 modificou as seguintes atividades:

Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;

Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção.

Já em 2016, por meio da Resolução N° 1.073, de 19 de abril de 2016, acrescentou:

Atividade 01 – Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;

Atividade 02 – Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação;

Atividade 15 – Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Atividade 16 – Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Assim como o sistema CONFEA/CREA, a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação instituiu, através da Resolução 11, de 11 de março de 2002, as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia que definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de Engenheiros. Para o CNE “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.”

Enquanto o sistema CONFEA/CREA estabelece atividades que competem ao Engenheiro de Produção, o CNE faz uma abordagem diferente, justamente por se incumbir da formação do profissional. A regulamentação profissional, responsabilidade do sistema CONFEA/CREA, está diretamente relacionada ao desempenho de tarefas e funções. Deste modo, a Resolução 11, de 11 de março de 2002, CES/CNE, apresenta que o objetivo da formação de um engenheiro é dota-lo de conhecimentos, competências e habilidades gerais para:

1. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
2. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
3. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
4. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
5. Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
6. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
7. Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
8. Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
9. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
10. Atuar em equipes multidisciplinares;
11. Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
12. Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

13. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
14. Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Mais do que executar atividades, o Engenheiro de Produção deve ser capaz de utilizar conhecimentos, habilidades e competências para atender às demandas da sociedade. Assim sendo, cada curso deve possuir um projeto pedagógico para garantir o perfil desejado do egresso. Por isso, as 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 devem ser estimuladas.

**Quadro 2 – Conteúdos e Carga horária dos Núcleos Básicos e Profissionalizantes**

<b>Conteúdos</b>		
<b>Básicos (30%)</b>	<b>Profissionalizantes (15%)</b>	
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.	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 - Geotecnologia; 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.

Fonte: Adaptação de Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

O CNE determina que, independente da modalidade, todo curso de Engenharia deve possuir em seu currículo núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos. A seguir, o quadro 2 apresenta os tópicos e a carga horária abordadas nos dois primeiros núcleos.

Já o núcleo específico é destinado a conteúdos que caracterizam a modalidade e corresponde aos outros 55% da carga horária dos cursos.

Além do sistema CONFEA/CREA e o CNE, a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) apresenta sua proposta para formalizar o escopo do curso afim de ressaltar a necessidade de o reconhecer como Grande Área da Engenharia. De acordo com a versão de 2001 do documento Engenharia de Produção: Grande Área e Diretrizes Curriculares, “compete à Engenharia de Produção o projeto, a modelagem, a implantação, a operação, a manutenção e a melhoria de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia”.

O documento indica um conjunto de conhecimentos e habilidades característicos da Engenharia de Produção que estão presentes em sua base de formação:

- Engenharia do Produto;
- Projeto da Fábrica;
- Processos Produtivos;
- Engenharia de Métodos e Processos;
- Planejamento e Controle da Produção;
- Custos da Produção;
- Qualidade;
- Organização e Planejamento da Manutenção;
- Engenharia de Confiabilidade;
- Ergonomia;
- Higiene e Segurança do Trabalho;
- Logística e Distribuição;
- Pesquisa Operacional.

Assim como o CNE, a ABEPRO utiliza em seus documentos os termos conhecimentos, habilidades e competências. Faria (2004) cita Moreto (1999) afirmando que “não se educa por competência, mas para a competência, que se fundamenta nos conteúdos, nas habilidades, em

linguagens, nos valores culturais e na administração do emocional. Portanto, competência fundamenta-se em saberes, em conteúdo, ela não os substitui, mas lhe dá sentido.”

Nesse sentido, a ABEPRO sugere no Quadro 3 os conteúdos básicos e profissionalizantes para o curso.

Quadro 3 – Conteúdos Básicos e Profissionalizantes Propostos pela ABEPRO

<b>Conteúdos</b>		
<b>Básicos</b>	<b>Profissionalizantes</b>	
Ciências do Ambiente	<b>Engenharia do Produto</b>	<b>Pesquisa Operacional</b>
Comunicação	Planejamento do Produto	Programação Matemática
Economia	Projeto do Produto	Processos Estocásticos
Expressão Gráfica	<b>Projeto de Fábrica</b>	Simulação de Sistemas de Produção
Fenômenos de Transporte	Análise de Localização	Avaliação e Apoio à Tomada de Decisão
Física	Instalações Industriais	<b>Engenharia do Trabalho</b>
Informática	Arranjo Físico	Organização do Trabalho
Matemática	Movimentação de Materiais	Ergonomia
Materiais	<b>Processos Produtivos</b>	Higiene e Segurança do Trabalho
Metodologia Científica e Tecnológica	Processos Discretos de Produção	Engenharia de Métodos e Processos
Probabilidade e Estatística	Processos Contínuos de Produção	<b>Estratégia e Organizações</b>
Psicologia	Fundamentos de Automação	Planejamento Estratégico
Química	Planejamento de Processos	Organização Industrial
Sociologia	<b>Gerência da Produção</b>	Economia Industrial
	Planejamento e Controle da Produção	Gestão Tecnológica
	Organização e Planejamento da Manutenção	Sistemas de Informação
	Logística e Distribuição	<b>Gestão Econômica</b>
	Estratégia da Produção	Engenharia Econômica
	Gestão Ambiental	Custos da Produção
	<b>Qualidade</b>	Viabilidade Econômico-financeira
	Gestão da Qualidade	
	Controle Estatístico da Qualidade	
	Normalização e Certificação	
	Metrologia, Inspeção e Ensaios	
	Confiabilidade	

Fonte: Adaptação de Engenheira de Produção: Grande Área e Diretrizes Curriculares – ABEPRO 2001

A Resolução CNE/CES 11 conferiu ampla flexibilidade para as IES, visto que as grandes áreas definidas pela 48/76 passaram a não mais existir (Piratelli 2005). Com isso, a ABEPRO organizou a EP em 10 subáreas, uma vez que ela aborda uma diversidade de tópicos.

Quadro 4 – Conteúdo Profissionalizante da Engenharia de Produção

Áreas da EP	Matérias
1. Gerência da Produção	Planej. e Controle da Produção; Sistemas de Produção; Simulação da Produção; Projeto de Fábrica e Layout; Processos de Fabricação; Automação; Gestão da Manutenção; Gerenciamento da Construção Civil; Gestão Agroindustrial; Logística; Organização do Trabalho; Engenharia de Métodos
2. Qualidade	Gestão da Qualidade; Engenharia da Qualidade; Normalização e Certificação para a Qualidade; Metrologia; Confiabilidade de Equipamentos; Máquinas e Produtos; Qualidade em Serviços.
3. Gestão Econômica	Engenharia Econômica; Gestão de Custos; Análise e Gerenciamento de Projetos Análise de Investimentos.
4. Ergonomia e Segurança do Trabalho	Organização do Trabalho; Ergonomia do Produto; Ergonomia do Processo; Psicologia do Trabalho; Segurança do Trab e Riscos Industriais; Biomecânica Ocupacional
5. Engenharia do Produto	Pesquisa de Mercado; Planejamento e Projeto do Produto; Marketing do Produto; Gerenciamento de Projeto
6. Pesquisa Operacional	Programação Matemática; Decisão Multicritério; Processos Estocásticos; Simulação; Teoria da Decisão/ Teoria dos Jogos; Séries Temporais; Pesquisa Operacional Soft; Inteligência Computacional (Redes Neurais, Lógica Nebulosa e Sistemas Especialistas)
7. Estratégia e Organizações	Avaliação de Mercado; Planejamento Estratégico; Estratégias de Produção; Organização Industrial; Marketing Estratégico Industrial; Redes de Empresas
8. Gestão da Tecnologia	Inovação Tecnológica; Impactos e Riscos Tecnológicos; Redes de Empresas
9. Sistemas de Informação	Sistemas de Informações Gerenciais; Sistemas de Apoio à Decisão; Planejamento de Sistemas de Informação; Administração Estratégica da Informação; Outras
10.Gestão Ambiental	Políticas Ambientais; Sistemas de Gestão Ambiental; Gestão Energética Gestão de Resíduos

Fonte: Adaptado de Piratelli 2005

Através dos dados apresentados, relacionando CONFEA/CREA, CNE e ABEPRO, pode-se constatar a importância do alinhamento entre os três atores presentes na formação generalista e sistémica do Engenheiro de Produção. A ABEPRO representa o curso em sua plenitude, enquanto CNE zela pelo cumprimento da legislação educacional na formação educacional novos profissionais. Para que ambas alcancem seus objetivos é necessário acrescentar a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), cuja missão é “produzir mudanças necessárias para melhoria da qualidade do ensino de graduação e pós graduação em engenharia e tecnologia no Brasil, contribuindo decididamente para a formação de profissionais cada vez mais qualificados e capacitados que levem o desenvolvimento e

tecnologia a todos os pontos do país pelos benefícios que a engenharia pode proporcionar a toda população. “

Logo, a Educação em Engenharia constitui-se de um tripé, no qual Governo, Universidades e Empresas devem trabalhar juntas para viabilizar uma plena formação profissional dos graduandos. Se as IES formam profissionais para o mercado torna-se necessário investigar não exatamente o que está sendo ensinado, mas o que é aprendido. Aqui o curso representa o processo que será responsável por transformar estudantes em Engenheiros de Produção. Eis que é inevitável realizar o seguinte questionamento: Há possibilidades de melhoria no processo? Meu produto satisfaz meu cliente? Tenho as ferramentas necessárias para a manutenção do processo?

### **2.3 DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA**

De acordo com a ABENGE o principal norteador envolvido na Formação em Engenharia é o Perfil do Egresso, que por sua vez deve considerar as necessidades da sociedade e todo o ecossistema relacionado ao exercício da profissão. Pelo contexto no qual se encontra inserido, analisando a evolução conjuntural, os cursos devem formar profissionais que aumentem a produtividades das empresas e que sejam capazes de desenvolver a inovação nos diversos setores da economia (CNI, 2015).

Segundo a ABEPRO (2001) o egresso deve apresentar “sólida formação científica, tecnológica e profissional que capacite o Engenheiro de Produção a identificar, formular e solucionar problemas ligados às atividades de projeto, operação e gerenciamento do trabalho e de sistemas de produção de bens e/ou serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.”

Nota-se que há um perfil a ser alcançado após a conclusão do curso, mas os egressos estão aptos para enfrentar os desafios do século XXI? No documento Fortalecimento das Engenheiras, conduzido pela CNI, são apresentadas habilidades identificadas por um estudo realizado pela UNESCO. O profissional do século XXI deve possuir espírito empreendedor, flexibilidade, capacidade para contribuir com a inovação, criatividade, capacidade de lidar com incertezas, senso de aprendizagem continuada, sensibilidade social e cultural, capacidade de comunicar-se de forma eficaz, de trabalhar em equipe e de assumir novas responsabilidades (CNI, 2015).

