

**FACULDADE DOCTUM  
ADNA CAROLINA ARÊDES FERREIRA  
ISABELLA AFFONSO DE PAULA**

**ANÁLISE DO PERFIL DO FUTURO EGRESSO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA, E SUA  
SEGURIDADE EM INGRESSAR NO MERCADO DE TRABALHO**

Juiz de Fora  
2019

**ADNA CAROLINA ARÊDES FERREIRA  
ISABELLA AFFONSO DE PAULA**

**ANÁLISE DO PERFIL DO FUTURO EGRESSO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA, E SUA  
SEGURIDADE EM INGRESSAR NO MERCADO DE TRABALHO**

Monografia de Conclusão de Curso,  
submetida à Faculdade Doctum de Juiz de  
Fora, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia de  
Produção.

Orientação: Prof<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Thássia Marchi  
Vieira

Juiz de Fora  
2019

**Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Faculdade Doctum/JF**

Ferreira, Adna Carolina Arêdes; Paula, Isabella Affonso de.

Análise do perfil do futuro egresso em Engenharia de Produção de uma Instituição de Ensino Superior privada, e sua seguridade em ingressar no mercado de trabalho / Ferreira, Adna Carolina Arêdes; Paula, Isabella Affonso de - 2019.

**94 f.**

Orientadora: Thássia Marchi Vieira  
Monografia (Curso de Engenharia de Produção) –  
Faculdade Doctum Juiz de Fora.

1. Gestão do Conhecimento. 2. Áreas da  
Engenharia de Produção. I Faculdade Doctum Juiz de  
Fora

**ADNA CAROLINA ARÊDES FERREIRA  
ISABELLA AFFONSO DE PAULA**

**ANÁLISE DO PERFIL DO FUTURO EGRESSO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA, E SUA  
SEGURIDADE EM INGRESSAR NO MERCADO DE TRABALHO**

Monografia de Conclusão de Curso,  
submetida à Faculdade Doctum de Juiz de  
Fora, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia de  
Produção e aprovada pela seguinte banca  
examinadora.

---

Prof<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Thássia Marchi Vieira  
Orientador (a) e Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

---

Prof. Esp. Marcelo Tadeu Domith  
Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

---

Prof<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Natália Fernandes Pinto  
Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

Examinada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, O Dono da minha vida, A Ele a maior parcela da minha gratidão.

Aos meus pais, minhas maiores referências, obrigada pelas inúmeras renúncias ao longo da minha trajetória acadêmica, e por todo apoio incondicional.

À minha irmã, obrigada pelo incentivo frequente.

Ao meu noivo, agradeço a paciência, equilíbrio e amor.

À minha colega de pesquisa Isabella Affonso, obrigada pela dedicação e parceria. Nossa sinergia nos trouxe bons resultados.

A todos os professores, especialmente ao Marcelo Domith e à orientadora Thássia Marchi Vieira, agradeço os ensinamentos, correções e incentivos durante toda a graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por estar ao meu lado em cada instante.

Aos meus pais, bases de tudo, obrigada por sempre me incentivarem e por serem essenciais na minha vida.

Ao meu irmão, por todo apoio e amor.

A toda minha família e meus amigos por todo carinho, amor e força.

Ao meu namorado, agradeço a compreensão, apoio e palavras de incentivo.

À minha colega de pesquisa Adna Ferreira, obrigada pela parceria e pelos momentos que tanto aprendemos juntas. Nossos resultados são frutos de nossa dedicação.

A todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, especialmente ao Marcelo Domith e à orientadora Thássia Marchi Vieira, obrigada pela confiança, atenção, paciência e incansável dedicação.

## RESUMO

FERREIRA, ADNA CAROLINA ARÊDES; PAULA, ISABELLA AFFONSO DE. **Análise do Perfil do Futuro Egresso em Engenharia de Produção de uma Instituição de Ensino Superior privada, e sua Seguridade em Ingressar no Mercado de Trabalho.** 94 f. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2019.

A Primeira Revolução Industrial no século XVIII na Inglaterra marca o surgimento dos principais conceitos existentes da Engenharia de Produção. Desde então, as organizações vêm buscando melhorias em seus processos produtivos. A competitividade entre as empresas aumentou e, paralelo a isso, as exigências do novo mercado também foram evoluindo. Diante do cenário de um mundo globalizado, o profissional em engenharia precisa estar qualificado para o mercado de trabalho. Para isso, é crucial que o ambiente de aprendizado ofereça informações suficientes, posteriormente convertidas em conhecimento, que permitirão aos discentes desenvolver competências e habilidades no ambiente de trabalho. Assim sendo, o presente trabalho visa levantar as diretrizes curriculares e as regulamentações do curso de graduação em Engenharia de Produção e, através da técnica de coleta de dados por meio de um questionário elaborado e aplicado pelas autoras, verificar o perfil do futuro egresso em Engenharia de Produção, e se tais se apercebem seguros quando inseridos no mercado de trabalho. É necessário que os egressos estejam preparados e capacitados para a inovação, liderança e a resolução de problemas. Não obstante, através dos resultados obtidos observou-se que os futuros egressos em sua grande maioria se sentem inseguros para o mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Educação; Engenharia de Produção; Egresso; Mercado de Trabalho.

## **ABSTRACT**

The First Industrial Revolution in the XVIII century in England marks the emergence of the Production Engineering main concepts. Thenceforth, organizations have been seeking improvements in their production processes. Competitiveness among companies has increased and, parallel to this, the requirements of the new market have also evolved. Given the scenario of a globalized world, the engineering professional must be qualified for the labor market. For this, it is crucial that the learning environment provides sufficient information, later converted into knowledge, that will allow the students to develop skills and abilities in the work environment. Therefore, the present work aims to raise the curricular guidelines and regulations of the Production Engineering graduation course and, through the technique of data collection through a questionnaire elaborated and applied by the authors, verify the profile of the future Engineering student and if they perceive themselves assured when entering the labor market. It is necessary that graduates be prepared and trained for innovation, leadership and problem solving. However, through the results obtained it was observed that the future graduates in their vast majority feel insecure for the labor market.

**KEYWORDS:** Education; Production Engineering; Graduates; Labor Market.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Espiral de Criação do Conhecimento .....	19
Figura 2: Foco das atenções no mundo industrial: linha de tempo .....	21
Figura 3: Esfera de ação característica dos diversos profissionais nos processos decisórios .....	22
Figura 4: Relação da Engenharia de Produção com as demais áreas.....	39
Figura 5: Crescimento do número de cursos de EP .....	40

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Habilidades do Engenheiro de Produção .....	24
Quadro 2: Etapas para análise de resultados passados .....	35
Quadro 3: Aspectos da Educação em Engenharia de Produção .....	39
Quadro 4: Exemplos de algumas áreas de atuação do Engenheiro de Produção ....	43
Quadro 5: Algumas atribuições do Engenheiro .....	44
Quadro 6: Qualidades desejáveis para o Engenheiro de Produção.....	44
Quadro 7: Atividade profissional na área de EP .....	50
Quadro 8: Disciplinas específicas da EP aplicadas em atividade profissional .....	53
Quadro 9: Participação em Órgão Estudantil .....	55
Quadro 10: Áreas de especialização.....	64
Quadro 11: Disciplinas que tiveram atividade prática.....	66
Quadro 12: Disciplinas que deve existir atividade prática .....	66

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Faixa etária dos egressos.....	48
Gráfico 2: Período em curso.....	49
Gráfico 3: Atividade profissional na área de EP .....	49
Gráfico 4: Relação Área / Ramo x Período x Quantidade de alunos.....	51
Gráfico 5: Estágio na área de EP .....	52
Gráfico 6: Estágio obrigatório x não obrigatório .....	52
Gráfico 7: Satisfação com a grade do curso.....	54
Gráfico 8: Participação em Órgão Estudantil.....	55
Gráfico 9: Existência de ensino, pesquisa e extensão no curso .....	56
Gráfico 10: Deficiências do curso.....	57
Gráfico 11: Aulas práticas suficientes para o aprendizado.....	58
Gráfico 12: Expectativas do aluno atendidas pelo curso .....	58
Gráfico 13: Especialização na mesma IES .....	59
Gráfico 14: Preparação para o mercado de trabalho .....	60
Gráfico 15: Áreas da Engenharia de Produção – Condição “Inseguro”.....	61
Gráfico 16: Áreas da Engenharia de Produção – Condição “Seguro” .....	62
Gráfico 17: Áreas da Engenharia de Produção – Condição “Muito seguro”.....	63
Gráfico 18: Interesse em curso de especialização .....	64
Gráfico 19: Cursos de especialização .....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABENGE - Associação Brasileira de Educação em Engenharia  
ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção  
Art. - Artigo  
CES - Câmara de Educação Superior  
CFE - Conselho Federal de Ensino  
CNE - Conselho Nacional de Educação  
CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia  
CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
EaD - Ensino a Distância  
EJ - Empresa Júnior  
ENCEP - Encontro de Coordenadores de Cursos de Engenharia de Produção  
ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção  
EP - Engenharia de Produção  
GT - Grupo de Trabalhadores  
HST - Higiene e Segurança do Trabalho  
IES - Instituições de Ensino Superior  
INDÚST. - Indústria  
MEC - Ministério da Educação  
Nº - Número  
OWAS - Ovako Working Posture Analysing System  
PCP - Planejamento e Controle da Produção  
PDP - Processo de Desenvolvimento do Produto  
PO - Pesquisa Operacional  
Poli/USP - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
RH - Recursos Humanos  
RULA - Rapid Upper Limb  
SINDEC - Sistema Nacional de Informações de Defesa do Consumidor  
% - Percentual

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1 Objetivos</b> .....	17
1.1.1 Objetivo Geral .....	17
1.1.2 Objetivos Específicos .....	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>2.1 Gestão do Conhecimento</b> .....	18
<b>2.2 Engenharia de Produção</b> .....	20
<b>2.3 Regulamentações e Diretrizes Curriculares</b> .....	22
<b>2.4 Áreas da Engenharia de Produção</b> .....	25
<b>2.4.1 Engenharia de Operações e Processos da Produção</b> .....	27
<b>2.4.2 Logística</b> .....	29
<b>2.4.3 Pesquisa Operacional</b> .....	30
2.4.3.1 Vantagens da Pesquisa Operacional .....	30
2.4.3.2 Aplicação da Programação Linear.....	30
<b>2.4.4 Engenharia da Qualidade</b> .....	31
<b>2.4.5 Engenharia do Produto</b> .....	33
<b>2.4.6 Engenharia Organizacional</b> .....	34
<b>2.4.7 Engenharia Econômica</b> .....	35
<b>2.4.8 Engenharia do Trabalho</b> .....	36
<b>2.4.9 Engenharia da Sustentabilidade</b> .....	37
<b>2.4.10 Educação em Engenharia de Produção</b> .....	38
<b>2.5 Atividades complementares da formação do Engenheiro de Produção</b> .....	41
<b>2.5.1 Estágio</b> .....	42
<b>2.5.2 Trabalho final</b> .....	42
<b>2.5.3 Atividades complementares</b> .....	42
<b>2.5.4 Órgãos estudantis</b> .....	42
<b>2.6 Engenheiro de Produção no mercado de trabalho</b> .....	43
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	46
<b>4 RESULTADOS</b> .....	48

<b>4.1 Perfil do egresso .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 Relação do aluno com o curso .....</b>	<b>54</b>
<b>4.3 Relação do aluno frente ao mercado de trabalho .....</b>	<b>59</b>
<b>4.4 Questões discursivas .....</b>	<b>66</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>77</b>
<b>Apêndice 1: QUESTIONÁRIO PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>83</b>
<b>Anexo 1: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: GRANDE ÁREA E DIRETRIZES CURRICULARES.....</b>	<b>83</b>
<b>Anexo 2: REFERÊNCIAS DE CONTEÚDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 3: RESOLUÇÃO Nº 235, DE 09 DE OUTUBRO DE 1975.....</b>	<b>93</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, conceitos de engenharia já eram praticados pelo ser humano. A capacidade do homem primitivo em criar ferramentas feitas com ossos, madeiras ou pedras e a descoberta da alavanca, são alguns exemplos dessas técnicas. Segundo Bazzo e Pereira (2006), a história da engenharia confunde-se com a própria história da humanidade.

Mas foi a Primeira Revolução Industrial no século XVIII na Inglaterra, que marcou o início do processo de administração da produção, com o surgimento de fábricas e a criação de máquinas a vapor. De acordo com Peinado e Graeml (2007), a administração da produção caracteriza-se como a utilização dos recursos da produção de bens ou serviços da melhor maneira possível. Na segunda metade do século XIX e no início do século XX a Revolução Industrial se estendeu em toda Europa e, a partir disso, técnicas e métodos de operacionalização dos sistemas de produção e de planejamento da produção foram inseridas nas indústrias. O engenheiro mecânico Frederick Winslow Taylor e o empreendedor Henry Ford marcaram esse período com diversos conceitos como por exemplo a otimização dos trabalhos e a preocupação com o arranjo físico dos equipamentos na linha de produção (CUNHA, 2002).