Engana-se quem permanece com o pensamento de que a Engenharia é focada em conhecimento técnico e matemático. Ao analisar as habilidades levantadas pela Unesco, pode-se perceber que as necessidades das empresas ultrapassam as barreiras do exato e partem para uma nova dimensão. O sistema educacional deve estar integrado ao sistema empresarial e por isso as discussões para a melhoria da formação dos engenheiros estão cada vez mais constantes. A parceria com o CNI evidencia a necessidade de aproximar IES e Mercado para que o desenvolvimento do país seja acelerado (CORDEIRO et al., 2008).

O processo de aprendizagem vai além da assimilação de conteúdo. Num cenário ideal, o professor assume o papel de mediador, enquanto o aluno se posiciona como protagonista de sua trajetória acadêmica. Entretanto, como exigir que um jovem estudante comprehenda o que é determinante para a sua formação? Os alunos são levados a compreender a teoria e a sua aplicabilidade prática? Esses e outros questionamentos reafirmam que é preciso criar estratégias para aperfeiçoar o ensino de engenharia.

Para o CNI é preciso internacionalizar as escolas de engenharia visto que os alunos são formados para uma atuação globalizada e não mais regional. O Brasil tem muito o que aprender com os países mais desenvolvidos e a exposição a realidade exterior expande a rede de conhecimentos para se atuar nas empresas nacionais. Também para o CNI, o corpo docente das IES é carente de vivencia de mercado. O sólido conhecimento teórico, sozinho, não é capaz de gerar as conexões esperadas para a atuação na prática.

Para Roberto Lobo 2015, os estudantes devem ser expostos a diferentes formas de pensar e faz uso de estudo de professores da Universidade de Connecticut para explorar o estímulo da criatividade na formação do egresso. Algumas características são apresentadas como apoiadoras ao desenvolvimento da criatividade. É preciso manter a mente aberta para que se possa pensar fora da caixa. O processo de inovação está nos desdobramentos que levam um problema ter solução. O amadurecimento das ideias deve ser estimulado. O que se produz é mais importante que o tempo em que se produz e isso deve ser valorizado. A melhor forma de inspirar os alunos está na postura do professor. Quem inova está exposto ao erro e é necessário reconhecer o aprendizado pelas falhas. Os estudantes devem se afastar do comportamento passivo.

Analizando os dados apresentados é possível perceber que não é só o Brasil que possui desafios na educação em engenharia. No Reino Unido, por exemplo, existe Conselhos de Empregadores que em parceria com as universidades realizam pesquisas para avaliar a satisfação dos empregadores com os egressos. Identificada uma lacuna, a pesquisa identificou

23 atributos que os empregadores esperam encontrar nos graduados (NAIR et al., 2009). São elas:

1. Habilidades de comunicação oral;
2. Capacidade de comunicação escrita;
3. Habilidades matemáticas;
4. Uso efetivo das tecnologias de informação;
5. Capacidade de aprender novas habilidades;
6. Capacidade de investigação e pesquisa;
7. Capacidade de analisar e resolver problemas;
8. Capacidade de aplicar conhecimentos no local de trabalho;
9. Competências de trabalho específicas;
10. Amplo conhecimento geral;
11. Conhecimento de negócios;
12. Capacidade de compreender diferentes pontos de vista;
13. Capacidade de desenvolver ideias e oportunidade de melhoria;
14. Capacidade de operação em contexto internacional;
15. Compreensão dos fundamentos de desempenho empresarial;
16. Capacidade de desenvolver conhecimento e prática empresarial;
17. Liderança;
18. Capacidade de trabalhar autonomamente;
19. Compreensão de ética profissional;
20. Capacidade de cooperação e trabalho em equipe;
21. Habilidade interpessoais;
22. Habilidade de gestão do tempo;
23. Capacidade de lidar com pressão no trabalho e estresse.

As competências exigidas pelo mercado devem ser alinhadas a programa educacionais, entretanto, se é mais difícil alterar o formato dos cursos, as universidades precisam fornecer aos alunos maneiras complementares de ensino. Não é possível fazer nenhuma conexão rápida entre os conteúdos sugeridos pela ABEPRO e os atributos requeridos pelo Mercado de Trabalho. Porém, a própria vivencia no ambiente universitário permite que o aluno desenvolva uma série de habilidades e competências.

### 3. FORMAÇÃO DO PERFIL DO EGRESO

Há alguns anos o conhecimento técnico do engenheiro predominava-se entre os conteúdos de sua formação, visto que isso atendia a demandas dos perfis profissionais presentes nas empresas/organizações da época. Em contrapartida, atualmente, outras características estão sendo requeridas pelo mercado profissional e este fato desperta a necessidade de desenvolver, ainda na graduação, uma série de outros conhecimentos, habilidades e atitudes nos engenheiros em formação (Gomes, 2015).

Nesse sentido, Gomes (2015) apresenta os conceitos de aprendizagem passiva e ativa na visão de dois outros autores que nos permite perceber que o assunto vem sendo pautado no mundo da educação há várias décadas.

Quadro 5 – Aprendizagem Passiva e Aprendizagem Ativa

Aprendizagem Passiva	Aprendizagem Ativa
Aulas expositivas; Resolução de exercícios numéricos; Práticas de laboratório; Aluno dotado de competências que o levam a ser aprovado em testes e provas.	Aluno protagonista da construção do conhecimento; Compreensão e relacionamento entre conhecimentos adquiridos; Professor com o papel de mediador.

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Silveira (2001) e Wankart (1992) *apud* Gomes 2015

O modelo tradicional de aprendizagem passiva se encontra mais presente nas IES, entretanto, a busca pelo modelo de aprendizagem ativa contribui para o aperfeiçoamento do processo de formação dos egressos. Por isso, neste capítulo são abordados temas que contribuem para a compreensão da formação dos egressos, sendo que para melhor entendimento, foram discorridos em três conteúdos principais.

O primeiro conteúdo apresenta a conceituação de competências e habilidades presentes no perfil dos egressos e que podem aproximá-lo do perfil citado na aprendizagem ativa. Em seguida são expostos os conteúdos que compõe os dois primeiros anos do percurso de formação dos Engenheiros de Produção em IES reconhecidas por dois renomados sistemas de avaliação de curso no Brasil. Por fim, é feito um compilado com alternativas que complementam a formação do egresso, assim como os desafios enfrentados pela educação em engenharia.

#### 3.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

##### 3.1.1 CONCEITO GERAL DO TERMOS

Fleury e Fleury (2001), iniciam a construção do conceito de competência afirmando que o senso comum a utiliza para indicar qualificação para realizar alguma coisa e também

abordam o fato de autores americanos relacionarem o termo às necessidades de um cargo numa determinada organização. Além disso, ao ampliar a análise da literatura existente para autores franceses, conseguem apresentar o início dos questionamentos acerca do processo de formação profissional, as necessidades das organizações e inevitabilidade em se aproximar ensino e realidade das empresas. Sendo assim, acreditavam que ao melhorar a capacitação, melhorariam as chances de se conseguir um emprego.

As considerações apontadas por Fleury e Fleury resultam que competência se dá pelo conjunto de conhecimentos, habilidade e atitudes que um indivíduo possui. Seria seu estoque de recursos para saber agir, mobilizar recursos, comunicar, transferir, aprender, engajar, assumir responsabilidades e ter uma visão estratégica em determinado contexto. Os autores se inspiraram na obra de Le Boterf (1995) para complementar explicações acerca das competências apresentadas.

Quadro 6 – Competências Profissionais

Saber agir	Saber o que e por que faz. Saber julgar, escolher, decidir.
Saber mobilizar recursos	Criar sinergia e mobilizar recursos e competências.
Saber comunicar	Compreender, trabalhar, transmitir informações, conhecimentos.
Saber aprender	Trabalhar o conhecimento e a experiência, rever modelos mentais, saber desenvolver-se.
Saber engajar-se e comprometer-se	Saber empreender, assumir riscos. Comprometer-se.
Saber assumir responsabilidades	Ser responsável, assumindo os riscos e consequências de suas ações e sendo por isso reconhecido.
Ter visão estratégica	Conhecer e entender o negócio da organização, o seu ambiente, identificando oportunidades e alternativas.

Fonte: Adaptação de Fleury e Fleury inspirado na obra de Le Boterf 2001

Duarte e Dellagnelo (2001) *apud* Santos (2003) partem dos mesmos princípios de Fleury e Fleury ao fragmentar o termo competência em conhecimentos, habilidades e atitudes. Entretanto, fazem uma análise mais profunda ao incorporar termos e adjetivos que tendem a contribuir para o entendimento do conceito competência.

Buscando sintetizar a noção de competência, Carvalho *et al* (2017) afirma que ela está centrada no indivíduo, visto que se relaciona a sua capacidade de executar determinada ação, de posse do seu conhecimento. Para além disso, o autor cita Le Beterf afim de exemplificar a importância de ter o conhecimento dos recursos disponíveis e a real capacidade de os utilizar na busca dos resultados esperados. Ainda segundo o autor, a concepção francesa da

conceituação do termo competência foca no indivíduo, enquanto a americana valoriza o desempenho de tarefas.

Quadro 7 – Conhecimentos, Habilidades e Atitudes

<b>Conhecimentos: Saber por que fazer</b>	<b>Habilidades: Saber como fazer</b>	<b>Atitudes Fazer</b>
Analisar a situação complexa	Procedimentos e roteiros de trabalho	Querer fazer
Identificar o problema	Comunicação oral e escrita	Valores
Planejar a solução com resgate do conhecimento	Técnica	Comprometimento e envolvimento com objetivos da organização
Informação	Destreza	Crenças
Saber o que fazer		Interesse
Saber como fazer		Determinação

Fonte: Santos 2003

### 3.1.2 OS TERMOS NO CONTEXTO DAS IES

A revisão bibliográfica realizada por Santos (2003) permitiu que o próprio autor propusesse uma definição para competência como sendo:

“O saber-agir diante de situações complexas e o saber mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e recursos (tecnológicos, financeiros, mercadológicos e humanos), em que as pessoas objetivam agregar valor de diversas naturezas às organizações e se tornam responsáveis por isso, ao mesmo tempo em que elas aumentam seu valor social. [...] É de fundamental importância que os conhecimentos, as habilidades e os recursos utilizados na formação de determinada competência sejam mobilizáveis. A eles são acrescentados uma sinergia e um valor de uso que torna a competência singular e não suscetível de padronização. [...] A singularidade de uma competência implica que as pessoas aprendam a atingir objetivos, resolver problemas e enfrentar situações complexas. Essa aprendizagem exige que as pessoas aprendam a mobilizar, integrar, compartilhar e transferir conhecimentos, habilidades e recursos, ou seja, mobilizar uma rede de atores, em torno de uma mesma situação.” (SANTOS, 2003, p. 31)

Para Ramos (2006) *apud* Carvalho (2017), foram os novos paradigmas da produção que reconfiguraram as necessidades de qualificação e contribuíram para fortalecer a noção de competência dentro das organizações, mesmo que a ideia geral fosse marcada por

características subjetivas, conforme Arruda (2000) também citado em Carvalho. Com isso, reconhecer que a capacidade de realizar determinada ação está associada à sua qualificação e ao estoque de conhecimentos que possui, torna-se possível relacionar o tema a formação de estudantes de graduação, visto que, de acordo com a Resolução CNE/CES 11/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia, um Projeto Pedagógico de curso deve demonstrar como será desenvolvido o perfil do egresso.

Nesse sentido, a mesma resolução traz em seu 3º artigo características desse perfil e em sequência exemplifica 14 competências e habilidades gerais que o egresso deve ser dotado, conforme apresentadas no subcapítulo 2.2 deste trabalho.

Embora muitas discussões acerca do ensino baseado em competência aconteçam desde o início dos anos 2000, a Resolução CNE/CES 11 não define ou até mesmo planeja sua implementação. Ela traz as 14 competências e as sugestões de conteúdos básicos e profissionalizantes baseados em disciplinas. Segundo Santos (2003), o conceito continua distante da realidade das IES no dia-a-dia e propõe a definição dos objetivos das disciplinas diante daquilo que se espera dos egressos no nível das competências capaz de “estimular a resolução de problemas, a pesquisa, a iniciativa, a criatividade, o trabalho em equipe e a interação com agentes externos à universidade” (SANTOS, 2003).

Partindo desse entendimento, Dutra *et al* (2006) buscou documentar o modo no qual a Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS começou a se adaptar para que seus cursos pudessem ser mais focados no desenvolvimento de competências, desprendendo-se então, do modelo centrado em grades de disciplinas e conteúdo. As equipes de interunidades documentaram a necessidade em se ter o perfil do egresso nas ações de formação propostas nos currículos acadêmicos. Por isso, se propuseram a esclarecer o conceito de competência afim de adotar na instituição currículos organizados por competência.

Em harmonia com as discussões presentes na elaboração dos currículos, a autora enumera alguns questionamentos que servem de norteadores:

“Qual o objetivo do curso? Quais as competências que compõem o perfil do egresso?

Como a organização curricular escolhida contribui para o desenvolvimento das competências que compõem o perfil do egresso?

Em que medida cada atividade acadêmica e/ou Programa de Aprendizagem (PA) colabora para a formação do perfil desejado? As atividades acadêmicas e ou PA estão articulados entre si de modo a

desdobrar adequadamente as competências do egresso? ” (DUTRA *et al*, 2006, p.12)

Deste modo, para a UNISINOS ficou esclarecido que as concepções sobre Educação precisavam ser repensadas e voltou a abordar o assunto, em 2008, no documento “Avaliação por Competências: Uma Abordagem para a Prática Pedagógica Universitária na UNISINOS”. Seu objetivo era levantar as estratégias necessárias para a adoção da avaliação por competências e sua relação com metodologias de ensino. A instituição pode mostrar seu empenho para repensar concepções e práticas incorporados em sua cultura.

Já a Escola Politécnica de Engenharia da USP (POLI/USP) em parceria com a Federação das Empresas do Estado de São Paulo (FIESP), encomendou, em 1998, uma pesquisa à RBF – Sistemas e Análise de Informações com o intuito de conhecer o perfil profissional do engenheiro requerido pelo mercado de trabalho. Nela foram pontuadas as habilidades e competências mais importantes para se contratar um recém-formado (VERTICCHIO, 2006).

As 20 habilidades e competências melhor colocadas na pesquisa estão apresentadas no quadro 8 e podem ser classificadas como atemporais, visto que após 20 anos continuam a figurar entre os requisitos de contratação.

**Quadro 8 – Competência e Habilidade pela pesquisa da RBF**

<b>Competência e Habilidade</b>	
Comprometido com a qualidade do que faz	Capacitado para o planejamento
Com habilidade para trabalhar em equipe	Com visão das necessidades do mercado
Com habilidade para conviver com mudanças	Valoriza a dignidade/tem honra pessoal
Com visão clara do papel cliente-fornecedor	Com visão do conjunto da produção
Com iniciativa para a tomada de decisões	Com habilidade para economizar recursos
Usuário das ferramentas básicas da informática	Preocupado com a segurança no trabalho
Com domínio do inglês	Com habilidade para conduzir homens
Fiel à organização para a qual trabalha/Leal	Capaz de expor ideias de forma organizada
Valoriza a ética profissional	Com jogo de cintura/versátil
Com ambição profissional/vontade de crescer	Capaz de transmitir a um operário o que quer

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de VERTICCHIO, 2006

Para Moraes (1999) as competências e habilidades que compõem o quadro 8 trazem qualidades que não se relacionam com o saber técnico e por isso, indica que a educação deve ser voltada para o desenvolvimento humano, diferente da racionalidade técnica.

Por sua vez, a ABEPRO (2001), optou por não descrever competências em si, mas procurou listar uma série de atividades que o Engenheiro de Produção deve ser capaz de desempenhar, relacionando o termo a ações e tarefas, ou seja, apontando que deve ser competente para:

1. dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;
2. utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;
3. projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
4. prever e analisar demandas, selecionar conhecimento científico e tecnológico, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
5. incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria;
6. prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
7. acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
8. compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere a utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade;
9. utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
10. gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas.

E apresentou as habilidades que compõem o quadro 9.

Quadro 9 – Habilidades do Engenheiro de Produção pela ABEPRO

<b>Habilidades</b>	
Iniciativa empreendedora	Conhecimento, em nível técnico, de língua estrangeira
Iniciativa para auto-aprendizado e educação continuada	Conhecimento da legislação pertinente
Comunicação oral e escrita	Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares
Leitura, interpretação e expressão por meios gráficos	Capacidade de identificar, modelar e resolver problemas
Visão crítica de ordens de grandeza	Compreensão dos problemas administrativos, sócio-econômicos e do meio ambiente
Domínio de técnicas computacionais	“Pensar globalmente, agir localmente”

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de ABEPRO 2001

A partir das habilidades e competências apresentadas por instituições, pesquisas de mercado e ABEPROM verifica-se que é preciso encontrar alternativas capazes de explorar as oportunidades de desenvolvimento existentes nos cursos de graduação.

### **3.2 ENSINO EM ENGENHARIA: ANALISANDO OS CURSOS**

#### **3.2.1 RANKING UNIVERSITÁRIO**

Como o trabalho é focado no perfil do egresso requerido pelo mercado de trabalho, optou-se por não considerar exclusivamente reconhecimento de avaliações acadêmicas de responsabilidade do MEC, mas sistemas que levam em consideração a visão de empregadores e recursos humanos. Portanto, as avaliações do Ranking Universitário da Folha e do Guia do Estudante são base para a escolha dos cursos analisados neste trabalho.

Desde 2012 o Jornal Folha de São Paulo realiza uma avaliação anual do ensino superior no Brasil. A edição 2017 do Ranking Universitário Folha apresenta uma classificação dos cursos com maior número de ingressantes de acordo com o Censo da Educação Superior. Os critérios de avaliação levam em consideração dois aspectos principais: ensino e mercado.

O critério ensino equivale a 64% da composição total da nota, enquanto os outros 36% correspondem ao critério mercado.

Por sua vez, ensino se destrincha em quatro componentes:

1. Avaliadores do MEC (44%): informações obtidas por pesquisas com professores;
2. Professores com mestrado e doutorado (8%): percentual de professores da instituição que têm doutorado e mestrado (Censo 2015);
3. Professores em dedicação integral e parcial (8%): percentual de docentes que trabalham em regime de dedicação integral e de dedicação parcial (Censo 2015)
4. Nota no Enade (4%): nota média da universidade no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes de 2013, 2014 e 2015.

Já o critério mercado é composto apenas de um componente, sendo uma pesquisa de opinião com 5.793 profissionais de RH consultados pela Datafolha em 2015, 2016 e 2017 sobre preferências de contratação.

A UFJF encontra-se na 23ª colocação no ranking geral que não faz distinção entre instituições públicas e privadas. No critério Avaliação de Mercado conquistou a 36ª posição enquanto a Qualidade no Ensino foi avaliada com 17ª.

Figura 2 – Ranking Universitário da Folha com as 23 melhores classificadas

Posição no país ▲	Nome da Instituição	UF	Pública	Avaliação do mercado	Qualidade de ensino	Doutorado e Mestrado	Enade	Professores com dedicação integral e parcial	Avaliação dos docentes
			Privada						
1º	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	RJ	●	2º	1º	3º	1º	1º	2º
2º	Universidade de São Paulo (USP)	SP	●	1º	3º	2º	-	43º	1º
3º	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	SC	●	8º	2º	19º	12º	36º	2º
4º	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	MG	●	2º	5º	5º	13º	28º	5º
5º	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	SP	●	2º	6º	4º	49º	25º	5º
6º	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	SP	●	8º	4º	6º	10º	34º	4º
7º	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	PR	●	2º	10º	23º	18º	21º	8º
8º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	RS	●	8º	7º	10º	8º	38º	7º
9º	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	SP	●	8º	13º	8º	69º	106º	8º
10º	Universidade Federal Fluminense (UFF)	RJ	●	21º	9º	9º	29º	18º	8º
11º	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	PE	●	21º	11º	18º	5º	41º	8º
12º	Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Pe Sabóia de Medeiros (FEI)	SP	●	2º	15º	35º	52º	401º	8º
13º	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO)	RJ	●	21º	14º	13º	59º	351º	8º
14º	Universidade de Brasília (UNB)	DF	●	36º	8º	11º	2º	42º	8º
15º	Universidade do Vale do Rio Dos Sinos (UNISINOS)	RS	●	8º	22º	24º	32º	101º	16º
16º	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP)	SP	●	8º	25º	26º	120º	120º	16º
17º	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)	RS	●	8º	27º	32º	24º	251º	16º
18º	Universidade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE)	SP	●	8º	28º	31º	61º	401º	16º
19º	Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT)	SP	●	8º	30º	100º	51º	401º	16º
20º	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	PR	●	21º	26º	85º	152º	47º	16º
21º	Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)	PR	●	8º	31º	200º	87º	351º	16º
22º	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	RS	●	36º	16º	17º	7º	44º	16º
23º	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	MG	●	36º	17º	22º	4º	52º	16º

Fonte: Ranking Universitário da Folha 2017

Analisando instituições apenas do estado de Minas Gerais, a UFJF fica atrás somente da Universidade Federal de Minas Gerais, que por sua vez, encontra-se na 4<sup>a</sup> colocação do ranking geral.