Sucessivamente, no período da Segunda Guerra Mundial, o mercado passou a demandar uma maior qualidade dos produtos no que diz respeito à sua funcionalidade. Com o tempo, as empresas se tornaram mais competitivas e, devido à informatização da sociedade, a percepção das necessidades do cliente se converteu em um diferencial estratégico. Durante o século XX a Engenharia de Produção se desenvolveu em razão da necessidade de se aperfeiçoar os métodos e técnicas de gestão no processo produtivo.

No Brasil, com a chegada de indústrias multinacionais e a expansão das empresas nacionais e estatais na década de 50, fez-se necessário preparar profissionais capazes de aplicar os conceitos vindos da Europa. A figura considerada como o “pai” da Engenharia de Produção no Brasil foi dada ao Engenheiro Civil e professor Rui Aguiar da Silva Leme, que redigiu uma carta à Congregação da Poli/USP em maio de 1958 propondo a criação do curso de Engenharia de Produção (FLEURY, 2008).

A definição da Engenharia de Produção é baseada em cinco elementos, são eles: pessoas; materiais; informações; equipamentos; e energia. As demais engenharias, comparadas à Engenharia de Produção, enfatizam apenas um desses elementos dos sistemas de produção. Por exemplo a Engenharia Mecânica que versa sobre os equipamentos. Entretanto, o engenheiro de produção precisa entender a relação e a mutualidade entre todos os elementos aludidos, ou seja, de acordo com Batalha (2008, p. 3) ele “projeta, implanta e aperfeiçoa sistemas integrados de pessoas, materiais, informações, [...] para a produção de bens e serviços, de maneira econômica, respeitando os preceitos éticos e culturais”.

A Engenharia de Produção compreende as áreas tecnológica, a administração e a gestão. Para Bazzo e Pereira (2006) é crucial que o engenheiro tenha uma boa formação básica, um perfil analítico e, principalmente, um senso crítico que lhe permita tratar as diversas e complexas variáveis no mercado de trabalho. Assim, é de suma importância o aperfeiçoamento por meio do estudo continuado.

Segundo Bazzo e Pereira (2006), existem três formas de atuação de um engenheiro. O profissional autônomo, que possui uma maior autonomia na tomada de decisões e nas condições de trabalho; o profissional empregado, que atua de modo direto em uma empresa prestando serviços; e o perfil empresário, que contrata funcionários para a empresa na qual é responsável.

O engenheiro precisa ser capaz de resolver problemas técnicos específicos (CUNHA, 2002). Por essa razão, fazem-se necessárias disciplinas teóricas fundamentadas, aulas práticas, atividades complementares (visitas técnicas, eventos científicos, iniciação científica, entre outros) e estágios no mercado de trabalho.

Vale ressaltar que este trabalho não tem a finalidade de propor mudanças no currículo do curso de Engenharia de Produção, tampouco apresentar críticas aos modelos de ensino atuais, mas sim, mostrar as diretrizes curriculares existentes e apresentar informações sobre o perfil do egresso da graduação em Engenharia de Produção.

Para um egresso do curso de Engenharia de Produção (EP), é primordial que ele se sinta preparado para o mercado de trabalho. Nesse contexto, este trabalho se justifica visto a importância de entender se os discentes se sentem ou não preparados a exercerem a profissão escolhida e, conseqüentemente, permitirá à Instituição de Ensino Superior (IES) conhecer a percepção destes quanto ao curso.

Assim, a Instituição também poderá analisar a necessidade de implementar uma nova ferramenta para que os discentes notem - se preparados.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo Geral

Analisar se os futuros egressos do curso de graduação em Engenharia de Produção de uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada da cidade de Juiz de Fora (MG), apercebem-se preparados para aplicar os conhecimentos adquiridos durante a graduação, no mercado de trabalho.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Levantar as diretrizes curriculares e as regulamentações do curso de graduação em Engenharia de Produção, convenionadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA/CREA) e a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO).
- Aplicar técnica de coleta de dados (questionário) para os alunos do curso de EP, a partir do 7º, até o 10º período do primeiro semestre de 2019, analisando a seguridade de ingressar no mercado de trabalho e poder solucionar conflitos e problemas.
- Realizar análise estatística descritiva com base nos dados coletados, considerando os principais requisitos estabelecidos pelos órgãos do curso de Engenharia de Produção, e a percepção do aluno quanto à aplicação dos mesmos na IES em estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gestão do Conhecimento

Para entender melhor a expressão “gestão do conhecimento” é interessante apresentar a definição das duas palavras separadamente. Segundo Carbone et al. (2009), o termo gestão possui o mesmo significado de administração e de gerência. É um termo genérico que está relacionado a dirigir e decidir (MOTTA, 1999 apud. CARBONE et al., 2009). Ainda de acordo com Carbone et al. (2009), o conhecimento consiste em um conjunto de informações que são reconhecidas por uma pessoa, isto é, as informações são convertidas em conhecimento por intermédio das pessoas que reconhecem as informações e as integram. Segundo Magnani e Heberlê (2010), o conhecimento reside na mente das pessoas através de experiências e reflexões individuais e coletivas.

Magnani e Heberlê (2010) consideram que, na era do conhecimento, os elementos críticos no contexto organizacional, que antes consideravam o capital, recursos naturais e a mão-de-obra, agora são as competências dos funcionários e os relacionamentos internos e externos. Terra (2001 apud. BATALHA, 2008) destaca o conhecimento como fator competitivo nas empresas e como o recurso econômico mais importante da mesma. Segundo Valentim (2010), uma organização não cria conhecimento sozinha, mas sim, através de seus colaboradores que muitas das vezes precisam ser estimulados e reconhecidos.

Para Magnani e Heberlê (2010), a informação e o conhecimento são ativos valiosos que devem ser gerenciados através de ferramentas que atendam suas particularidades na era do conhecimento.

A gestão do conhecimento pode então ser definida como a forma na qual uma empresa coleta, ordena e compartilha o conhecimento de maneira a atingir seus objetivos (CARBONE et al., 2009).

Baseado na tipologia de conhecimento definida por Nonaka e Takeuchi (2008), o conhecimento pode ser individual ou coletivo; tácito ou explícito; estoque ou fluxo; interno ou externo.

O desenvolvimento do conhecimento implica na relação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (BATALHA, 2008). O conhecimento explícito está ligado à linguagem formal que pode ser visto em manuais, livros,

artigos, vídeos, entre outros enquanto que, o conhecimento tácito ou implícito, é aquele que representa o aprendizado e a experiência adquirida ao longo da vida (BATALHA, 2008; CARBONE et al., 2009).

A Figura 1 mostra a espiral de criação do conhecimento que apresenta a interação tácito-explicita. O conhecimento se inicia no indivíduo, em seguida passa pelo grupo e, então, passa para toda a organização (BATALHA, 2008).

Figura 1 – Espiral de Criação do Conhecimento



Fonte: Batalha (2008).

Para Alencar e Fonseca (2015), essa relação é ininterrupta e dinâmica e acontece de conhecimento tácito para conhecimento tácito, denominado socialização; de conhecimento tácito para conhecimento explícito, denominado externalização; de conhecimento explícito para conhecimento explícito, chamado de combinação e; de conhecimento explícito para o conhecimento tácito, denominado de internalização.

Segundo Batalha (2008), para implantar a gestão do conhecimento em uma organização é necessário reorganizá-la, criando uma cultura de gestão do conhecimento por meio de atividades em grupo e trabalho colaborativo, por exemplo.

Valentim (2010) destaca que os gestores dentro das organizações se deparam com escolhas difíceis e possuem duas alternativas: reconhecer que o

conhecimento é de fato invisível ou criar programas de gestão que melhorem a interação entre as pessoas através do compartilhamento do conhecimento, de modo que o mesmo venha a ser utilizado nas ações e decisões da empresa.

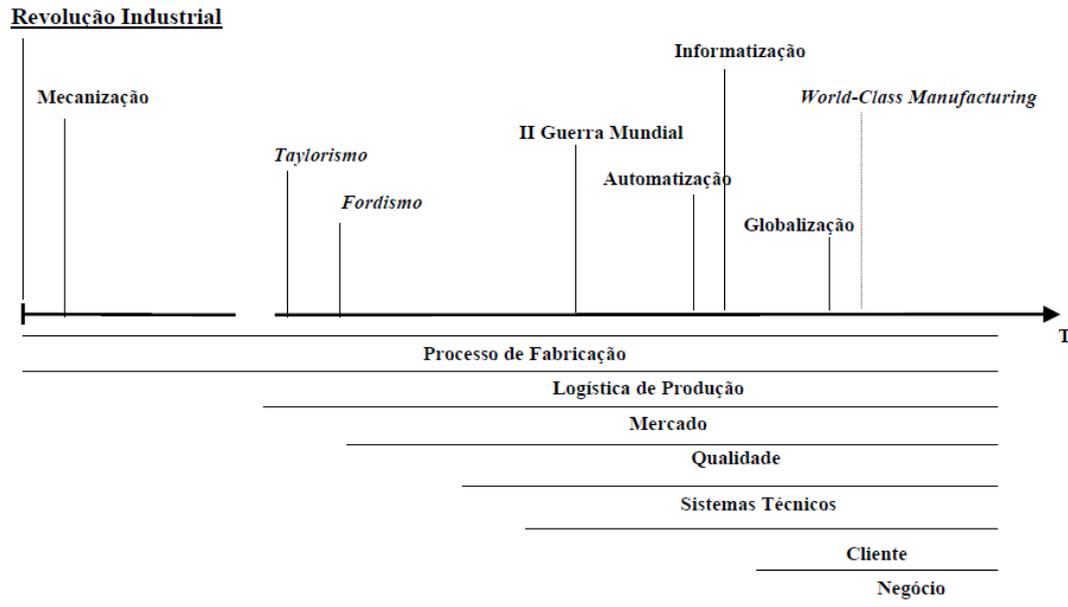
## **2.2 Engenharia de Produção**

As organizações empresariais industriais vêm evoluindo desde os primórdios da Revolução Industrial tentando obter maiores níveis de produtividade. Desde então, foram criados métodos e técnicas para operacionalização dos sistemas de produção, e se instituiu a mecanização de máquinas centrando as atenções também na otimização da organização do chão de fábrica. Assim, o mercado passou a demandar maior qualidade dos produtos, necessidade de controle dos custos e variedade nos produtos (CUNHA, 2002).

Com tantas transformações, despertou – se a competição entre as empresas fazendo com que os clientes se tornassem um elemento diferencial, além do surgimento da necessidade de se elaborar novas estratégias de negócio. Visto que, a satisfação das exigências desse novo mercado, só seria obtida com produtos isentos de defeitos (CUNHA, 2002).

Na Figura 2 está demonstrada uma linha do tempo que foi elaborada por Cunha (2002), objetivando apresentar os principais eventos na transformação dos sistemas de produção.

Figura 2 – Foco das atenções no mundo industrial: linha de tempo

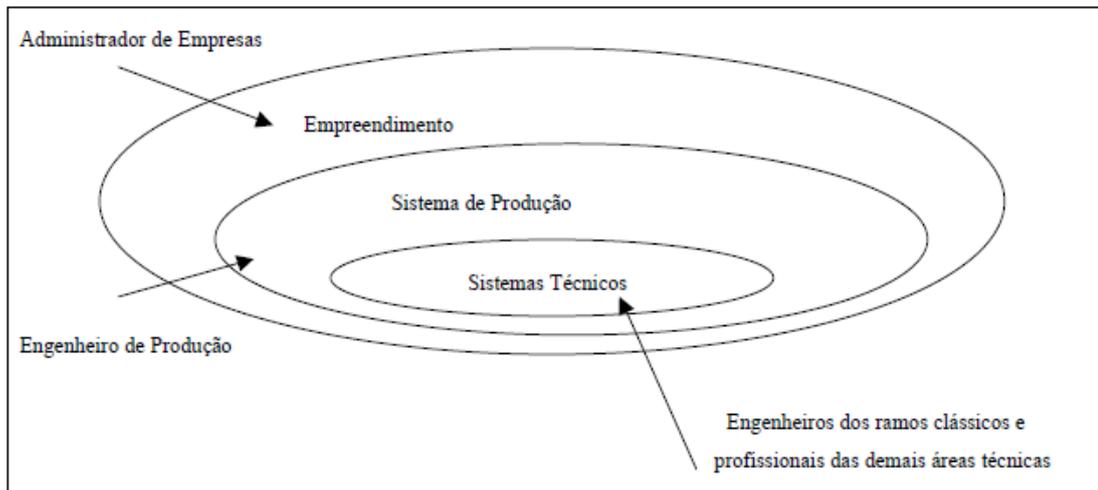


Fonte: Cunha (2002).