Figura 3 - Ranking Universitário da Folha com as melhores classificadas de Minas Gerais

Posição no país ▲	Nome da Instituição	UF	Pública Privada	Avaliação do mercado	Qualidade de ensino	Doutorado e Mestrado	Enade	Professores com dedicação integral e parcial	Avaliação dos docentes
4º	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	MG	●	2º	5º	5º	13º	28º	5º
23º	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	MG	●	36º	17º	22º	4º	52º	16º
24º	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	MG	●	36º	18º	33º	17º	51º	16º
25º	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	MG	●	36º	20º	48º	36º	59º	16º
26º	Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	MG	●	36º	23º	61º	66º	58º	16º
28º	Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)	MG	●	0º	12º	36º	9º	32º	8º
32º	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MINAS)	MG	●	2º	164º	146º	108º	301º	-
51º	Universidade Fumec (FUMEC)	MG	●	21º	201-250º	158º	-	251º	-
60º	Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH)	MG	●	36º	102º	112º	107º	251º	-
61º	Centro Universitário Una (UNA)	MG	●	36º	108º	119º	84º	251º	-

Fonte: Ranking Universitário da Folha 2017

Enquanto isso, a tradicional avaliação do Guia do Estudante já se encontra em sua 27<sup>a</sup> edição e também é constituída por pesquisa de opinião com acadêmicos das IES. Nela os cursos são conceituados através de três estrelas (bom), quatro estrelas (muito bom) e 5 estrelas (excelente). A edição de 2017 considerou os seguintes critérios para que um curso fosse avaliado:

1. Exigiram que o curso concedesse a titulação de bacharelado ou licenciatura;
2. A primeira turma deveria ter concluído o curso em 2015 ou menos;
3. Modalidade de ensino deveria ser presencial;
4. Deveria possuir turmas em andamento e a garantia de que seria oferecido novamente no próximo processo seletivo.

Os aspectos avaliados consideram o projeto didático-pedagógico, o corpo docente e a infraestrutura da IES. São os próprios professores universitário que pontuam os três aspectos em excelente (5), muito bom (4), bom (3), regular (2), ruim (1) e “prefiro não opinar”. Sendo que, os professores não podem avaliar cursos da IES que trabalham e cada curso recebe até setes avaliações nas quais descarta-se a maior e menor nota. Assim, a média do curso é

calculado pela média simples das 5 notas restantes. Contudo, para a composição do conceito final, leva-se em consideração a nota das duas últimas avaliações. A nota mais antiga possui peso um, a segunda mais antiga, peso dois e a do ano corrente, peso três. Logo, o conceito final é constituído da média ponderada das três notas.

A nota máxima e mínima de cada uma das faixas de estrelas é determinada pelo desvio padrão, que leva em conta o desempenho do conjunto de cursos e o quanto as notas variaram em relação à média naquele ano. Para o ano de 2017 as faixas foram:

1. Maior ou igual a 4,3472 a 5,000: 5 estrelas
2. Menor que 4,3472 a 3,6944: 4 estrelas
3. Menor que 3,6944 a 3,0416: 3 estrelas
4. Menor que 3,0416 a 2,3888: 2 estrelas
5. Menor que 2,3888: 1 estrela

Em 2017 os cursos de apenas oito instituições alcançaram a pontuação máxima de cinco estrelas e a UFJF não está entre elas. O curso do campus de Itajubá da UNIFEI é a única entre as oito que não está entre as dez melhores colocadas no Ranking Universitário da Folha. Já a UFJF perdeu uma estrela após ter alcançado nota máximas nas três últimas edições da Avaliação do Guia.

Além dos métodos avaliativos, vale ressaltar uma outra diferença entre as duas avaliações de cursos. O Ranking Universitário da Folha não faz distinção para as instituições que oferecem os cursos em mais de uma localidade. Ele avalia a instituições como um todo. Temos a USP e a UNIFEI como exemplos de instituições que aparecem somente uma vez.

Por sua vez, o Guia do Estudante avalia o curso de cada campus das instituições. Na imagem 4 podemos ver USP - São Carlos e USP - São Paulo, assim como UNIFEI - Itajubá e UNIFEI – Itabira.

Figura 4 – Cursos e Notas pelo Guia do Estudante

Sudeste	(MG) Belo Horizonte – <b>UFMG</b>	★★★★★
Sudeste	(MG) Itajubá – <b>Unifei</b>	★★★★★
Sudeste	(RJ) Niterói – <b>UFF</b>	★★★★★
Sudeste	(SP) Guaratinguetá – <b>Unesp</b>	★★★★★
Sudeste	(SP) São Carlos – <b>UFSCar</b>	★★★★★
Sudeste	(SP) São Carlos – <b>USP</b>	★★★★★
Sudeste	(SP) São Paulo – <b>USP</b>	★★★★★
Sul	(SC) Florianópolis – <b>UFSC</b>	★★★★★
Nordeste	(CE) Fortaleza – <b>UFC</b>	★★★★
Nordeste	(PE) Recife – <b>UFPE</b>	★★★★
Centro-Oeste	(DF) Brasília – <b>UnB</b>	★★★★
Centro-Oeste	(GO) Catalão – <b>UFG</b>	★★★★
Sudeste	(MG) Bambuí – <b>IFMG</b>	★★★★
Sudeste	(MG) Itabira – <b>Unifei</b>	★★★★
Sudeste	(MG) Ituiutaba – <b>UFU</b>	★★★★
Sudeste	(MG) Juiz de Fora – <b>UFJF</b>	★★★★
Sudeste	(MG) Rio Paranaíba – <b>UFV</b>	★★★★

Fonte: Guia do Estudante 2017

### 3.2.2 CONTEÚDO DO CURSO NAS INSTITUIÇÕES

Tomando como base dos resultados do Ranking da Folha e do Guia do Estudante, os cursos de cinco instituições foram selecionados para estudo. A UFJF também figura como objeto de estudo por se tratar da instituição da autora.

As escolhidas foram:

- Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF<sup>1</sup>: 23<sup>a</sup> no Ranking da Folha e 4 estrelas no Guia do Estudante.
- Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG<sup>2</sup>: 4<sup>a</sup> colocada no Ranking da Folha e 5 estrelas no Guia do Estudante.
- Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI<sup>3</sup>: 28<sup>a</sup> colocada no Ranking da Folha e 5 estrelas no Guia do Estudante.
- Universidade Federal de Pernambuco - UFPE<sup>4</sup>: 11<sup>a</sup> colocada no Ranking da Folha e 4 estrelas no Guia do Estudante.
- Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS<sup>5</sup>: 12<sup>a</sup> colocada no Ranking da Folha e 4 estrelas no Guia do Estudante.
- Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana "Padre Sabóia de Medeiros" - FEI<sup>6</sup>: 15<sup>a</sup> colocada no Ranking da Folha e 4 estrelas no Guia do Estudante.

Quadro 10 - Informações sobre os cursos

<b>IES</b>	<b>NATUREZA</b>	<b>TURMO</b>	<b>CARGA HORÁRIA MÍNIMA</b>
UFJF	PÚBLICA	NOTURNO	3720
UFMG	PÚBLICA	INTEGRAL	3600
UNIFEI	PÚBLICA	INTEGRAL	4138
UFPE	PÚBLICA	INTEGRAL	3600
UNISINOS	PRIVADA	NOTURNO	4374
FEI	PRIVADA	NOTURNO	4426

Fonte: Elaborado pela Autora

A autora optou por analisar a grade curricular dos dois primeiros anos dos cursos por ser considerado na UFJF como ciclo básico da graduação. Além disso, a redução na amostra da grade permitiu ampliar a comparação para um maior número de instituições.

As disciplinas o quarto período do curso de cada uma das instituições escolhidas estão apresentados nos ANEXOS no final deste trabalho.

<sup>1</sup> <http://www.ufjf.br/ufjf/>

<sup>2</sup> <https://ufmg.br/>

<sup>3</sup> <https://unifei.edu.br/>

<sup>4</sup> <https://www.ufpe.br/>

<sup>5</sup> <http://www.unisinos.br/>

<sup>6</sup> <https://portal.fei.edu.br/>

As disciplinas foram agrupadas de acordo com três classificações: grupo 1 para disciplinas do ciclo básico; grupo 2 para disciplinas do ciclo profissionalizante; grupo 3 para disciplinas de formações pessoal ou optativas. A seguir alguns exemplos de disciplinas para cada grupo e em sequência a quadro 11 com a classificação das disciplinas:

- Ciclo básico: cálculos e físicas.
- Ciclo profissionalizante: introdução à engenharia, engenharia de qualidade, metrologia, ergonomia e pesquisa operacional.
- Formações pessoal ou optativas: empreendedorismo, sociologia, linguagem e comunicação.

Quadro 11 - Carga horária classificada em grupos

IES	CARGA HORÁRIA	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
UFJF	1260	1170	90	0*
UFMG	1560	840	420	300
UNIFEI	1744	1328	304	112
FEI	1640	1440	40	160
UFPE	1365	1005	330	30
UNISINOS	1620	840	600	180

Fonte: Elaborado pela Autora

\*Como a UFJF não determina obrigatoriamente em quais períodos devem ser cursadas as disciplinas optativas, considerou-se zero a carga horário do Grupo 3 até o 4º período.

Verifica-se que entre as seis instituições analisadas, a UFJF possuiu a menor carga horária e não apresenta nenhuma disciplina de formação pessoal ou optativa. Porém, como citado anteriormente, os dois primeiros anos são considerados como o ciclo básico da graduação na instituição.

Além das 1260 horas apresentadas no quadro 11, para cumprir com a carga horária total do curso, o curso de Engenharia de Produção da UFJF possui com 1830 horas de disciplinas do ciclo profissionalizante, 90 horas para formação pessoal, 120 optativas que podem ser cursadas em qualquer período do curso, 210 horas de estágio obrigatório e 210 horas destinadas ao trabalho de conclusão de curso.

Numa análise geral, os alunos da UFJF possuem em média 325 horas a menos na carga horário dos dois primeiros anos em comparação com os outros cinco cursos analisados. Esse “tempo livre” permite que os alunos se envolvam com inúmeras atividades extracurriculares que ainda serão abordadas. Além disso, vale ressaltar que as outras instituições têm em média 156 horas de disciplinas de formação pessoal ou optativas que devem ser cursadas obrigatoriamente até o 4º período.

Nesse sentido, o próximo subcapítulo abordará as diferenças existentes nas instituições comparadas a realidade da UFJF.

### **3.2.3 DIFERENCIAL DO CURSO DE CADA INSTITUIÇÃO**

#### **3.2.3.1 UFMG**

A partir do quinto período a UFMG concede mais liberdade para o aluno definir sua grade de disciplinas. A carga total do curso é formada por 3600 horas, sendo que 1275 são optativas e 60 de formação livre. O restante da carga horária destina 2025 para disciplinas obrigatórias, que por sua vez na contemplam as horas dedicadas ao trabalho de conclusão de curso. Sendo o estágio obrigatório responsável pelas 240 horas restantes.

O relatório de percurso curricular da UFMG contém mais de 100 disciplinas como alternativas para a carga horária optativa. Estão presentes entre elas diversas disciplinas que se enquadram na carga obrigatória da UFJF. Entretanto, qualquer comparação nesse nível se torna imprópria pelas inúmeras diferenças estruturais e de quantidade de cursos em cada instituição. Os diferenciais aqui apresentados são para nível de conhecimento e podem servir de inspiração para futuros questionamentos não só dentro da Engenharia de Produção da UFJF, como a Faculdade de Engenharia como um todo.

Nesse sentido, a quadro 12 contém algumas disciplinas consideradas como optativas na UFMG que são obrigatórias na UFJF ou que poderiam ser inseridas do curso.

**Quadro 12 - Disciplinas Optativas na UFMG**

<b>Disciplinas Optativas</b>	<b>Carga Horária</b>
Ciências dos Materiais	60
Resistências dos Materiais	75
Metrologia	45
Engenharia Econômica	60
Aprendizagem da Criatividade	60
Motivação e Liderança	60
Tópicos da Metodologia de Pesquisa	60
Gestão de Serviços	60
Análise de Regressão	90

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado de Relatório de Percurso Curricular da UFMG

Em relação aos dois primeiros anos, vale ressaltar que disciplinas que são consideradas do ciclo básico na UFJF são abordadas como fundamentos na UFMG. Outros diferenciais que podem ser destacados se referem ao período que algumas disciplinas são lecionadas. Ergonomia e Pesquisa Operacional estão no 4º período, enquanto na UFJF são do 6º. Além disso, o último

período é destinado praticamente apenas para o trabalho de conclusão de curso e o estágio obrigatório, são somente 45 horas de disciplinas optativas.

### **3.2.3.2 UNIFEI**

A UNIFEI forma seus alunos com uma carga horária majoritariamente formada por disciplinas obrigatórias e algumas possuem um invés voltado para a Engenharia Mecânica, se comparado ao curso da UFJF. O quadro 13 contém algumas das disciplinas obrigatórias relacionadas com a Engenharia Mecânica e que representam aproximadamente 12% da carga total do curso.

Quadro 13 - Disciplinas da Engenharia de Produção da UNIFEI voltadas para a Mecânica

<b>Disciplinas Obrigatórias</b>	<b>Carga Horária</b>
Elementos de Máquinas I e II	96
Processos de Fabricação I, II, III e IV	256
Sistemas Térmicos e Energéticos I e II	128

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado de Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas UNIFEI

Os pontos de destaque dos dois primeiros anos estão representados pelas disciplinas de linguagem e comunicação, metodologia científica, introdução aos processos de manufatura, teoria geral da administração e empreendedorismo. Elas permitem que o aluno tenha contato com conteúdo mais específico do curso ainda no início da graduação. Além disso, assim como a UFMG, ocupa o último período para estágio e trabalho de conclusão de curso.

### **3.2.3.3 UFPE**

Assim como a UFMG, a UFPE possui uma grade de disciplinas mais flexível e conta com 2415 disciplinas obrigatórias e 1185 optativas. Entretanto, existe um direcionamento da instituição indicando componentes obrigatórios relacionados às áreas da Engenharia de Produção. Sendo que, pelo menos 360 horas devem pertencer a uma das três grandes áreas: qualidade, pesquisa operacional ou gestão da produção. As áreas de gestão econômica e financeira, sistemas de informação, riscos tecnológicos, gestão ambiental, projeto do produto e processos e gestão de projetos, ou ainda, com componentes oferecidos dentro do tema avanços em engenharia de produção devem corresponder a 705 horas. Contudo, também são permitidas atividades complementares correspondendo ao máximo de 120 horas.

Os períodos são formados por disciplinas do chamado “tronco comum” do curso e por isso, a instituição também oferece aproximadamente 80 disciplinas como optativas para os alunos complementarem a carga horários de disciplinas exigidas para a formação.

Quadro 14 - Disciplinas Optativas na UFPE

<b>Disciplinas Optativas</b>	<b>Carga Horária</b>
Gestão do Conhecimento	30
Gestão e Seleção de Portfólio	30
Liderança	30
Teoria das Filas	60
Gestão de Contratação em Projetos	60

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado do Página Oficial do Curso disponível no website da UFPE

Além dos fatores apresentados, a instituição também opta por oferecer algumas disciplinas em períodos diferentes da UJF. São apresentados como exemplos Pesquisa Operacional no 3º período, Engenharia Economia no 4º e Gestão da Qualidade no 5º.

### **3.2.3.4 UNISINOS**

Os diferenciais da UNISINOS são caracterizados similarmente do mesmo modo das instituições apresentados anteriormente. Existe uma notória presença de disciplinas do ciclo profissionalizantes nos primeiros anos do curso, tais como Gestão da Qualidade, Técnicas Gerenciais e Controle Estatístico. Além disso, oferece como optativas disciplinas como Negociação, Gestão Estratégicas de Pessoas e Gestão de Riscos.

### **3.2.3.5 FEI**

A FEI foi a única instituição entre as analisadas que oferece seu curso na modalidade noturno com 6 anos de duração. Além disso, disciplinas que na UFJF possuem carga horária de 60 horas chegam a 80 ou 120 horas. A carga horário se destaca como maior diferencial da instituição, uma vez que o estágio obrigatório é de somente 40 horas. Todas as demais IES analisadas ultrapassam 200 horas para o estágio obrigatório.

Vale ressaltar a disciplina Jogo de Empresas, cuja carga horária é de 40 horas e traz como ementa a simulação, através de software ou dinâmicas de grupo, de situações baseadas na realidade das empresas. A capacidade dos graduandos é estimulada para que alcancem resultados diante de um ambiente de competitividade empresarial.

### **3.3 ATIVIDADES COMPLEMENTARES DA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO - UFJF**

Tonini *et al* (2009) analisa como as atividades complementares são responsáveis por mudanças significativas no perfil dos egressos, os aproximando da formação mais generalista, crítica e reflexiva indicada na Resolução 11/2002 CNE/CES. Para Tonini, as atividades complementares deveriam ser consideradas como carga horária integralizadoras dos cursos e não somente como atividades extracurriculares.

A resolução indica que “trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras” devem ser estimulados como alternativa de reduzir o tempo em sala de aula. Não sabiam ainda as possibilidades de formação proporcionadas pela participação nessas atividades complementares.

Dados presentes no trabalho de Tonini (2009) indicam que o acesso ao mercado de trabalho, o desenvolvimento de pesquisas, visão da realidade político e social do País e o melhor relacionamento interpessoal no trabalho foram alcançados e realizados pelos graduandos por participarem de atividades complementares.

#### **3.3.1 EMPRESA JÚNIOR**

Segundo Moretto *et al* (2004) as Empresas Juniores (EJ) são instituições sem fins lucrativos geridas exclusivamente por estudantes. Um de seus os objetivos é complementar a formação teórica do aluno por meio da realização de projetos relacionados a formação acadêmica dos estudantes do ensino superior. Além da realização de projetos, o aprendizado por gestão e a vivência empresarial são os grandes diferenciais do MEJ, garantindo um diferencial frente ao mercado de trabalho.

Ainda segundo os autores, a primeira Empresa Júnior do mundo surgiu em Paris, na França, em 1967, por iniciativa dos próprios alunos como alternativa para complementar seus conhecimentos, proporcionando ainda na graduação, a vivência empresarial. Desde então, o Movimento se espalhou na Europa e no Brasil, onde chegou em 1987, com a criação da primeira Empresa Júnior no Brasil na Fundação Getúlio Vargas de São Paulo. Abordam também que

“O cotidiano das empresas juniores faz com que os acadêmicos, tenham que estudar continuamente almejando desenvolver novas metodologias e criando soluções inovadoras aplicáveis em diversas situações. Esta necessidade da busca constante pelo conhecimento, que na vida

acadêmica na maioria das vezes viria mais tarde, acaba por desenvolver características como criatividade, iniciativa, determinação, proatividade, saber liderar e ser liderado, profissionalismo e capacidade de tomada de decisões dinâmicas". (MORETTO *et al*, 2004, p. 8)

O trabalho de Moretto (2004) foi reforçado pelas considerações levantadas por Tonini (2009), porém, o primeiro autor foca exclusivamente no papel das empresas juniores. Além nas características abordadas acima, o trabalho dos autores apresenta dados de pesquisas realizadas com empresários juniores, nas quais afirmam também terem desenvolvidos capacidade de planejamento, organização, gerenciamento de mudanças, comunicação oral, potencialização de si e dos outros, motivação, flexibilidade, visão sistémica e global e tomada de decisão.

Segundo a BRASIL JÚNIOR (2016), a pesquisa de Censo e Identidade de 2016 indicou um crescimento de 43% no número de empresários juniores entre 2015 e 2016, sendo que em 2016, dos 15.777 participantes do MEJ, 54% pertenciam a cursos de engenharia. O mesmo estudo releva que compromisso, amizade, dedicação, determinação e responsabilidade são os principais valores presentes no Movimento. A quadro 15 sintetiza uma série de habilidades e competências encontradas na pesquisa de MORETTO *et al*, 2004.

**Quadro 15 - Habilidade e Competência desenvolvidas na EJ**

Trabalho em Equipe	Determinação
Evolução da Comunicabilidade Oral e Escrita	Proatividade
Iniciativa	Liderança e Respeito à Lideranças
Autoaprendizagem	Flexibilidade
Criatividade	Capacidade de Tomada de Decisão
Coragem de Enfrentar Riscos	Comprometimento
Percepção de Oportunidades	Educação Continuada
Disseminação de Valores	Profissionalismo

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado de MORETTO *et al*, 2004

Para Lewinski (2009), a empresa júnior proporciona a vivência em projetos técnicos e desenvolve comportamentos humanos, servindo então como uma valiosa ferramenta pedagógica que incrementa a formação acadêmica dos alunos, ultrapassando os limites da sala de aula.

Atualmente a Faculdade de Engenharia da UFJF conta com quatro empresas juniores:

- Mais Consultoria Júnior: Engenharia de Produção;

- Porte Empresa Júnior: Arquitetura e Urbanismo, Engenharias Ambiental e Sanitária, Civil e Elétrica;
- Impacto Junior Consultoria: Engenharia Mecânica;
- Code Computação Empresa Júnior: Ciências Exatas, Sistemas de Informação, Ciência da Computação e Engenharia Computacional.