Segundo Cunha (2002), a EP desenvolveu-se ao longo do século XX em busca do desenvolvimento de métodos e técnicas que permitissem aperfeiçoar a utilização dos recursos produtivos existentes. Com isso, a EP centraliza o curso na gestão de processos. No Brasil, os cursos em que concentram quase toda a carga horária no estudo da gestão da produção caracterizam os Engenheiros ditos plenos. E, o aparecimento da EP como componente gerencial, se deve ao fato dos cursos da área de Ciências da Administração de Empresas conduzirem os egressos de forma analítica, sem o foco na resolução de problemas. Ou seja, esta diferenciação que torna o profissional de Engenharia de Produção apto a lidar e resolver problemas (CUNHA, 2002).

Desta forma, a Figura 3 elaborada por Cunha (2002) expõe melhor a esfera de decisões que fazem parte do trabalho do engenheiro de produção e de outros profissionais.

Figura 3 – Esfera de ação característica dos diversos profissionais nos processos decisórios



Fonte: Cunha (2002).

### 2.3 Regulamentações e Diretrizes Curriculares

As normas determinadas pelo Ministério da Educação, apresentadas por meio de resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE), estabelecem o currículo mínimo para os cursos de engenharia e, compete ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia e ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CONFEA/CREA) o registro profissional e, posteriormente, a emissão da carteira profissional, além da regulamentação e fiscalização do exercício profissional do engenheiro de produção (CUNHA, 2002). De acordo com Cunha (2002), o CNE é o órgão competente que define a existência ou não dos cursos de Engenharia de Produção plena ou como habilitação específica.

A cronologia das regulamentações apresentadas por Cunha (2002), são apresentadas a seguir. A Lei Federal nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966, regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. A Resolução nº 10/77 do Conselho Federal de Ensino (CFE), de 16 de maio de 1977, regula o currículo mínimo da habilitação em Engenharia de Produção. Somente em 09 de outubro de 1975, na Resolução nº 235 do CONFEA, que as atividades profissionais do engenheiro de produção foram especificadas.

Sucessivamente, em 20 de dezembro de 1996, foi decretada a Lei nº 9.394 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996). As

orientações gerais sobre as diretrizes curriculares dos cursos de graduação foram apresentadas em 3 de dezembro de 1997 com o parecer CNE/CES nº 776.

O CNE instituiu diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Engenharia, que podem ser observadas na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. E dentre as características do perfil do formando/egresso/profissional enunciadas no Art. 3º, estão presentes a identificação e a resolução de problemas.

O Art. 4º mostra que o objetivo na formação do engenheiro é fornecer conhecimento para o exercício das competências e habilidades apresentadas a seguir:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
  - II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
  - III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
  - IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
  - V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
  - VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
  - VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
  - VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
  - VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
  - IX - atuar em equipes multidisciplinares;
  - X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
  - XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
  - XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
  - XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.
- (CNE/CES, 2002, Art. 4º)

O Art. 5º dessa resolução, favorece o estudo individual e em grupo dos estudantes, a fim de se reduzir o tempo em sala de aula. Para isso, o CNE destaca trabalhos de síntese e integração de conhecimento, trabalhos de iniciação científica, visitas teóricas, participação em empresas juniores (EJ), dentre outros. Conforme explanado no Art. 7º, o estágio curricular tem o perfil obrigatório, e deve estar sob supervisão direta da IES.

Assim como o CNE e o sistema CREA/CONFEA, a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) também apresenta um documento, elaborado nas reuniões do grupo de trabalho de graduação em Engenharia de Produção, em outubro de 1997, abril de 1998, com modificações mais recentes em 2001, sobre o escopo da EP e a sua relevância no cenário atual. Segundo a ABEPRO,

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 (ABEPRO, 2001).

O documento ainda apresenta o perfil do formando, que deve estar capacitado para identificar, formular e solucionar problemas na área; suas competências que, segundo Carbone (2009), caracteriza o reconhecimento social sobre a capacidade de um indivíduo se estabelecer em determinado assunto e; suas habilidades apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Habilidades do Engenheiro de Produção

<b>HABILIDADES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciativa empreendedora;</li> <li>2. Iniciativa para auto-aprendizado e educação continuada;</li> <li>3. Comunicação oral e escrita;</li> <li>4. Leitura, interpretação e expressão por meios gráficos;</li> <li>5. Visão crítica de ordens de grandeza;</li> <li>6. Domínio de técnicas computacionais;</li> <li>7. Conhecimento, em nível técnico, de língua estrangeira;</li> <li>8. Conhecimento da legislação pertinente;</li> <li>9. Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;</li> <li>10. Capacidade de identificar, modelar e resolver problemas.</li> <li>11. Compreensão dos problemas administrativos, sócio econômicos e do meio ambiente;</li> <li>12. “Pensar globalmente, agir localmente”;</li> </ol>

Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de ABEPRO (2001).

É importante que os três órgãos apresentados estejam na mesma sinergia, considerando a formação do engenheiro de produção. Enquanto a ABEPRO apresenta um documento sobre a EP em sua totalidade, o CNE trata o cumprimento das legislações educacionais. Cabe então às Instituições de Ensino Superior formar profissionais de EP qualificados e capacitados para desenvolver suas atividades e se tornarem verdadeiros solucionadores de problemas (CUNHA, 2002).

## 2.4 As Áreas da Engenharia de Produção

Desde 1981, acontece anualmente o Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). A partir de 1986, o evento passou a ser organizado pela ABEPRO e hoje é considerado o maior evento nacional da área de Engenharia de Produção. Esse evento reúne diversos profissionais atuantes na EP como pesquisadores, professores, estudantes, empresários, engenheiros, dentre outros interessados no desenvolvimento dessa área no Brasil (ENEGEP, 2018). Segundo Silva *et al.* (2017) o ENEGEP é um divulgador essencial da produção técnica e científica da EP e, através de fóruns de discussão de questões relacionadas à área, o mesmo se fortaleceu.

Durante o XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (XVII ENEGEP, Gramado, RS, 6 a 9 de outubro de 1997) e durante o III Encontro de Coordenadores de Cursos de Engenharia de Produção (III ENCEP, Itajubá, 27 a 29 de abril de 1998), a ABEPRO elaborou o documento “Engenharia de Produção: Grande Área e Diretrizes Curriculares”. O documento apresenta a

[...] necessidade e urgência da criação da grande área de Engenharia de Produção e do curso de graduação em Engenharia de Produção [...], o perfil desejado para o Engenheiro de Produção, bem como suas competências e habilidades [...] e, [...] as diretrizes curriculares recomendadas para os cursos de graduação em Engenharia de Produção no Brasil [...] (ABEPRO, 2001).

Segundo Cunha *et al* (2010), esse documento elaborado pela ABEPRO, com modificações mais recentes em 2001, apresentou uma organização consolidada das áreas da EP, apresentadas a seguir:

1. Gerência de Produção
2. Qualidade
3. Gestão Econômica
4. Ergonomia e Segurança do Trabalho
5. Engenharia do Produto
6. Pesquisa Operacional
7. Estratégia e Organizações
8. Gestão da Tecnologia
9. Sistemas de Informação

## 10. Gestão Ambiental

Em 2003, uma comissão foi designada para elaborar documentos, em termos de aprimoramento da EP, que consolidassem as discussões relacionadas às áreas, duração, carga horária e habilitações profissionais no sistema CONFEA/CREA. Essa comissão se reuniu em julho de 2003, na cidade de Santa Bárbara d'Oeste (São Paulo), e elaborou o documento “Referências Curriculares da Engenharia de Produção”, que atualiza as áreas de conhecimento tipicamente afetas à EP (ABEPRO, 2003). São elas:

1. Gestão da Produção
2. Gestão da Qualidade
3. Gestão Econômica
4. Ergonomia e Segurança do Trabalho
5. Gestão do Produto
6. Pesquisa Operacional
7. Gestão Estratégica e Organizacional
8. Gestão do Conhecimento Organizacional
9. Gestão Ambiental
10. Educação em Engenharia de Produção

No ENEGEP de 2003, realizado na cidade de Ouro Preto (Minas Gerais), esse documento foi homologado no Grupo de Trabalho (GT) de Graduação e na Assembleia Geral da ABEPRO (CUNHA et al, 2010).

Posteriormente, em 2008, o GT de Graduação elaborou uma nova versão em que há agrupamentos e desdobramentos de áreas, e a substituição do termo “Gestão” pelo termo “Engenharia” (CUNHA et al, 2010). A nova versão das áreas está relacionada a seguir:

1. Engenharia de Operações e Processos da Produção
2. Logística
3. Pesquisa Operacional
4. Engenharia da Qualidade
5. Engenharia do Produto

6. Engenharia Organizacional
7. Engenharia Econômica
8. Engenharia do Trabalho
9. Engenharia da Sustentabilidade
10. Educação em Engenharia de Produção

Os seguintes subcapítulos apresentam uma breve descrição das áreas da Engenharia de Produção divididas pela ABEPRO.

#### **2.4.1 Engenharia de Operações e Processos da Produção**

Percebe-se que desde a pré-história, a civilização tem transformado matérias-primas em produtos acabados e este fenômeno normalmente envolve uma série de elementos e que, segundo Batalha (2008), exige um mínimo de controle das atividades e coordenação. Ainda segundo este autor, o homem já procurava organizar recursos para fazer seus produtos ou prestar serviços da forma mais racional possível antes mesmo de surgir os termos gestão ou Engenharia de Produção.

Segundo Lopes; Siedenberg e Pasqualini (2010), na história da humanidade as pessoas que inovaram fizeram diferença, visto que, não se contentaram com o que existia, assim buscaram descobrir novas formas de se fazer determinadas coisas. E, na indústria não foi diferente, através das inovações que os meios de produção evoluíram proporcionando grandes melhorias que contribuíram para o desenvolvimento da humanidade como um todo.

No final do século XIV a produção era caracterizada pelo artesanato, onde a força de trabalho era altamente qualificada e os trabalhadores progrediram por meio de um aprendizado abrangendo todo o conjunto de habilidades artesanais. Já no ano de 1776, James Watt vendeu seu primeiro motor a vapor na Inglaterra, disparando a chamada Primeira Revolução Industrial (LOPES; SIEDENBERG; PASQUALINI, 2010).

E, foi a partir da Revolução Industrial, mais precisamente meados do século XIX, que a ciência de gestão de operações esboça-se de forma mais organizada e consistente mudando completamente a face da indústria e o processo deixou de ser artesanal para ser industrial. (BATALLHA, 2008).

Já no fim do século XIX, surgiram nos Estados Unidos os trabalhos de Frederick Taylor, considerado por muitos como pai da Engenharia de Produção. Para Lopes; Siedenberg e Pasqualini (2010), sua intenção era aumentar a eficiência da produção dos operários e reduzir custos. De acordo com Batalha (2008), caberia aos gerentes identificar as tarefas necessárias a produção e aos operários executá-las, não podendo questionar o planejamento feito pelos gerentes.

Por fim, na década de 1910 surge Henry Ford para promover inovação neste século, a produção em massa. Era possível produzir um maior número de produtos acabados com garantia de qualidade pelo menor custo possível. Mudando também a maneira de viver do homem, visto que, estabeleceu jornada mínima de trabalho e salário mínimo, o que não existia antes (CHIAVENATO, 2011).

Atualmente, uma das áreas de maior interesse e oportunidade para a carreira dos engenheiros de produção é a gestão de operações. Segundo Batalha (2008), é uma área de aplicação direta nas empresas atuais, sejam de manufatura ou serviço.

Batalha (2008, p. 52) afirma que para o engenheiro de produção: “o desafio está em desenvolver, implementar, manter em funcionamento e melhorar cada vez mais o sistema de gestão, tornando a empresa cada vez mais competitiva no seu mercado de atuação”.

Pode-se perceber também que embora a função produção seja central para a organização, juntamente a ela existem outras áreas que mantêm correlação sendo: engenharia industrial, planejamento e controle da produção (PCP), suprimentos e compras, recursos humanos (RH), financeiro, vendas e produção (CHIAVENATO, 2011).

Batalha (2008) considera que o setor de PCP está normalmente sob responsabilidade de um Engenheiro de Produção em que é responsável por planejar, controlar e programar a utilização dos recursos de produção.

De acordo com Lopes; Siedenberg e Pasqualini (2010), este setor contém informações necessárias para que as outras áreas da empresa executem suas atividades eficazmente.

PCP é quem estabelece antecipadamente o que a empresa deve dispor de matéria-prima, equipamentos e pessoas para produzir o produto e/ou serviço. Paralelamente a isso, também monitora e controla o desempenho da produção

verificando se o que foi planejado está de acordo com a execução, podendo corrigir eventuais erros, evitando perdas (LOPES; SIEDENBERG; PASQUALINI, 2010).

### 2.4.2 Logística

O estudo acadêmico sobre Logística teve início na economia agrícola e distribuição física. Tal fato aconteceu no início do século XX, após a Revolução Industrial ter sido testemunha da emigração das pessoas de áreas rurais para as cidades (GRANT, 2013).

É de grande importância que o Engenheiro de Produção estude a maneira como pode otimizar os recursos de suprimentos, estoques e distribuição dos produtos e serviços a fim de que a organização em que estiver inserido possa se apresentar ao mercado por meio do planejamento, organização e controle efetivo de suas atividades correlatadas, flexibilizando os fluxos dos produtos (BALLOU, 2006).

O reconhecimento de um conceito bem definido de Logística ajuda os Engenheiros de Produção a implementar melhoramentos na estrutura organizacional, dinamizando fluxos de informações e de produtos e serviços. A Logística tem como meta reduzir o *lead time* entre o pedido, a produção e a demanda, de modo que o cliente receba seus bens e serviços no momento que desejar, com suas especificações predefinidas, o local especificado e, principalmente, o preço desejado (BALLOU, 2006).

De acordo com Grant (2013), os gerentes de Logística precisam ser competentes em habilidades gerenciais, de negócios e logísticas.

Segundo Ballou (2006), a procura de uma vantagem competitiva sustentável e defensável tem-se tornado a preocupação da gerência moderna, com visão para as realidades do mercado, já não se pode pressupor que os produtos bons sempre vendem.

Portanto, atualmente a Logística é considerada como perfeita quando há integração da administração de materiais em sua totalidade e distribuição física dos produtos e serviços com a plena satisfação do cliente e dos acionistas (BALLOU, 2006).

### 2.4.3 Pesquisa Operacional

Durante a Segunda Guerra Mundial, a Pesquisa Operacional (PO) surgiu como uma importante ferramenta quando os cientistas de várias disciplinas se reuniram para resolver problemas militares. A PO é utilizada como uma grande ferramenta para auxiliar na tomada de decisão. Moreira (2007) afirma que problemas que visam à condução e gestão de determinadas operações em uma organização é tratado pela pesquisa operacional.

#### 2.4.3.1 Vantagens da Pesquisa Operacional

Para Silva (2011), a utilização da Pesquisa Operacional possui diversas vantagens, dentre elas:

- Modelos obrigam os tomadores de decisão a tornarem explícitos seus objetivos.
- Forçam a identificação e o armazenamento de diversas decisões que influenciam a atingir os objetivos.

#### 2.4.3.2 Aplicação de Programação Linear

Um dos modelos matemáticos mais usados nos problemas de pesquisa operacional é a programação linear. Silva (2011) reitera que se trata de uma ferramenta matemática que apresenta condições para solucionar problemas reais, minimizar custos e maximizar o lucro, encontrar a solução ótima de um problema, planejar, analisar, implementar, entre outros.

Pinto e Schramm (2005) entendem que o desenvolvimento de modelos de programação linear é um dos recursos que as organizações podem utilizar para otimizar processos. Seja na área de marketing, logística, finanças ou operações, esse recurso tem sido de grande valia para as empresas.

Segundo Silva (2011), para construir o modelo é necessário seguir os seguintes passos:

- a. Determinar as variáveis de decisão: podem ser contínuas (assumem qualquer valor real); discretas (assumem qualquer valor inteiro); binárias (assumem valor 1 quando positivas ou 0 quando não).
- b. Estabelecer o objetivo: visa alcançar a solução do problema e caracteriza-se, basicamente, por maximizar ou minimizar custos, lucros, entre outros.
- c. Determinar as relações (especialmente às restrições): leva-se em consideração as limitações do problema em questão, ou seja, suas restrições que são representadas através de equações ou inequações.
- d. Calcular a solução ótima: solução que otimiza a função objetivo.

#### **2.4.4 Engenharia da Qualidade**

A Engenharia da Qualidade é uma das áreas que compõem a EP (ABEPRO, 2009). Para falar sobre essa área, é importante destacar que a arte da qualidade existe desde o início da civilização. O homem sempre buscou ajustar as suas necessidades da melhor maneira possível, sejam elas materiais ou sociais. Qualidade significa, basicamente, uma adequação das necessidades (FERNANDES, 2011).

A preocupação com a qualidade sempre existiu e sua evolução é constante, assim como a exigência dos consumidores. Atender aos desejos dos mesmos engloba um árduo e longo processo que vai desde a avaliação da matéria-prima, até o *feedback* do cliente final (CAMARGO, 2011). Os autores Junior e Bonelli (2006) ressaltam que os consumidores possuem visões diferentes na compra de produtos/serviços, pois cada consumidor apresenta um tipo de necessidade. Rodrigues (2006) explica que a qualidade está no pensamento do consumidor final e é preciso que as empresas atendam às necessidades desses consumidores de modo a evitar erros, falhas, desperdícios, dentre outros fatores.

Hoje em dia, segundo Machado (2012), a qualidade tem um enfoque no gerenciamento estratégico da qualidade e, principalmente, na concorrência no mercado. É fato que as empresas precisam se adequar buscando sempre melhorias

em seus processos produtivos, a fim de que se tornem mais competitivas no mercado globalizado (TUBINO, 2000). De acordo com Camargo (2011), a globalização gerou grandes mudanças na filosofia estratégica das empresas. Fez-se necessário não somente atender as necessidades dos consumidores, mas, inclusive, oferecer custos menores e garantir a qualidade dos produtos ou serviços. Ainda segundo o autor, a qualidade não pode ser entendida como sinônimo de controle e sim, no contexto amplo de gestão.

Segundo Martinelli (2009, p. 28), a Gestão da Qualidade pode ser definida como o “conjunto de atividades correlacionadas e imprescindíveis para assegurar que um produto ou serviço tenha a qualidade desejada”.

Machado (2012) explica que, a Gestão da Qualidade Total, como é conhecida atualmente, deixou de ser responsabilidade de apenas um setor específico da organização, passando a abranger toda a empresa, assim como suas operações.

Assim que os consumidores passaram a ser mais exigentes, o conceito de Gestão de Qualidade começou a evoluir, com o foco na qualidade da produção de certa empresa (RODRIGUES, 2006). Devido a essas exigências, surgiram algumas ferramentas que podem auxiliar na defesa do consumidor. No Brasil, o SINDEC (Sistema Nacional de Informações de Defesa do Consumidor) por exemplo, é um programa em que a empresa e o consumidor se interagem com o intuito de resolver problemas de consumo.

Para Rodrigues (2006), a qualidade possui várias regras que organizam e padronizam a sustentação dos processos. A qualidade verifica como os processos internos se interagem, e assim, identifica como podem ser organizados de forma que um ajude o outro, com o objetivo de reduzir custos, aumentar a produtividade e melhorar também o ambiente de trabalho (RODRIGUES, 2006).

Para esse fim, hoje em dia são utilizadas diversas ferramentas da qualidade que são um conjunto de técnicas gráficas que foram identificadas como sendo mais úteis na resolução de problemas relacionados com a qualidade do dia a dia (PEINADO & GRAEML, 2007). Não existe uma ferramenta de qualidade certa para cada trabalho, portanto, ferramentas da qualidade devem ser selecionadas com base no que será realizado. As informações de uma ferramenta podem ser transferidas para uma outra ferramenta dando continuidade ao processo de solução de problemas (PEINADO & GRAEML, 2007).

Lucinda (2010) explica que os líderes da organização têm um papel fundamental na implantação dos programas de qualidade. O autor ainda ressalta que, quando as iniciativas partem do “chão de fábrica”, raramente tem êxito. O ideal é que se iniciem pela direção da organização pois, são os líderes, inclusive os engenheiros, que definem os objetivos, os propósitos e a direção.

#### **2.4.5 Engenharia do Produto**

De acordo com Batalha (2008), antigamente os romanos e chineses produziam em grande quantidade seus próprios utensílios domésticos e objetos de guerra, para isso era utilizado a divisão do trabalho em tarefas básica, condizente com as habilidades dos artesãos. Apesar disso, os produtos não eram uniformes e não possuíam padronização.

Historicamente, com o advento da Revolução Industrial, no século XVIII, surgiram máquinas e os produtos passaram a apresentar *design* diferentes. Já com o surgimento dos princípios de Taylor, no final do século XIX, separou-se a concepção da execução, neste contexto surgiu o desenho técnico do produto. Por fim, ao final do século XX, o mercado passou a exigir diversidades de produtos e sua produção em menores quantidades (BATALHA, 2008).

Para Kotler (2000), um produto é algo que pode ser oferecido a um mercado para satisfazer uma necessidade ou um desejo e os produtos comercializados incluem bens físicos ou serviços.

Já a atividade de projeto de produtos é considerada uma atividade crítica para o sucesso e a competitividade das empresas, visto que está vinculada à sua estratégia de negócios (BATALHA, 2008).

Ainda de acordo com Batalha (2008), o profissional atuante no processo de desenvolvimento de produtos (PDP) é responsável pelas atividades desde o planejamento do lançamento do produto até a sua desativação e disposição, uma vez finalizada a vida útil do mesmo.

É importante que o profissional tenha conhecimentos dos elementos essenciais que são considerados quando uma empresa decide lançar um novo produto, sendo eles: identificação da demanda de mercado; realização de um planejamento organizacional com base em seus objetivos; avaliação de risco de todo processo (KOTLER; KELLER, 2006).

### 2.4.6 Engenharia Organizacional

A Engenharia Organizacional segundo a ABEPRO (2008), está relacionada com a gestão das organizações e se ocupa com o planejamento estratégico e operacional, as estratégias de produção, a gestão empreendedora, a propriedade intelectual, a avaliação de desempenho organizacional, os sistemas de informação e sua gestão, e os arranjos produtivos.

Batalha (2008, p.185), define organização como “um grupo de pessoas que agem em conjunto para atingir um objetivo comum”. Para Schultz (2016), as organizações estão presentes em diferentes setores nas mais diversas atividades cotidianas.

Segundo Schultz (2016), o ambiente interno de uma organização abrange sua estrutura organizacional, que compreende as tecnologias, as pessoas e as tarefas. Para Batalha (2008), a estrutura organizacional não pode ser entendida como algo rígido, que não permite mudanças, mas sim, como uma estrutura que acompanha as mudanças de estratégia da organização. Nesse contexto está o planejamento estratégico que, segundo o autor, toda empresa possui, mesmo que de maneira informal. Planejamento estratégico permite ao fundador ou empreendedor estabelecer a direção a ser seguida pela empresa, com o objetivo de adquirir um nível de otimização da organização com o ambiente (BATALHA,2008).

O egresso em EP deve ter noções de estratégia pois isso lhe permitirá identificar e compreender os objetivos da empresa e como pode cooperar para atingi-los, identificar fatores externos que possam influenciar na estrutura organizacional e, ainda, saber justificar suas decisões, favorecendo assim, a sua própria carreira (BATALHA,2008).

O comportamento de uma organização é também influenciado por seu ambiente externo como consumidores, empresas concorrentes, o governo e as leis, sindicatos, acionistas, entre outros. (BATALHA, 2008). De acordo com Batalha (2008) é primordial entender o comportamento das organizações diante de tais contextos, caso contrário, as alternativas utilizadas na solução de problemas podem não alcançar os resultados esperados.

Segundo Batalha (2008), o profissional que trabalha nessa área, no caso o Engenheiro de Produção, deve possuir um conhecimento detalhado de toda a estrutura, assim como o funcionamento da organização e a forma como a mesma

está inserida no mercado e então, contribuir para que os objetivos da organização sejam alcançados.

#### 2.4.7 Engenharia Econômica

Atualmente a Gestão Econômica tornou-se mais crítica devido ao ambiente globalizado que acirra ainda mais a competição entre as empresas e isso provoca grandes transformações nos sistemas produtivos (BATALHA, 2008).

Ainda de acordo com Batalha (2008), dentro das organizações, o conhecimento e gerenciamento dos custos pode se tornar um fator decisivo para a sobrevivência da empresa no mercado, visto que, a grande maioria das decisões empresariais envolve aspectos financeiros.

O Engenheiro de Produção pode utilizar a Engenharia Econômica para também analisar resultados passados. De acordo com Blank e Tarquin (2011), para isso é necessário seguir as seguintes etapas conforme demonstrado no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 – Etapas para análise de resultados passados.

1. Entender o problema e definir o objetivo
2. Coletar dados relevantes
3. Definir as soluções alternativas viáveis e fazer estimativas realistas
4. Identificar os critérios para a tomada de decisões usando um ou mais atributos
5. Avaliar cada alternativa por meio da análise de sensibilidade para melhorar a avaliação
6. Selecionar a melhor alternativa
7. Implementar a solução
8. Monitorar os resultados

Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de Blank e Tarquin (2011).

Avila (2013, p. 91) define que: “a engenharia econômica corresponde à área do conhecimento cujo objeto é a decisão sobre alternativas financeiras de investimento”.