### 3.3.2 SOCIEDADE ESTUDANTIL

Segundo Oliveira *et al* (2014), as Sociedades Estudantis são formadas por iniciativa dos acadêmicos que buscam desenvolver atividades de interesses em comum e que proporcionam benefícios para toda a comunidade acadêmica. Elas se tornam uma alternativa para envolver os alunos em atividades de empreendedorismo, responsabilidade social e integração. Sendo assim, uma ferramenta de motivação para os alunos nos anos iniciais do curso, que muitas vezes são dominados por conteúdo específico das ciências exatas como cálculos, físicas e químicas.

Com esse objetivo, surge em 2008 a Sociedade Estudantil de Engenharia de Produção da UFJF (SEEPRO), alternativa para “preencher a lacuna de uma entidade voltada para os próprios estudantes, responsável por atividades como visitas técnicas, minicursos e palestras, além da experiência em práticas administrativas para seus membros” (OLIVEIRA *et al*, 2014).

As atividades e iniciativas desenvolvidas pela SEEPRO compõem o quadro 16 apresentada a seguir.

Quadro 16 - Atividades realizadas pela SEEPRO

Atividades	Objetivo
Trote Solidário	Disseminar a responsabilidade social. Aproximar os novos alunos das práticas da EP.
Círculo Produção	Realização de palestras, minicursos, mesas redondas e workshops para complementação sociocultural e pedagógica.
Terça Produtiva	Integração em veteranos e calouros.
Interperíodo	Realização de atividades esportivas para integração e descontração em os alunos do curso.

Fonte: Adaptado de Oliveira *et al*, 2014

As atividades organizadas contemplam atividades de integração, ajuda para instituições de caridade e organizações de evento para complementação dos cursos. Além dos benefícios para os demais alunos do curso, a Sociedade Estudantil permite que seus membros liderem grupos com responsabilidades e valores democráticos, além de desenvolver habilidade e competências pessoais. Assim como no MEJ, é notável que pelos membros atuarem de forma

voluntária, reforça então que os alunos possuem valores de responsabilidade social, comprometimento e iniciativa.

### **3.3.3 INICIAÇÃO CIENTIFICA**

A iniciação científica proporciona ao aluno a oportunidade de auxiliar professores em pesquisas científicas e tecnológicas e ainda em programas de cooperação técnico-científica, desenvolvidos com outras instituições. São projetos, dos simples aos mais complexos, que transformam a vida da sociedade. Segundo Maia (2012), desde 1951 existe o CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que tem o propósito de fomentar a pesquisa no Brasil e no âmbito estadual Minas Gerais destaca-se pela criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) em 1985, que por sua vez atua financiando e fomentando projetos de pesquisa de finalidade científica ou tecnológica.

Analisando as contribuições da participação dos alunos na iniciação científica na FACIT de Monte Claros – MG, Maia (2012) indica que o programa reflete diretamente na formação do aluno e a quadro 17 contêm os principais benefícios identificados pelo autor.

**Quadro 17 - Benefícios alcançados com a Iniciação Científica**

Compreensão e aplicação do método científico.	Interpretação de dados e comunicação dos resultados.
Exercício da sua criatividade.	Amadurecimento científico e intelectual
Aperfeiçoamento do seu espírito crítico.	Estímulo de sua curiosidade intelectual.
Percepção/extrapolação de seus limites.	Habilidades na formulação de hipóteses de investigação.

Fonte: Adaptado de Maia 2012, p. 6-7

#### 4. RESULTADOS

Após a análise de cada tópico apresentado no Capítulo 3 tornou-se possível identificar a necessidade da estrutura dos cursos buscarem alternativas para atender os requisitos de formação relacionados as competências presentes no perfil dos egressos que estão indicadas na legislação, também as apontadas por estudos entre IES e empregadores. Vale ressaltar que para Moraes (1999, p. 7) as características que compõem essas competências estão mais relacionadas a qualidades do SER do que as do SABER técnico. Segunda a autora, as qualidades do SER são mais valorizadas no mercado de trabalho do que os atributos com viés mais técnico, pois as empresas exigem um profissional capaz de atuar num mundo de permanente mobilidade e evolução.

Nesse contexto, os atributos, atividades, características e competências apresentadas longe deste trabalho e que devem constituir o perfil do egresso são classificadas a seguir como competência do SER ou do SABER. Além disso, na última coluna do quadro 18 está a indicação das atividades complementares que proporcionam o desenvolvimento das competências do SER, uma vez que as competências do SABER técnico estão mais relacionadas a conteúdo de disciplinas, mas que também podem ser potencializados em atividades extracurriculares, o que é muito vivenciado pela realização de projetos de consultoria por parte das empresas juniores.

Quadro 18 - Classificação das Competências e Habilidades

ID	Competência	Classificação	AC
1	Comprometido com a qualidade do que faz	SER	EJ, SE, IC
2	Com habilidade para trabalhar em equipe	SER	EJ, SE, IC
3	Com habilidade para conviver com mudanças	SER	EJ
4	Com visão clara do papel cliente-fornecedor	SABER	EJ
5	Com iniciativa para a tomada de decisões	SER	EJ, SE
6	Usuário das ferramentas básicas da informática	SABER	-
7	Com domínio do inglês	SABER	-
8	Fiel à organização para a qual trabalha/Leal	SER	EJ, SE
9	Valoriza a ética profissional	SER	EJ, SE
10	Com ambição profissional/vontade de crescer	SER	EJ
11	Capacitado para o planejamento	SER/SABER	EJ, SE, IC
12	Com visão das necessidades do mercado	SER/SABER	EJ
13	Valoriza a dignidade/tem honra pessoal	SER	EJ, SE, IC
14	Com visão do conjunto da produção	SABER	-
15	Com habilidade para economizar recursos	SABER	-
16	Preocupado com a segurança no trabalho	SER	IC
17	Com habilidade para conduzir homens	SER	EJ, SE
18	Capaz de expor ideias de forma organizada	SER	EJ, SE, IC
19	Com jogo de cintura/versátil	SER	EJ

20	Capaz de transmitir a um operário o que quer	SER	EJ, SE
21	Iniciativa empreendedora	SER	EJ
22	Iniciativa para auto-aprendizado e educação continuada	SER	EJ
23	Comunicação oral e escrita	SABER/SER	EJ, SE, IC
24	Leitura, interpretação e expressão por meios gráficos	SABER	-
25	Visão crítica de ordens de grandeza	SER	IC
26	Domínio de técnicas computacionais	SABER	-
27	Conhecimento, em nível técnico, de língua estrangeira	SABER	-
28	Conhecimento da legislação pertinente	SABER	-
29	Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares	SER	EJ, SE, IC
30	Capacidade de identificar, modelar e resolver problemas	SER	EJ
31	Compreensão dos problemas administrativos, sócio-econômicos e do meio ambiente	SER	EJ
32	“Pensar globalmente, agir localmente”	SER	EJ

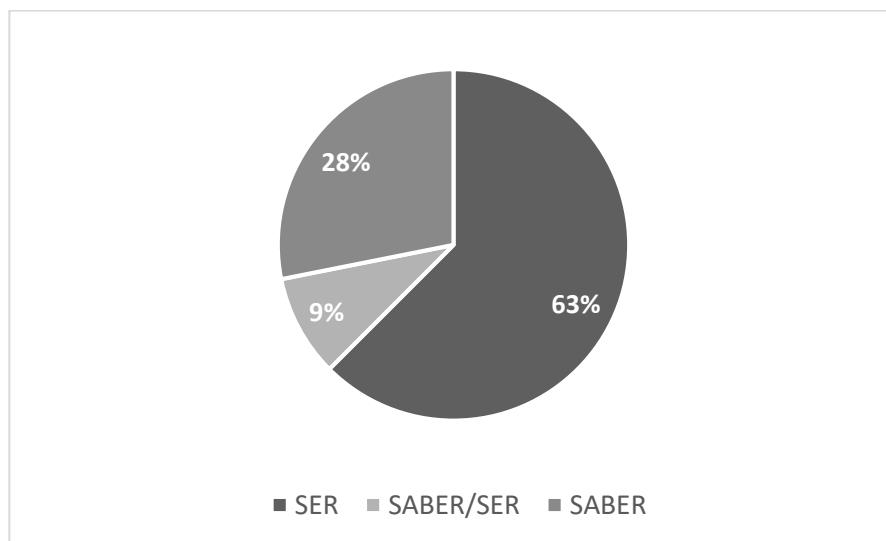
Fonte: Elaborada pela Autora

Legenda:

AC: Atividade Complementar  
 EJ: Empresa Júnior  
 SE: Sociedade Estudantil  
 IC: Iniciação Científica

São apresentadas 32 competências no quadro 24, sendo que as 20 primeiras foram retiradas de VERTICCHIO (2006) e as outras 12 foram elaboradas pela ABEP (2001). O Gráfico 1 traz a representação de cada classificação, evidenciando o valor das competências do SER apontadas por Moraes (1999).

Gráfico 1: Percentual de Classificação das Competências



Fonte: Elaborado pela Autora

Ao utilizar referência internacionais, nota-se que as competências do SER também se sobressaem as competências do SABER.