O conceito mais importante na Engenharia Econômica é chamado de valor do dinheiro no tempo, e hoje para o Engenheiro de Produção analisar adequadamente a melhor alternativa de decisão é primordial que entenda esse

conceito, pois é preciso entender como o dinheiro muda de valor no tempo, por causa dos juros envolvidos (BLANK; TARQUIN, 2011).

Além disso, de acordo com Batalha (2008) é necessário que o Engenheiro de Produção saiba conceitos como: custos diretos e indiretos, custos de fabricação, custos indiretos de fabricação, despesa, perda, juros simples e compostos, taxas de retorno, depreciação, método do valor presente e método do *payback*.

Atualmente pode-se verificar que o preço de produtos e/ou serviços são definidos praticamente pelo mercado (BATALHA, 2008).

Portanto, o Engenheiro de Produção deve possuir conhecimentos sobre custos e cálculos necessários para avaliar alternativas econômicas do mercado de trabalho atentando-se sempre aos diferentes períodos de tempo (BATALHA, 2008).

#### **2.4.8 Engenharia do Trabalho**

Esse campo cresceu bastante neste último meio século e sua área de abrangência tornou-se bastante ampla (BATALHA, 2008).

Dentre essa área surgiu a ergonomia, logo após a II Guerra Mundial, como consequência do trabalho interdisciplinar realizado por diversos profissionais, tais como engenheiros, fisiologistas e psicólogos, durante aquela guerra (IIDA, 2005).

No último século a área de abrangência cresceu bastante, tornando-se ampla e expandiu-se abrangendo todos os tipos de atividades humanas (BATALHA, 2008).

De acordo com Iida (2005), essa expansão atua-se especialmente no setor de serviços, o trabalho que antes demandava esforço repetitivo exagerado, hoje, depende dos aspectos cognitivos.

Os profissionais que praticam ergonomia são chamados de ergonomistas. E, segundo Iida (2005), os ergonomistas devem realizar análise do trabalho de forma global.

Ainda de acordo com este autor, frequentemente, os ergonomistas trabalham em domínios especializados, sendo eles:

- Ergonomia física: incluem a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador.

- Ergonomia cognitiva: ocupa-se dos processos mentais, incluindo a carga mental, tomada de decisões, interação homem-computador, estresse e treinamento.
- Ergonomia organizacional: abrange as estruturas organizacionais, políticas e processos.

A ergonomia hoje dispõe de uma série de ferramentas que auxiliam o ergonomista na análise e diagnóstico das situações de trabalho. De acordo com Batalha (2008), dentre as existentes, podemos citar algumas: *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), carga máxima no posto de trabalho, *OWAS* (Ovako Working Posture Analysing System), questionário nórdico.

Corriqueiramente, o campo da segurança tem aglutinado seus esforços em prevenir e mitigar acidentes.

Frente a isso, a Higiene e Segurança do Trabalho (HST) é o campo de conhecimento que lida com as doenças e acidentes de trabalho no intuito de prevenir suas ocorrências.

Hoje já se percebe que a maioria das empresas, têm adotado programas de ergonomia, ginástica laboral, técnicas de relaxamentos e alongamentos, controle e prevenção de riscos, preocupando-se com a qualidade de vida de seus trabalhadores (BATALHA, 2008).

Por fim, além do Engenheiro de Produção necessitar dos conhecimentos da HST, é necessário também que saiba sobre gestão de riscos, visto que, essa gerência tem por objetivo reduzir e controlar os efeitos adversos dos riscos aos quais uma organização é exposta (BATALHA, 2008).

#### **2.4.9 Engenharia da Sustentabilidade**

A Engenharia da Sustentabilidade é umas das áreas na qual a Engenharia de Produção se subdivide. O processo de industrialização e o desenvolvimento das cidades desde a Revolução Industrial acarretaram diversos danos ao meio ambiente, bem como a utilização de recursos naturais de maneira desordenada (LIMA E CÂNDIDO, 2013). Por essa razão, a partir da década de 70 a sociedade passou a se preocupar mais com a utilização desses recursos e com os processos de produção. O conceito de sustentabilidade surgiu e, segundo Lima e Cândido (2013), veio associado à criação de limites ao crescimento e ao uso de tais recursos. Os autores

ainda afirmam que a possibilidade da redução da qualidade de vida e a escassez de recursos naturais fortaleceram o modelo do desenvolvimento sustentável.

Para Sanches (2000), as organizações que pretendem sobreviver ou permanecerem competitivas atualmente, precisam ter uma nova postura em relação às questões ambientais, além de estarem buscando estar sempre em processo de renovação contínua. Dal Forno (2017) caracteriza a gestão ambiental como uma ferramenta de competitividade para as empresas de diversos setores. Segundo a autora, as preocupações ambientais têm levado a mudanças produtivas, de comercialização e de consumo e, por essa razão, tem sido necessário elaborar procedimentos que gerenciem e controlem as ações sobre o meio ambiente. O Sistema de Gestão Ambiental, por exemplo, caracteriza um desses procedimentos e consiste em um conjunto de ações que tem como objetivo planejar, organizar e reduzir impactos ambientais advindos dos processos produtivos (DAL FORNO, 2017).

O Engenheiro de Produção está totalmente ligado a essas questões. Grande parte dos resíduos gerados pelas organizações são oriundos dos processos de produção e, juntamente com as empresas, o Engenheiro de Produção no cenário atual passou a se atentar para o tema sustentabilidade, assim como a sua responsabilidade ambiental. Cabe ao profissional de engenharia desenvolver métodos e melhorias que reduzam os impactos ambientais gerados nos processos produtivos, reduzindo desperdícios e, ao mesmo tempo, gerando lucros para a empresa (ALMEIDA E BRAZ; 2009).

#### **2.4.10 Educação em Engenharia de Produção**

Dentre as dez áreas da EP subdividas pela ABEPRO, está a Educação em Engenharia de Produção, que apresenta o estudo do ensino da EP, o estudo do desenvolvimento e aplicação da pesquisa em EP e o estudo da prática profissional em EP (ABEPRO, 2001). De acordo com Cunha *et al* (2010), essa área se caracteriza como uma “Engenharia Pedagógica” que é responsável pela gestão dos sistemas educacionais. Segundo o autor, isso engloba a formação de pessoas, constituído pelo corpo docente e técnico administrativo, a organização didático-pedagógica, as metodologias e os meios de ensino/aprendizagem. O Quadro 3 apresenta os principais aspectos dessa área segundo Cunha *et al* (2010).

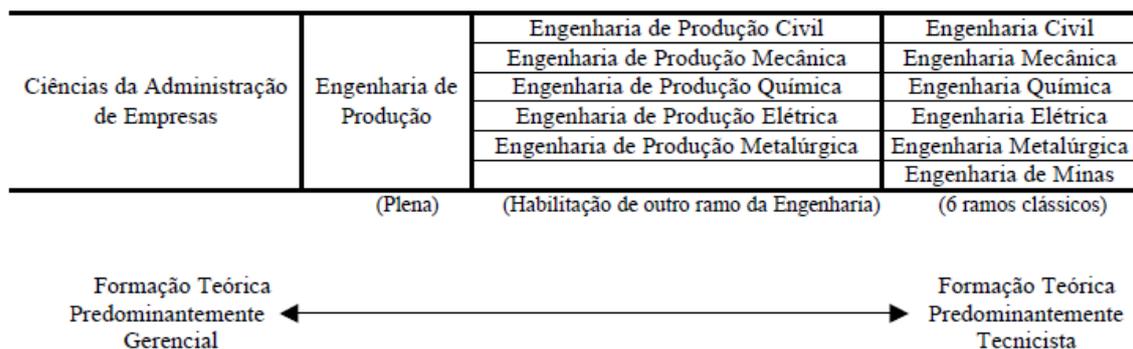
Quadro 3 – Aspectos da Educação em Engenharia de Produção

<b>ÁREA - EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</b>	
a)	Estudo da Formação do Engenheiro de Produção
b)	Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em Engenharia de Produção
c)	Estudo da Ética e da Prática Profissional em Engenharia de Produção
d)	Práticas Pedagógicas e Avaliação Processo de Ensino-Aprendizagem em Engenharia de Produção
e)	Gestão e Avaliação de Sistemas Educacionais de Cursos de Engenharia de Produção

Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de Cunha *et al* (2010).

No Brasil, existem dois tipos de curso na área: o de habilitação específica e o denominado *pleno*. Segundo Cunha (2002), os cursos do tipo *pleno* se caracterizam por um ensino praticamente voltado à gestão da produção e, essa modalidade, concede ao egresso o título de Engenheiro de Produção. O curso de habilitação específica tem um ensino com ênfase na área desejada, dentro dos 6 ramos clássicos da Engenharia. A Figura 4 apresenta uma relação elaborada por Cunha (2002) da EP com as demais áreas.

Figura 4 – Relação da Engenharia de Produção com as demais áreas

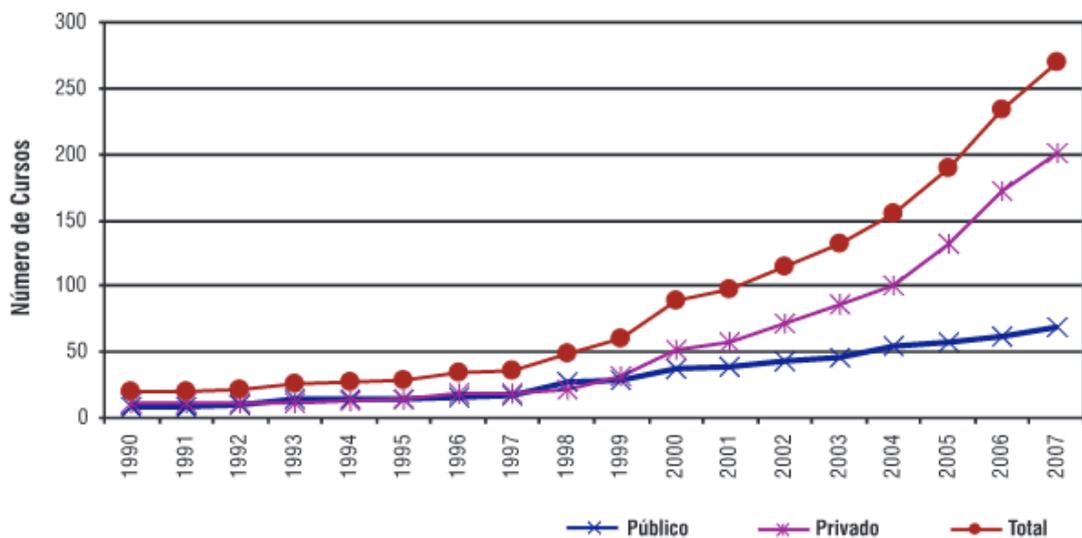


Fonte: Cunha (2002).

Cunha (2002) destaca que o ensino desses conteúdos dentro dos ramos clássicos da engenharia, caracteriza uma tendência de “produtização” dos cursos de Engenharia, segundo o autor, promovidos pela própria Comissão de Especialistas do MEC (Ministério da Educação) através da proposta de diretrizes curriculares.

Conforme Cunha *et al* (2010) explica, a EP é uma modalidade recente aqui no Brasil, porém é a que possui maior número de cursos atualmente. Os autores ainda destacam que, principalmente a partir de 1996, houve um aumento na taxa de crescimento do número de cursos de EP, comparado aos demais cursos do ramo da Engenharia. A Figura 5 apresenta um gráfico elaborado por Cunha *et al* (2010), sobre o crescimento do número de cursos de EP no período de 1990 a 2007 em instituições públicas e privadas.

Figura 5 – Crescimento do número de cursos de EP



Fonte: Cunha *et al* (2010)

A profissão de engenheiro no Brasil é regida pela Lei Federal nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966 (BRASIL, 1966). Em 09 de outubro de 1975, as atividades profissionais do engenheiro de produção foram especificadas na Resolução nº 235 do CONFEA (BRASIL, 1975).

De acordo com o documento elaborado pela ABEPRO (2001) sobre as diretrizes curriculares da Engenharia de Produção, o profissional formado no curso de graduação em EP deve estar preparado para as atividades profissionais tendo as seguintes competências:

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.
- (ABEPRO, 2001)

Faé e Ribeiro (2005) associam o crescimento da EP no Brasil com as necessidades atuais do mundo empresarial como a competitividade, a demanda por produtos de qualidade, e o fato de as empresas estarem com um perfil mais “enxuto”. Para lidar com essas mudanças, os autores salientam a necessidade de recursos humanos compatíveis com esse novo cenário, no caso, o profissional em Engenharia de Produção. Relacionado a esse crescimento está o aumento da oferta de cursos em EP nas IES que precisam estar atentas às diretrizes curriculares estabelecidas para o curso.