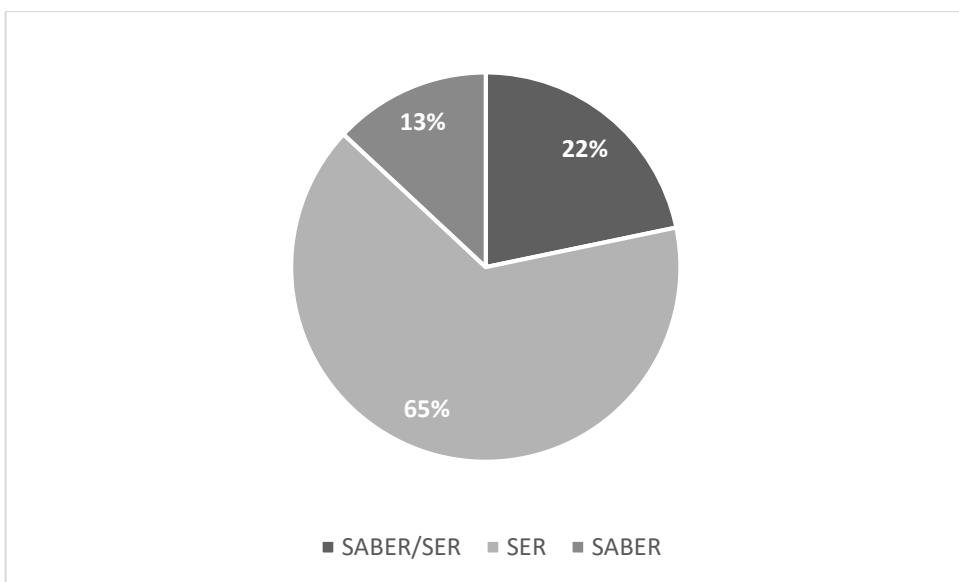
Quadro 19 - Atributos valorizados no Reino Unido

ID	Atributo	Classificação	AC
1	Habilidades de comunicação oral	SER	EJ, SE
2	Capacidade de comunicação escrita	SER	EJ, SE, IC
3	Habilidades matemáticas	SABER	-
4	Uso efetivo das tecnologias de informação	SABER	-
5	Capacidade de aprender novas habilidades	SER	EJ, SE, IC
6	Capacidade de investigação e pesquisa	SER	EJ, IC
7	Capacidade de analisar e resolver problemas	SER	EJ, SE, IC
8	Capacidade de aplicar conhecimentos no local de trabalho	SER	EJ, SE
9	Competências de trabalho específicas	SER	EJ, SE
10	Amplo conhecimento geral	SABER/SER	EJ, SE, IC
11	Conhecimento de negócios	SER/SABER	EJ
12	Capacidade de compreender diferentes pontos de vista	SER/SABER	EJ, SE
13	Capacidade de desenvolver ideias e oportunidade de melhoria	SER	EJ, SE
14	Capacidade de operação em contexto internacional	SABER	-
15	Compreensão dos fundamentos de desempenho empresarial	SABER/SER	EJ
16	Capacidade de desenvolver conhecimento e prática empresarial	SER	EJ, SE
17	Liderança	SER	EJ, SE
18	Capacidade de trabalhar autonomamente	SER	EJ, SE, IC
19	Compreensão de ética profissional	SER	EJ, SE, IC
20	Capacidade de cooperação e trabalho em equipe	SER	EJ, SE, IC
21	Habilidade interpessoais	SER	EJ, SE, IC
22	Habilidade de gestão do tempo	SER	EJ, SE
23	Capacidade de lidar com pressão no trabalho e estresse	SABER/SER	EJ, SE

Fonte: Elaborado pela Autora

O quadro 19 apresenta os atributos valorizados pelos empresários do Reino Unido – já discutidas no subcapítulo 2.3 desse trabalho – seguidos de classificação e indicação das atividades complementares que as desenvolvem. O Gráfico 2 sintetiza a representação de cada classificação, ressaltando os 65% de atributos do SER.

Gráfico 2: Percentual de Classificação dos Atributos



Fonte: Elaborado pela Autora

Verifica-se que não só as competências indicadas pela ABEPRO, como também as mais valorizadas pelo mundo do trabalho não são mais restritas ao domínio de conhecimentos técnicos. Ciente das mudanças no mundo do trabalho, a ABENGE encontra-se focada a realizar uma revisão significante nas Diretrizes Nacionais Curriculares (DCNs) em parceria com o CES/CNE e MEI/CNI para que as demandas do mundo do trabalho estejam alinhadas aos programas educacionais brasileiros. Além disso, evidencia-se que a ênfase dada a melhoria dos cursos irão convergir para o crescimento econômico do Brasil, diante do papel do engenheiro na sociedade. Para Luiz Roberto Curi, presidente da comissão do CNE que estuda as mudanças, “a atuação na área de Engenharia não admite mais uma formação apenas técnica. A sociedade e os problemas são interdisciplinares e precisamos formar pessoas com habilidades para responder a essas questões” (ESTADÃO, 2018). Deste modo, enquanto as mudanças não são aprovadas e até que sejam disseminadas e implementadas nas IES, cabe aos cursos de graduação fazerem uso de ferramentas alternativas, tais como as atividades complementares.

## 5. CONCLUSÃO

No decorrer do trabalho foram apresentados benefícios alcançados pelos alunos após suas participações em empresas juniores, sociedades estudantis e programas de iniciação científica. A autora, durante sua trajetória acadêmica, se viu inserida em inúmeras atividades complementares que foram fundamentais para sua formação. Os anos iniciais são dominados por disciplinas que distanciam o aluno da realidade do curso e por isso acredita no diferencial proporcionado pelas experiências fora de sala de aula.

Nesse sentido, partindo do pressuposto que existem obstáculos que impedem a reorganização de em quais períodos algumas disciplinas serão oferecidas, os cursos devem incentivar que a participação nas atividades complementares deve acontecer principalmente nos dois primeiros anos dos cursos, já que por muitas vezes o ciclo básico desperta desmotivação em grande parte dos alunos, sendo um indicador para as altas taxas de evasão nos cursos de engenharia. Assim o aluno começa a se familiarizar com conteúdo específico do curso logo no início da graduação e passa a desenvolver as competências do SER.

O presente trabalho, então, abre espaço para que diversas IES começem a incentivar a criação de empresas juniores, sociedade estudantis e a participação de seus alunos em programação de iniciação científica. Além das alternativas apresentadas, as equipes de competição, os grupos de educação tutorial e um núcleo dos Engenheiros Sem Fronteiras são oportunidades para os alunos da Escola de Engenharia da UFJF.

## REFERÊNCIAS

- ABEPRO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (2001). Engenharia de Produção Grande Área e Diretrizes Curriculares.
- BRASIL JÚNIOR, DNA Júnior. **Conhecendo o MEJ**, Brasil Júnior - Confederação Brasileira de Empresas Juniores. Disponível em: <<https://www.brasiljunior.org.br/crie-sua-ej>>. Acesso em: 17 mar. 2018
- CARVALHO, T.A.G., TONINI A. M. **Desenvolvimento Tecnológico e Formação de Competências na Educação em Engenharia**. Revista de Ensino de Engenharia, v. 36, n. 1, p. 85-92, 2017 – ISSN 2236-0158.
- CNE. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. **Resolução CNE/CES 11/2002 de 11 mar, 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 abr. 2002. Seção 1, p. 17.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Fortalecimento das Engenharias /** Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2015.
- CORDEIRO, J.S; ALMEIDA, N.N; BORGES, M.N.; DUTRA, S.C.; VALINOTE, O. L.; PRAVIA, Z. M. C. **Um futuro para a educação em Engenharia no Brasil: desafios e oportunidades**. Revista de Ensino de Engenharia, v.27, n.3, p.69-82, 2008.
- CUNHA, G. D. **Um Panorama Atual da Engenharia da Produção no Brasil**. Porto Alegre-RS. 2002. Disponível <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em outubro de 2017.
- DUTRA, Silvia et al (2006). **O Conceito de Competência e seus desdobramentos didático-pedagógicos na UNISINOS**.
- DUTRA, Silvia et al (2008). **Avaliação por competências: uma abordagem para a prática pedagógica universitária na UNISINOS**.
- FLEURY, M. T. L.; Fleury, A. **Construindo o conceito de competência** Rev. adm.contemp.v.5, n. spe. Curitiba: RAC, Edição Especial 2001: 183-196, 2001.

Folha de São Paulo. **Ranking Universitário Folha 2017.** Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2017/ranking-de-cursos/engenharia-de-producao/>>. Acesso em: 14 maio 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa.** Série Educação a Distância. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação. Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre. 2009.

GOMES, Francisco José. **Reflexões sobre a Prática Tutorial na Educação em Engenharia.** Requisitos de Regulamentação Normativa para Promoção à Classe – E da Carreira Docente do Magistério Superior (Professor Titular), Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

Guia do Estudante. **Entenda a Avaliação de Cursos 2017 do Guia do Estudante.** Disponível em: <<https://guiadoestudante.abril.com.br/universidades/entenda-a-avaliacao-de-cursos-2017-do-guia-do-estudante/>>. Acesso em: 14 maio 2018.

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. Lei nº9394, de 20 de dezembro de 1996.

LEWINSKI, S. M, PILATTI, L. A, KOVALESKI, J. L, FRASSON, A. C. **Contribuição da Empresa Júnior para desenvolvimento das competências necessárias a formação de Engenheiros de Produção.** Simpósio de engenharia de produção. XVI, data, local. Ensino de engenharia de produção: desafios, tendências e perspectiva. Local. Editora. 2009, 12p.

LOBO, Roberto. **Por que é preciso mudar o ensino de Engenharia.** Disponível em: <<https://educacao.estadao.com.br/blogs/roberto-lobo/por-que-e-preciso-mudar-o-ensino-de-engenharia/>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

MAIA, Luiz *et al.* 2012. **A Iniciação Científica na Facit nos anos de 2007 a 2011.** Anais: XL-Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém-PA.

MORAES, M. C.. **O perfil do engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais.** In: Walter Bazzo; Irlan Linsingen; Luiz Teixeira Pereira; Carla Cabral. (Org.). Formação do Engenheiro; desafios da atuação docente e tendências curriculares. 01ed. Florianopolis: editora da UFSC, 1999, v. 01, p. 53-66.

MORETTO NETO, L., Junkes, P. N., Rosauro, D. Z., & Bento, F. (2004). **EMPRESA JÚNIOR: Espaço de aprendizagem Organizadores.** Florianópolis: Gráfica Editora Pallotti.

NAIR, C. S.; PATIL, A.; MERTOVA, P. (2009). “**Re-engineering graduate skills - a case study**”. European Journal of Engineering Education, vol. 34, no. 2, p.131-139.

OLIVEIRA, Vanderli Fava, **Boletim Informativo Abepro**, Ano 1, Nº3 dezembro de 2006.

OLIVEIRA, Vanderli Fava. **Origens e Evolução da Formação em Engenharia de Produção.** ABEPRO 2009.

OLIVEIRA, Vanderli Fava, QUEIROS, Pedro L., BORGES, Mario Neto, CORDEIRO, João Sérgio, DIAS, Marcia R. F. Brito, LIMA, Roldão Jr., AGUIAR, Benedito G., ALMEIDA, Nival Nunes, SILVA, Paulo R., VENDRAMINI, Claudete M. M. **Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – volume I: Engenharias.** Brasilia : INEP/MEC, 2010, v.1. p.304

OLIVEIRA, Vanderli Fava de et al 2014. **A Sociedade Estudantil de Engenharia de Produção e seus Benefícios para os Alunos.** Anais: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Juiz de Fora - MG.

PIRATELLI, Luis Cláudio. **A Engenharia de Produção no Brasil.** In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, XXXIII, 2005, Campina Grande-PB. **Anais.**

PORTAL FEI. Engenharia de Produção. Disponível em:  
<https://portal.fei.edu.br/Pagina/engenharia-de-producao>. Acesso em: 14 maio 2018.