## **2.5 Atividades complementares da formação do Engenheiro de Produção**

O curso de Engenharia de Produção deve abranger atividades sendo elas: estágio, projeto final e atividades complementares. Estas poderão ser utilizadas para comporem até 10% da carga horária mínima do curso (ABEPRO, 2001).

### **2.5.1 Estágio**

De acordo com a ABEPRO (2001, p.7), “o estágio supervisionado, de caráter obrigatório, pode ser efetuado em empresas, instituições de pesquisa, ou, ainda, ser realizado conforme o modelo cooperativo. ”

É de suma importância que o egresso em EP realize o estágio supervisionado, pois desta forma é colocado diante da realidade profissional no mercado em que será integrado. Nigro e Valente (2008), destaca que o crescimento econômico faz com que as organizações empresariais busquem profissionais que possam aumentar a produtividade, melhorar processos, entre outras habilidades que alavanque a organização.

Na IES que está sendo desenvolvido este trabalho, informa que para o egresso de EP são necessárias um total 160 horas de carga horária de estágio obrigatório, valendo a partir do 7º período do curso (DOCTUM, 2018).

### **2.5.2 Trabalho final**

Segundo a ABEPRO (2001, p. 7), “o trabalho final, de caráter obrigatório, contempla a elaboração de uma monografia sobre um assunto de abrangência da Engenharia de Produção”.

### **2.5.3 Atividades complementares**

Na IES que está sendo desenvolvido este trabalho, é necessário que o egresso de EP complete um total 200 horas de carga horária de atividades complementares (DOCTUM, 2018). E, que de acordo com a ABEPRO (2001), podem incluir seminários, congressos, eventos acadêmicos, cursos complementares a EP, entre outras atividades acadêmicas.

### **2.5.4 Órgãos estudantis**

Órgão estudantil é um movimento social da educação, no qual os sujeitos são os próprios estudantes. Tem finalidade de defender os direitos dos estudantes, também promove, por exemplo: recepção dos calouros, trotes solidários. Além disso,

oferece serviços especializados e gratuitos à comunidade (OLIVEIRA; PAULA, 2014).

Ainda de acordo com Oliveira e Paula (2014), os alunos que participam deste complemento acadêmico estão diante de uma experiência profissional inestimável, visto que, convivem com uma rotina empresarial. Assim, vêm a desenvolver espírito de liderança, inovação e senso crítico. E, ao concluir o processo, serão profissionais mais completos.

A IES em estudo reconhece como órgãos de representação do corpo discente o Diretório Acadêmico Todas as Vozes; Conectar Consultoria Jr – Empresa Júnior de Engenharias de Produção, Ciências Contábeis e Administração; Docway Empresa Jr – Empresa Junior de Engenharias e Arquitetura; Atlética de Engenharias e Arquitetura – Organização Esportiva; Semana de Engenharias e Arquitetura e Urbanismo – Evento Acadêmico; Enactus Doctum JF – Projeto de Extensão e Escritório Escola Engenheiros do Povo – Projeto de Extensão.

## 2.6 Engenheiro de Produção no mercado de trabalho

Um engenheiro de produção pode desempenhar inúmeras funções no mercado de trabalho. Quanto à sua atuação, pode-se dizer que ele pode trabalhar como autônomo, empregado ou empresário (BAZZO & PEREIRA, 2006).

Segundo Bazzo e Pereira (2006), o profissional autônomo é considerado aquele que tem maior independência de decisão sobre sua profissão, atua geralmente em escritório próprio. O empregado atua diretamente para uma empresa, com a qual mantém um contrato de trabalho. Já o empresário é responsável por alguma empresa e que contrata outros profissionais.

Dentre os locais onde o engenheiro pode desempenhar suas funções, no Quadro 4 abaixo destaca-se alguns deles:

Quadro 4 – Exemplos de algumas áreas de atuação do Engenheiro de Produção

Bancos de Investimento
Escritórios de Consultoria
Indústrias
Instituições Públicas e Privadas

Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de Bazzo e Pereira (2006).

Nos exemplos de atividades listadas acima, o profissional de EP pode realizar seu trabalho em qualquer uma delas. De acordo com Bazzo e Pereira (2006), existe campo de trabalho em qualquer área, tanto para o novato na profissão quanto para o engenheiro mais experiente, desde que ele tenha formação consistente e boa motivação para perseguir com êxito suas metas.

No Quadro 5 é possível identificar algumas das atribuições que podem ser desenvolvidas em sua atuação no mercado de trabalho.

Quadro 5 – Algumas atribuições do Engenheiro

Administrar	Fiscalizar
Analisar	Gerenciar
Assessorar	Manter
Avaliar	Planejar
Controlar	Produzir
Desenvolver	Projetar
Ensinar	Supervisionar
Executar	

Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de Bazzo e Pereira (2006).

Portanto, além de um vasto conhecimento específico, várias qualidades devem compor a ação de um engenheiro e estas não dependem apenas da formação acadêmica, mas também da participação social e política e do próprio interesse de cada um. Algumas dessas qualidades podem ser identificadas no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 – Qualidades desejáveis para o Engenheiro de Produção

Qualidades	Descrição
Aperfeiçoamento Contínuo	O aprendizado do engenheiro deve ser contínuo, ou seja, deve estar sempre por dentro dos avanços da sua área de trabalho.
Comunicação	Atualmente, uma boa comunicação é muito importante para o desempenho profissional.
Conhecimentos Objetivos	É preciso saber identificar, interpretar, modelar e aplicar os conhecimentos dos fundamentos aprendidos.
Ética Profissional	A postura do engenheiro deve ser coerente e racional, pautada sempre em preceitos éticos bem consistentes.
Experimentação	Sendo utilizada para verificar algum resultado teórico, para obter dados ou para analisar o comportamento de sistemas.

Relações Humanas	O engenheiro passa muito tempo lidando com pessoas e frequentemente assume responsabilidades de administrar pessoal.
Trabalho em Equipe	Cada vez mais a habilidade de trabalhar em equipe se torna ainda mais necessária.

Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de Bazzo e Pereira (2006).

### 3 METODOLOGIA

Apresenta-se neste capítulo a maneira na qual a pesquisa foi realizada, com intuito de esclarecer os métodos, procedimentos e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do estudo.

A pesquisa se configura numa análise estatística descritiva, que se caracteriza como a etapa inicial da análise se preocupando em descrever dados. O objetivo da análise descritiva é sintetizar valores de mesma natureza e resumir as principais características de um conjunto de dados de três maneiras, sendo elas: por meio de tabelas, medidas descritivas e gráficos (GUIMARÃES, 2008).

Foi feita em três etapas, sendo a primeira o levantamento bibliográfico acerca dos objetivos específicos que norteiam os objetivos da pesquisa e que, segundo Marconi e Lakatos (2003), trata-se de um procedimento formal que permite verificar o estado do problema a ser pesquisado sob o aspecto teórico e possibilita fundamentar e dar consistência ao estudo.

A técnica de coleta de dados compreende a coleta de informações sobre um determinado tema, no caso desta pesquisa sendo dados primários, pois será coletado e publicado pelos próprios pesquisadores. Para Marconi e Lakatos (2003), a análise de dados expõe o significado do material em relação ao tema e objetivos propostos, podendo - se com isso realizar conclusões mais abrangentes dos dados.

Na segunda etapa para se ter a coleta de dados, foi feito um questionário com três questões discursivas e quinze de múltipla escolha, de natureza exploratória, com a finalidade de coletar dados sobre a formação do aluno quanto ao seu grau de segurança para o mercado sendo aplicado aos discentes do curso de Engenharia de Produção a partir do 7º, até o 10º período no mês de junho/2019 na IES privada Doctum de Juiz de Fora – MG.

Segundo Chaer et al. (2013) o questionário é uma técnica que serve para coletar informações que podem fornecer respostas para diversos aspectos da realidade, sendo um modelo simples com fácil aplicação e com um custo baixo e hábil.

Segundo a definição de Marconi e Lakatos (2003), o sujeito da pesquisa corresponde à amostra e universo da pesquisa, nesta representada por estudantes de EP do 7º ao 10º período. As respostas serão coletadas de forma organizada e automática podendo ter informações e gráficos em tempo real.

O questionário em apêndice 1 aplicado em sala de aula, consta além das perguntas, o objetivo geral de estudo.

A população dos futuros egressos é composta por 105 alunos. Do total, 32 alunos cursam o 7º período, 19 alunos o 8º período, 38 alunos o 9º período e 16 alunos o 10º período, sendo 2 as pesquisadoras e não responderam. O questionário foi respondido por 55 discentes, dos quais 25 estão cursando o 9º período, 12 alunos estão cursando o 7º período, 9 alunos do 8º período, e 9 alunos estão cursando o 10º período.

As questões de múltipla escolha de 1 a 5 foram voltadas para entender o perfil do aluno e se já tiveram contato com as áreas da EP. Já as questões 6, 9, 10, 11, 12, 15 e 17 verificou-se a relação do aluno com o curso. E, as questões 7, 8 e 16 a relação do aluno frente ao mercado de trabalho.

Das três questões discursivas que constam no questionário, duas delas estão relacionadas com a percepção do aluno e as atividades práticas dos conteúdos abordados pelo curso. E, a última questão ficou para sugestões de melhorias.

E, como terceira etapa, após a obtenção dos dados, realizou-se análise dos resultados obtidos no questionário, através de gráficos para as questões de múltipla escolha e análise do conteúdo das questões discursivas, com objetivo de compreender melhor os resultados.

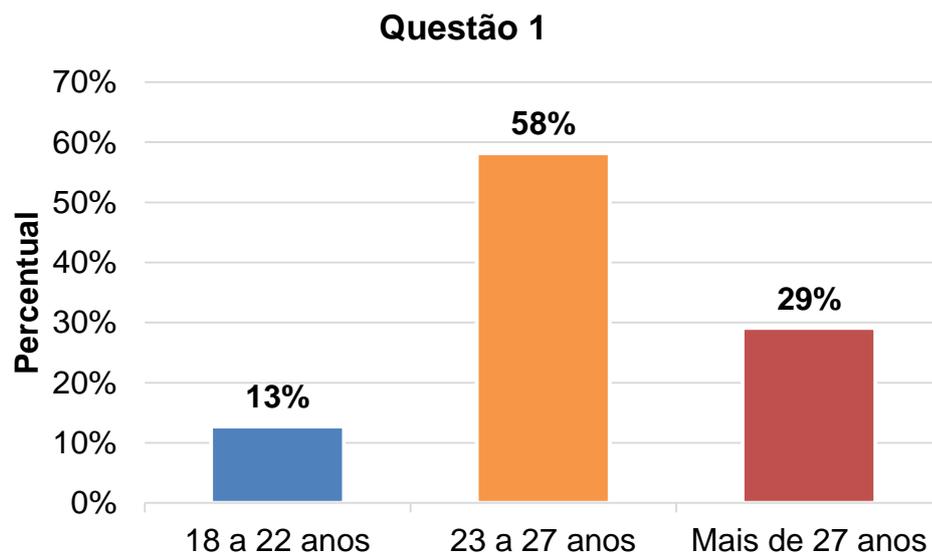
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Perfil do egresso

As cinco primeiras questões de múltipla escolha do questionário permitem entender o perfil do egresso e seu contato com as áreas da EP.

Através da primeira questão foi possível observar antecipadamente que a maioria da amostra é composta por estudantes com faixa etária entre 23 e 27 anos, o que caracteriza que os entrevistados possuem um perfil mais jovem. O Gráfico 1 apresenta de forma detalhada esses dados:

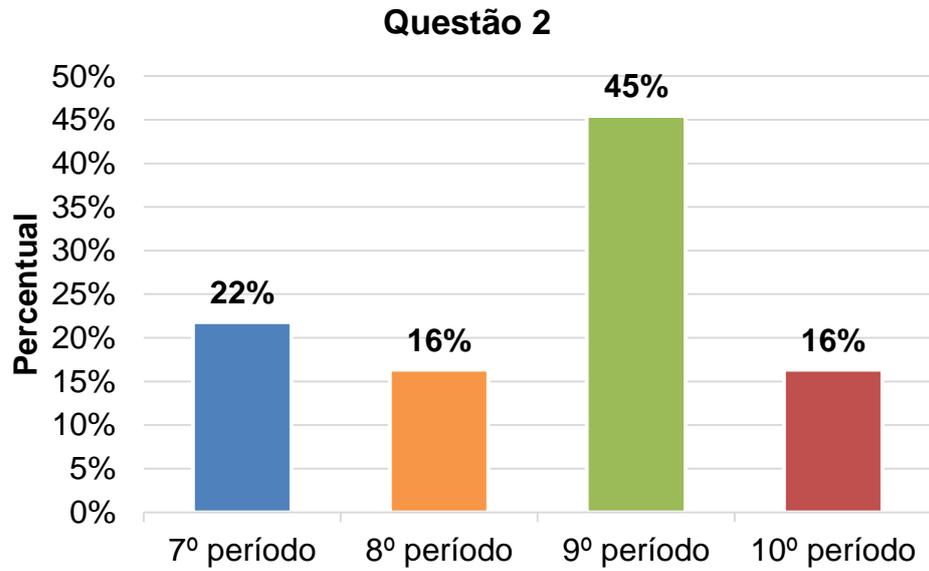
Gráfico 1 – Faixa etária dos egressos



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

O Gráfico 2, referente à segunda questão, permite perceber que o questionário foi respondido em sua maioria por discentes que estão cursando o 9º período, no primeiro semestre de 2019, caracterizando 45% da amostra. Esse percentual expressivo é reflexo da quantidade de respondentes que em sua maioria estão cursando o 9º período, e que equivale a 25 alunos. Os períodos 7º, 8º e 10º caracterizam 12, 9 e 9 respondentes, respectivamente.

Gráfico 2 – Período em curso

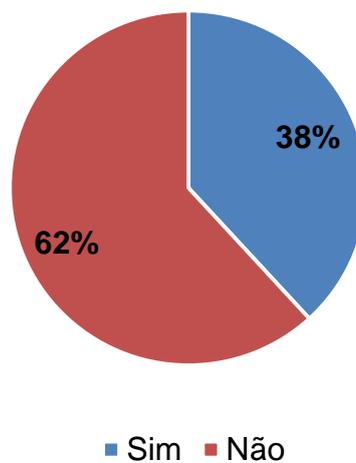


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Um outro ponto relevante dessa pesquisa está relacionado à questão 3, na qual os discentes puderam responder se atualmente exercem alguma atividade profissional na área de Engenharia de Produção.

Gráfico 3 – Atividade profissional na área de EP

**Questão 3**



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Observou-se que 62% da população da amostra não trabalha na área de EP atualmente, enquanto que, 38% já exerce atividade profissional na área, nos ramos apresentados no Quadro 7.

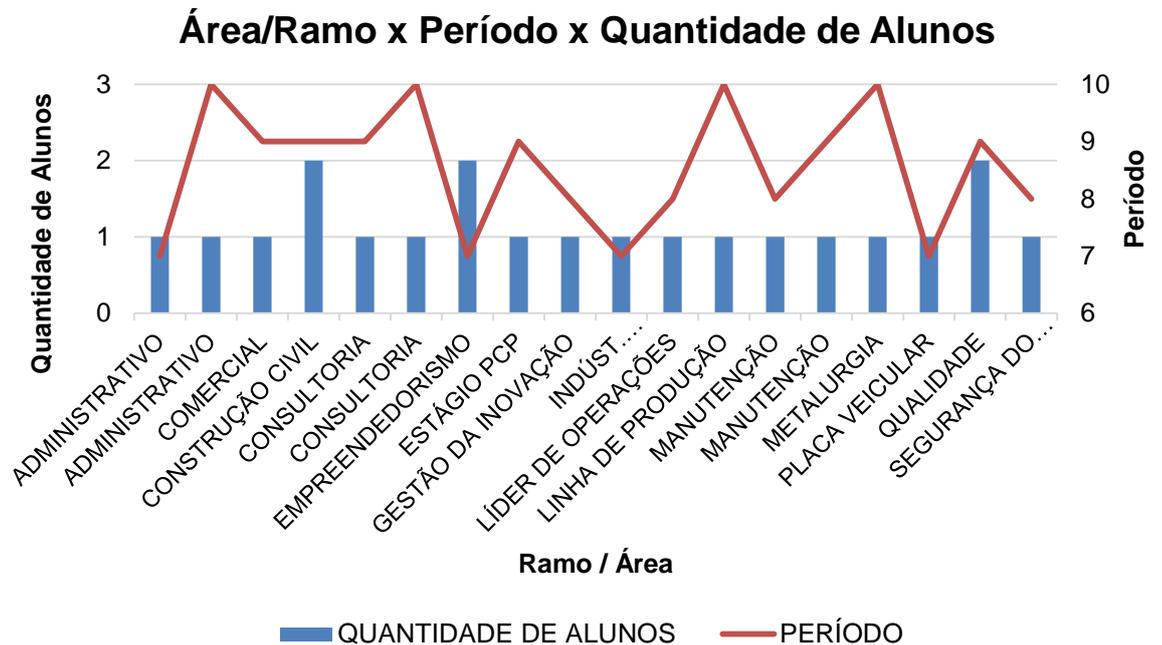
Quadro 7 – Atividade profissional na área de EP

RAMO	QUANTIDADE DE ALUNOS	PERÍODO
ADMINISTRATIVO	2	7° e 10°
CONSTRUÇÃO CIVIL	2	9°
EMPREENDEDORISMO	2	7°
MANUTENÇÃO	2	8° e 10°
QUALIDADE	2	9°
COMERCIAL	1	9°
CONSULTORIA	1	9°
CONSULTORIA	1	10°
ESTÁGIO PCP	1	9°
GESTÃO DA INOVAÇÃO	1	8°
INDÚST. AUTOMOBILÍSTICA	1	7°
LÍDER DE OPERAÇÕES	1	8°
LINHA DE PRODUÇÃO	1	10°
METALURGIA	1	10°
PLACA VEICULAR	1	7°
SEGURANÇA DO TRABALHO	1	8°

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

O Gráfico 4 apresenta uma relação da área/ramo, com o período que está sendo cursado pelo aluno no primeiro semestre de 2019, com a quantidade de alunos que trabalham naquela área.

Gráfico 4 – Relação Área/Ramo x Período x Quantidade de Alunos

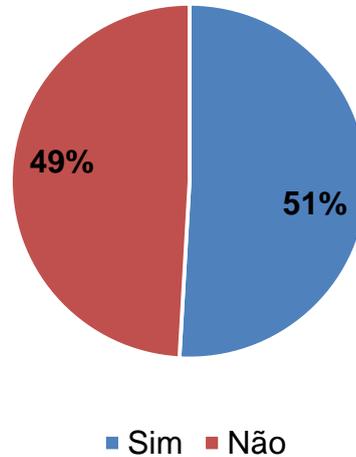


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Os ramos “Administrativo” e “Manutenção” se apresentam duas vezes no gráfico pois os alunos que trabalham nessas áreas são de períodos distintos. É possível notar que o percentual de alunos que já atuam na área de EP é mínimo, apenas 38%. Vale ressaltar que a questão 3 deixa específica a atuação profissional na área da Engenharia de Produção. Isso não significa que os discentes não estejam exercendo atividade profissional em outra área ou áreas correlatas.

A questão 4 fala sobre o estágio na área de EP, em que 51% dos entrevistados responderam que já conseguiram realizar e, não muito longe, 49% ainda não realizaram estágio. É importante salientar que a IES onde foi realizada a pesquisa, considera atividade profissional como horas de estágio. O questionário não aborda esse assunto então, entende-se que, dentro do percentual de 49% de discentes que ainda não realizaram essa atividade complementar, estão os alunos que utilizaram sua ocupação profissional para cumprir as horas de estágio obrigatório. Portanto a questão 4 é específica para a atividade complementar ‘estágio’, que pode ser observado no Gráfico 5.

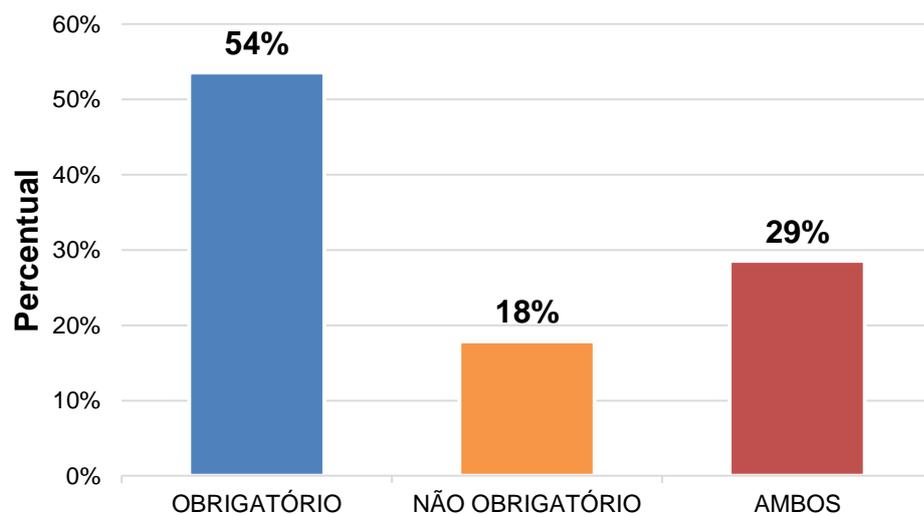
Gráfico 5 – Estágio na área de EP

**Questão 4**

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

A mesma questão ainda possui uma extensão que permitiu a separação de quais alunos realizaram estágio obrigatório dos que realizaram estágio não-obrigatório. As respostas estão melhor demonstradas no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Estágio obrigatório x estágio não obrigatório

**Questão 4**

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

A partir do Gráfico 6 é possível perceber que 54% dos discentes já realizaram o estágio obrigatório, que corresponde a 160 horas de carga horária na

IES onde aplicou-se a pesquisa. Pode-se observar ainda que um percentual considerável, equivalente a 29%, realizou ambas modalidades de estágio, o de caráter obrigatório e o de caráter não obrigatório.

A questão 5 apresentou algumas das disciplinas específicas do curso em EP da IES e questionou sobre quais delas o discente aplica em seu ambiente laborativo, podendo-se marcar mais de uma resposta. O Quadro 8 apresenta as disciplinas mais respondidas.

Quadro 8 – Disciplinas específicas da EP aplicadas em atividade profissional

DISCIPLINA	QUANTIDADE DE ALUNOS
Gestão de Pessoas	34
Administração	29
Logística	23
Gestão Estratégica de Operações	21
Planejamento e Controle da Qualidade	19
Contabilidade e Custos da Produção	18
Segurança do Trabalho	18
Economia	16
Ergonomia	16
Gestão Financeira e Empresarial	16
Tecnologia da Informação	16
Planejamento e Controle da Produção	15
Empreendedorismo	13
Gerenciamento de Projetos	11
Gestão da Manutenção	10
Engenharia de Materiais	8
Engenharia do Produto	7
Gestão Ambiental	7
Projeto de Fábrica e Layout	7
Automação da Produção	6
Resistência dos Materiais	5
Desenho Auxiliado por Computadores	4
Processos Mecânicos	4
Programação de Computadores para Engenharia	4
Ecologia	2

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Pode-se observar ainda nessa questão que, apesar da maioria dos futuros egressos (62%) terem informado que atualmente não atuam na área de EP, alguns

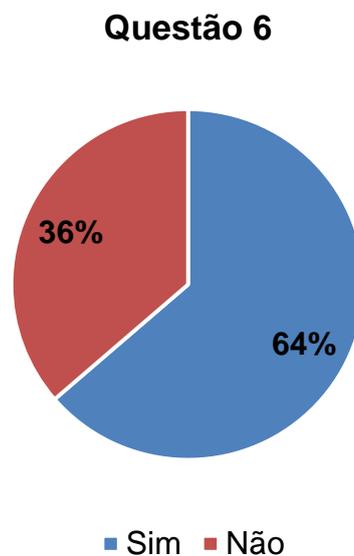
conteúdos ensinados durante a graduação são aplicados em seus respectivos ambientes de trabalho.

#### 4.2 Relação do aluno com o curso

É possível verificar nas questões 6, 9, 10, 11, 12, 15 e 17 (todas também de múltipla escolha), a relação do aluno com o curso de graduação em EP.

No primeiro momento, mediante as respostas da questão 6, foi possível verificar que a maioria dos entrevistados se mostrou satisfeito com a grade do curso, conforme mostra o Gráfico 7.

Gráfico 7 – Satisfação com a grade do curso

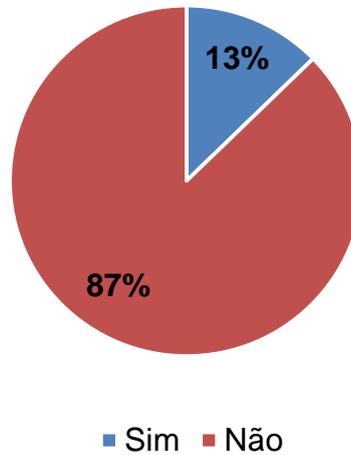


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Também foi visto, por meio das respostas da questão 9, que a maioria dos entrevistados não participam de órgãos estudantis, conforme representado no Gráfico 8.

## Gráfico 8 – Participação em Órgão Estudantil

## Questão 9



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

O Quadro 9 apresenta os órgãos estudantis dos quais 13% participam na IES.