RESOLUÇÃO Nº 235, de 09 de outubro de 1975, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

RESOLUÇÃO Nº 288, DE 07 DEZ 1983 - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 AGO 2005 - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

RESOLUÇÃO Nº 1.073, DE 19 ABRIL 1016 - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

SANTOS, F. C. A. **Potencialidades de mudanças na graduação em Engenharia de Produção geradas pelas diretrizes curriculares.** *Produção* (São Paulo), São Paulo - SP, v. 12, n. 2, p. 26-39, 2003.

SIGAA UNIFEI. **Estrutura Curricular do Curso de Engenharia de Produção.** Disponível em: <<https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/link/public/curso/curriculo/879764>>. Acesso em: 14 maio 2018.

TONINI, Adriana Maria; LIMA, Maria de Lourdes Rocha de. **Atividades complementares: uma abordagem pedagógica para mudar o ensino de engenharia.** Revista de Ensino de Engenharia, Abenge, Brasília, v. 28, n. 1, p. 36-44, 2009

UFJF. Estrutura Curricular do Curso de Engenharia de Produção. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/sobre-o-curso/projeto-curso/4-estrutura-curricular-do-curso-3/>>. Acesso em: 14 maio 2018.

UFPE. Relatório do Perfil Curricular de Engenharia de Produção. Disponível em: <[https://www.ufpe.br/documents/480103/0/engenharia\\_producao\\_perfil\\_5203.pdf/a1ce1e7d-0ea2-4867-ac36-1f0c12182043](https://www.ufpe.br/documents/480103/0/engenharia_producao_perfil_5203.pdf/a1ce1e7d-0ea2-4867-ac36-1f0c12182043)>. Acesso em: 14 maio 2018.

UNISINOS. Graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: <<http://www.unisinos.br/graduacao/engenharia-de-producao/presencial/sao-leopoldo/atividades-academicas>>. Acesso em: 14 maio 2018.

VERTICCHIO, Norimar de Melo. **Análise Comparativa das Habilidades e Competências necessárias para o Engenheiro na visão da Indústria, dos Discentes e dos Docentes.** Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.

## ANEXO 1 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UFJF

Quadro 20 – Disciplinas até o 4º Período no Curso de EP da UFJF

<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF)</b>	
<b>1º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
ALGORITMO	60
LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO	30
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I	30
CONTEXTO E PRÁTICA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I	30
LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS	60
CÁLCULO I	60
GEOMETRIA ANALÍTICA E SISTEMAS LINEARES	60
<b>2º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA I	30
FÍSICA I	60
LABORATÓRIO DE FÍSICA I	30
CÁLCULO II	60
ÁLGEBRA LINEAR	60
QUÍMICA FUNDAMENTAL	60
LABORATÓRIO DE QUÍMICA	30
<b>3º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CONTEXTO E PRÁTICA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO II	30
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA II	30
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO I	30
CÁLCULO DE PROBABILIDADES I	60
FÍSICA II	60
LABORATÓRIO DE FÍSICA II	30
CÁLCULO III	60
<b>4º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CÁLCULO NUMÉRICO	60
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO II	30
FÍSICA III	60
FENÔMENOS DE TRANSPORTE	60
LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA	30
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I	60

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado de Sistema Integrado de Gestão Acadêmica UFJF

## ANEXO 2 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UFMG

Quadro 21 – Disciplinas até o 4º Período do Curso de EP da UFMG

<b>UNIVERSIDADES FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)</b>	
<b>1º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
ALGORÍTMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I	60
INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	60
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	90
GEOMETRIA ANALÍTICA E ALGEBRA LINEAR	60
QUÍMICA GERAL B	60
<b>2º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
ALGORÍTMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II	60
ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL PARA ENGENHARIA	60
ESTATÍSTICA E PROBABILIDADES	60
FUNDAMENTOS DE MECÂNICA	60
FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA: MECÂNICA	30
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	60
<b>3º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
PROJETO DE ARQUIT. ORGANIZ. DA PRODUÇÃO	60
INTRODUÇÃO A TECNOLOGIA DA QUALIDADE	60
FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO	60
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	60
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS C	60
FORMAÇÃO LIVRE	60
OPTATIVAS	60
<b>4º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
ERGONOMIA I	60
PESQUISA OPERACIONAL I	60
IMPLEMENTAÇÃO MATEMÁTICO-COMP. DE MOD. DE PO	60
MECÂNICA FUNDAMENTAL	60
FUNDAMENTOS DE OSCILAÇÕES E ONDAS	30
FUNDAM. DE MEC. DOS FLUÍDOS E TERMODINÂMICA	30
OPTATIVAS	180

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado de Relatório de Percurso Curricular da UFMG

### **ANEXO 3 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UNIFEI**

Quadro 22 – Disciplinas até o 4º Período no Curso de EP da UNIFEI

<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI)</b>	
<b>1º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
LINGUAGEM E COMUNICAÇÃO	64
DESENHO TÉCNICO BÁSICO	64
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	32
METODOLOGIA CIENTÍFICA	32
LABORATÓRIO DE METODOLOGIA CIENTÍFICA	16
CÁLCULO I	96
GEOMETRIAC ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR	64
QUÍMICA GERAL	64
QUÍMICA EXPERIMENTAL	16
<b>2º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO	64
DESENHO TÉCNICO AUXILIADO POR COMPUTADOR	48
INTRODUÇÃO AOS PROCESSOS DE MANUFATURA	32
FUNDAMENTOS DE METOLOGODIA DE PESQUISA	32
TEORIA GERAL DA ADMINISTRAÇÃO	32
HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO	32
FÍSICA GERAL I – TEORIA E PRÁTICA	80
CÁLCULO II	64
<b>3º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CIÊNCIAS DO AMBIENTE	64
ELETRICIDADE I	48
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I – TEORIA E PRÁTICA	64
MECÂNICA DOS SÓLIDOS	64
EMPREENDEDORISMO	48
CÁLCULO NUMÉRICO	64
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I	64
ESTRUTURAS E PROPRIEDADES DOS MATERIAIS	48
<b>4º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
ELETRICIDADE II	48
TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO I	64
FENÔMENOS DE TRANSPORTE II – TEORIA E PRÁTICA	64
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS EXPERIMENTAL	16
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	48
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	48
FÍSICA GERAL IV – TEORIA E PRÁTICA	80
MATERIAIS PARA CONST. MEC. – TEORIA E PRÁTICA	80

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado de Sistema Integrado de Gestão de Atividades

## ANEXO 4 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UFPE

Quadro 23 – Disciplinas até o 4º Período no Curso de EP da UFPE

<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)</b>	
<b>1º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	60
FÍSICA GERAL I	60
GEOMETRIA ANALÍTICA	60
INTRODUÇÃO AO DESENHO	60
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA	60
<b>2º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
ÁLGEBRA LINEAR I	60
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	60
COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA	60
FÍSICA EXPERIMENTAL I	45
FÍSICA GERAL II	60
QUÍMICA GERAL I (TEORIA E PRÁTICA)	60
<b>3º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	60
CÁLCULO NUMÉRICO	60
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	30
MECÂNICA GERAL I	60
PESQUISA OPERACIONAL I	30
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	60
SOCIOLOGIA E MEIO AMBIENTE	30
<b>4º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
ADMINISTRAÇÃO PARA ENGENHARIA	60
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV	60
ELETROTÉCNICA GERAL	60
ENGENHARIA ECONÔMICA E FINANCEIRA	60
GESTÃO DA PRODUÇÃO I	60
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS 1ª	60
TEORIA DO TRABALHO	30

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado do Página Oficial do Curso disponível no website da UFPE

**ANEXO 5 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA UNISINOS**

Quadro 24 – Disciplinas até o 4º Período no Curso de EP da UNISINOS

<b>UNIVERSIDADE DO VALE DOS SINOS (UNISINOS)</b>	
<b>1º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	60
GESTÃO DA QUALIDADE I	60
MATERIAIS MECÂNICOS A	60
CÁLCULO I: ESTUDO DA DERIVADA	60
QUÍMICA TECNOLÓGICA	60
DESENHO TÉCNICO	60
INFORMÁTICA BÁSICA	60
LEITURA E PROD. DE TEXTOS DE COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA	60
<b>2º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
METROLOGIA	60
TÉCNICAS GERENCIAIS	60
FÍSICA: MECÂNICA A	60
CÁLCULO II: ESTUDO DA INTEGRAL	60
MATERIAIS MECÂNICOS B	60
DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – CAD	60
INGLÊS INSTRUMENTAL PARA ENGENHARIA	60
<b>3º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
USINAGEM I	60
ANTROPOLOGIA FILOSÓFICA E TECNOCIÊNCIA	60
FÍSICA: MECÂNICA B	60
PROJETO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – PLM	60
ÁLGEBRA LINEAR E MATRICIAL	60
GESTÃO DA QUALIDADE II	60
<b>4º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE	60
MECÂNICA DOS SÓLIDOS	60
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E SÉRIES	60
ENGENHARIA TÉRMICA I	60
FÍSICA: ELETRICIDADE E MAGNETISMO	60
POVOS INDÍGENAS NA AMÉRICA LATINA CONTEMPORÂNEA	60

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado do Página Oficial do Curso disponível no website da

UNISINOS

## ANEXO 6 – DISCIPLINAS ATÉ O 4º PERÍODO NO CURSO DE EP NA FEI

Quadro 25 – Disciplinas até o 4º Período no Curso de EP da FEI

<b>CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA (FEI)</b>	
<b>1º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	80
CÁLCULO VETORIAL E GEOMETRIA ANALÍTICA	80
INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO	80
DESENHO TÉCNICO	80
SOCIOLOGIA	40
<b>2º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	120
CÁLCULO NUMÉRICO	120
FÍSICA I	120
FILOSOFIA	40
<b>3º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	80
ÁLGEBRA LINEAR	80
FÍSICA II (TEORIA E PRÁTICA)	120
QUÍMICA GERAL (TEORIA E PRÁTICA)	120
ENSINO SOCIAL CRISTÃO	40
<b>4º PERÍODO</b>	<b>HORAS AULA</b>
FÍSICA III (TEORIA E PRÁTICA)	120
MECÂNICA DO CORPO RÍGIDO	80
TERMODINÂMICA	80
GEOMETRIA DESCRIPTIVA	40
DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I (TEORIA E PRÁTICA)	40
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	40
ECOLOGIA	40

Fonte: Elaborado pela Autora, adaptado do Página Oficial do Curso disponível no website da

FEI

## ANEXO 7 – TERMO DE AUTENTICIDADE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ENGENHARIA

### Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.

Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.

Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral<sup>1</sup> e criminais previstas no Código Penal<sup>2</sup>, além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 26 de junho de 2018.

Daiane Somes Pereira  
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)

201249038  
Matrícula

Daiane Somes Pereira  
ASSINATURA

108418786-84  
CPF

<sup>1</sup> LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

<sup>2</sup> Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.