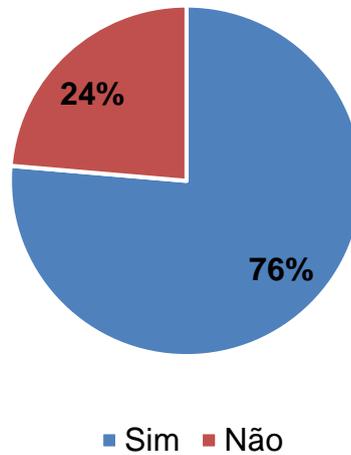
## Quadro 9 – Participação em Órgão Estudantil

ÓRGÃO ESTUDANTIL	QUANTIDADE DE ALUNOS
EMPRESA JÚNIOR	3
ENACTUS	1
ESCRITÓRIO ESCOLA	1
CREA JR	1
EMPRESA JÚNIOR E DIRETÓRIO ACADÊMICO	1

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Quando foi perguntado na questão 10 se o curso possui ensino, pesquisa e extensão, 76% responderam que sim.

Gráfico 9 – Existência de ensino, pesquisa e extensão no curso

**Questão 10**

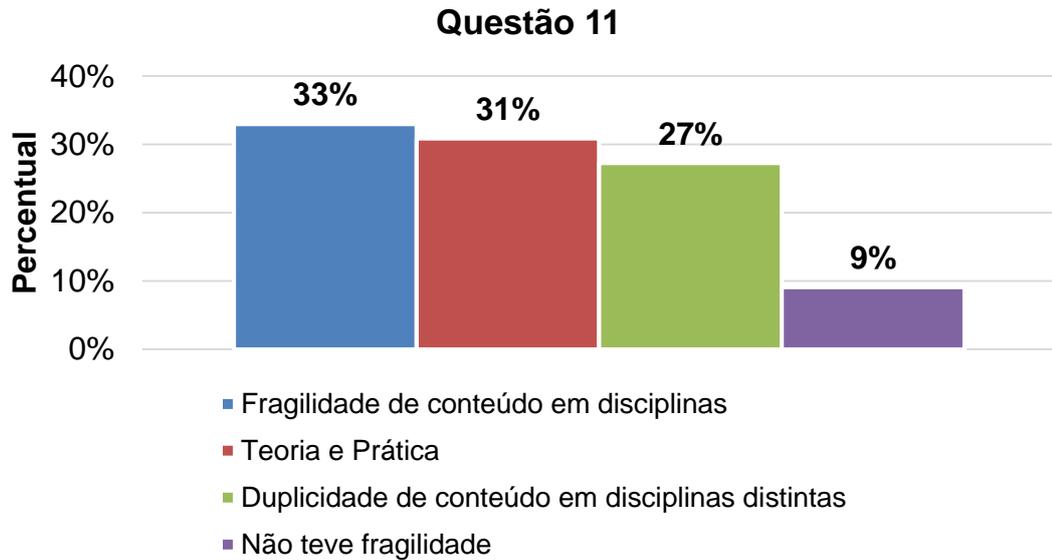
Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Para que essa questão fosse melhor interpretada pelos discentes, as definições dos termos ensino, pesquisa e extensão segundo Silva (2018), foram descritas em seu enunciado. São elas:

- Ensino: refere-se a prática em que o aluno desenvolve o seu conhecimento por meio de atividades como monitoria por exemplo.
- Pesquisa: pode ser uma pesquisa em campo, jornais e revistas.
- Extensão: consiste em levar os conhecimentos adquiridos pelos alunos dentro da universidade para a sociedade.

O Gráfico 10 representa as deficiências do curso segundo opinião dos discentes, que foram indicadas na questão 11.

Gráfico 10 – Deficiências do curso

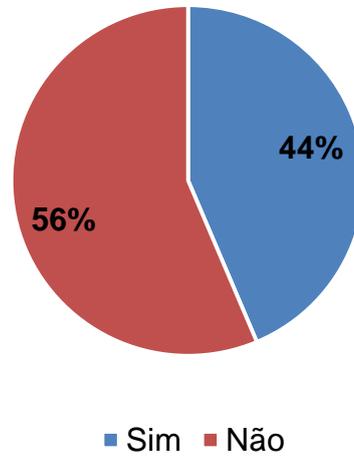


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Nota-se que para 33% dos futuros egressos, a maior deficiência do curso envolve a fragilidade de conteúdo em disciplinas. Para 31% dos discentes tanto a teoria quanto à prática possui deficiências. Segundo 27% dos entrevistados, a deficiência está na duplicidade de conteúdos em disciplinas distintas. Apenas 9% responderam que o curso não possui fragilidade.

Sobre as aulas práticas, a maioria dos entrevistados responderam na questão 12, que essas não foram suficientes para seu aprendizado, conforme mostra o Gráfico 11.

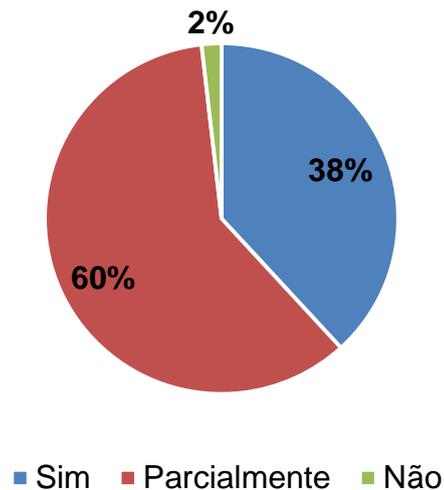
Gráfico 11 – Aulas práticas suficientes para o aprendizado

**Questão 12**

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Para 60% da população da amostra, o curso atendeu parcialmente as expectativas, como pode-se observar no Gráfico 12 a seguir que corresponde às respostas da questão 15.

Gráfico 12 – Expectativas do aluno atendidas pelo curso

**Questão 15**

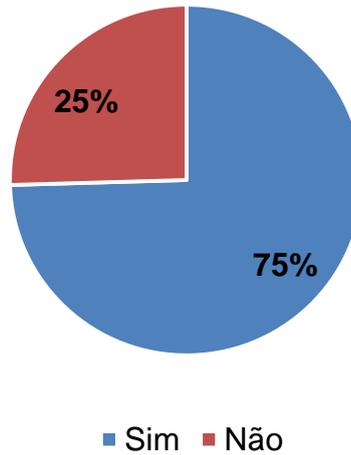
Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Ainda sobre a relação do aluno com o curso, a questão 17 pergunta se o aluno teria interesse em realizar um curso de especialização na IES Doctum, o

mesmo local onde foram coletadas as amostras. O Gráfico 13 apresenta as respostas dos discentes.

Gráfico 13 – Especialização na mesma IES

**Questão 17**



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

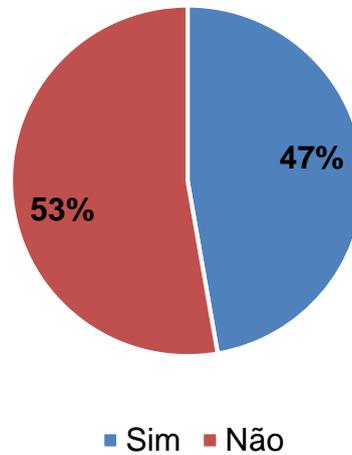
Pode-se inferir que 75% dos alunos possuem interesse em realizar um curso de especialização na mesma IES que está cursando a graduação.

#### **4.3 Relação do aluno frente ao mercado de trabalho**

Através das respostas coletadas das questões 7,8 e 16 de múltipla escolha, foi possível perceber qual a relação do aluno frente ao mercado de trabalho, bem como os desafios que possam surgir nesse ambiente.

Um ponto relevante que foi possível observar através das respostas da questão 7 é que a maioria dos discentes não se apercebem preparados diante dos desafios do mercado de trabalho. Essa porcentagem foi equivalente a 53% da população da amostra e pode ser entendida através do Gráfico 14.

Gráfico 14 – Preparação para o mercado de trabalho

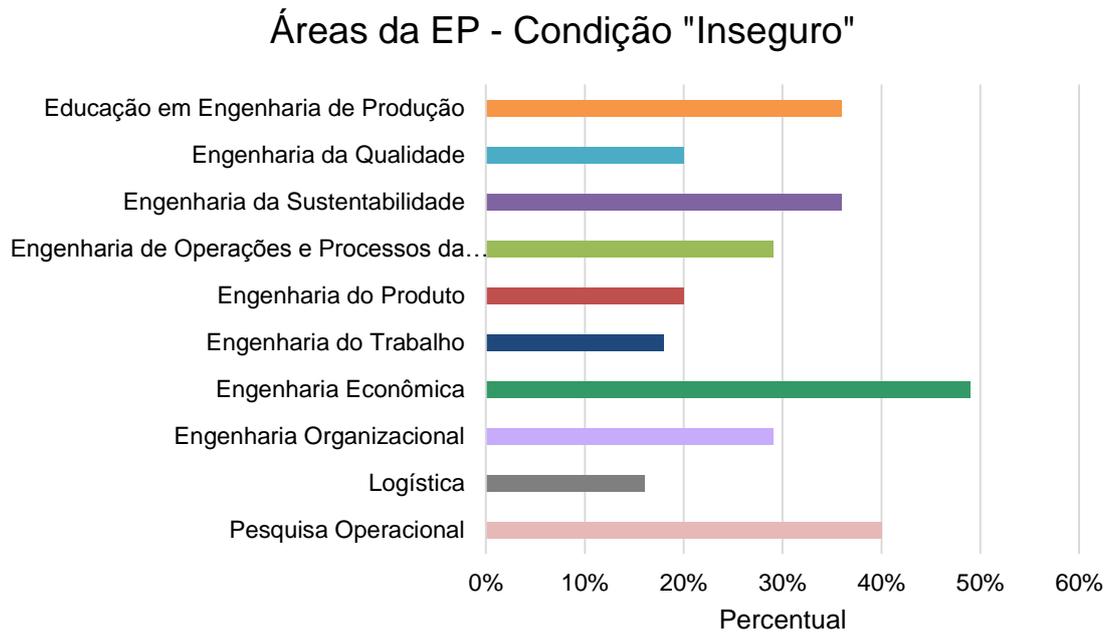
**Questão 7**

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Na questão 8, foram elencadas as grandes áreas da EP, com intuito de analisar a seguridade dos alunos em relação ao conteúdo aprendido em sala, e sua possível aplicação no ambiente laborativo. Os discentes puderam escolher a sua melhor percepção para com as áreas, entre as condições inseguro, seguro e muito seguro.

O Gráfico 15 a seguir apresenta o percentual de respostas da condição “inseguro”.

Gráfico 15 – Áreas da Engenharia de Produção – Condição “Inseguro”



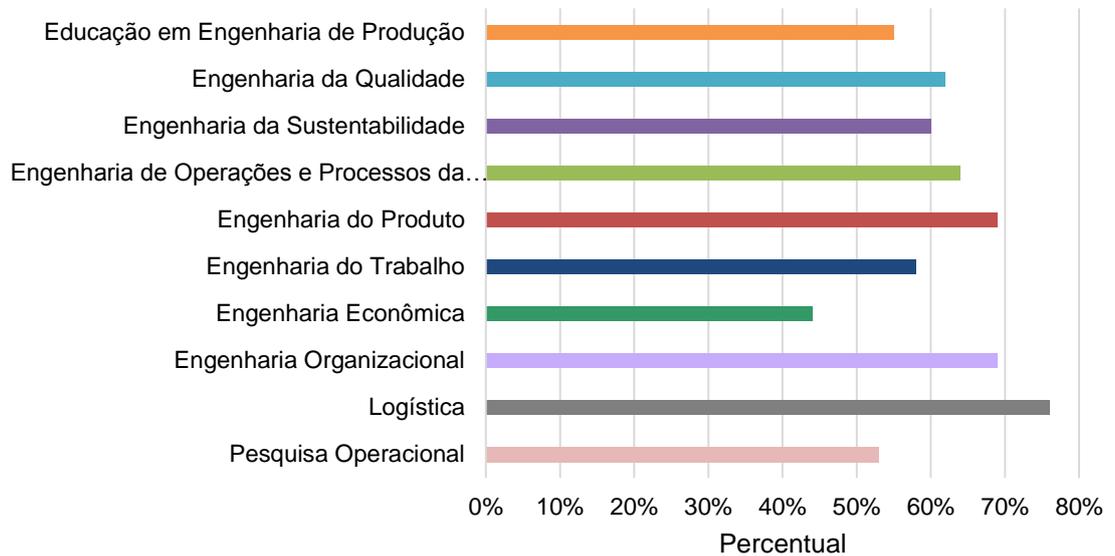
Fonte: Elaborado pelas Autoras.

É possível notar que a área Engenharia Econômica possui o maior percentual de graduandos que se apercebem inseguros. Em segundo lugar a Pesquisa Operacional e, com porcentagens iguais, as áreas Educação em Engenharia de Produção e Engenharia da Sustentabilidade.

O Gráfico 16 mostra o percentual de respostas da condição “seguro”.

Gráfico 16 – Áreas da Engenharia de Produção – Condição “Seguro”

## Áreas da EP - Condição "Seguro"

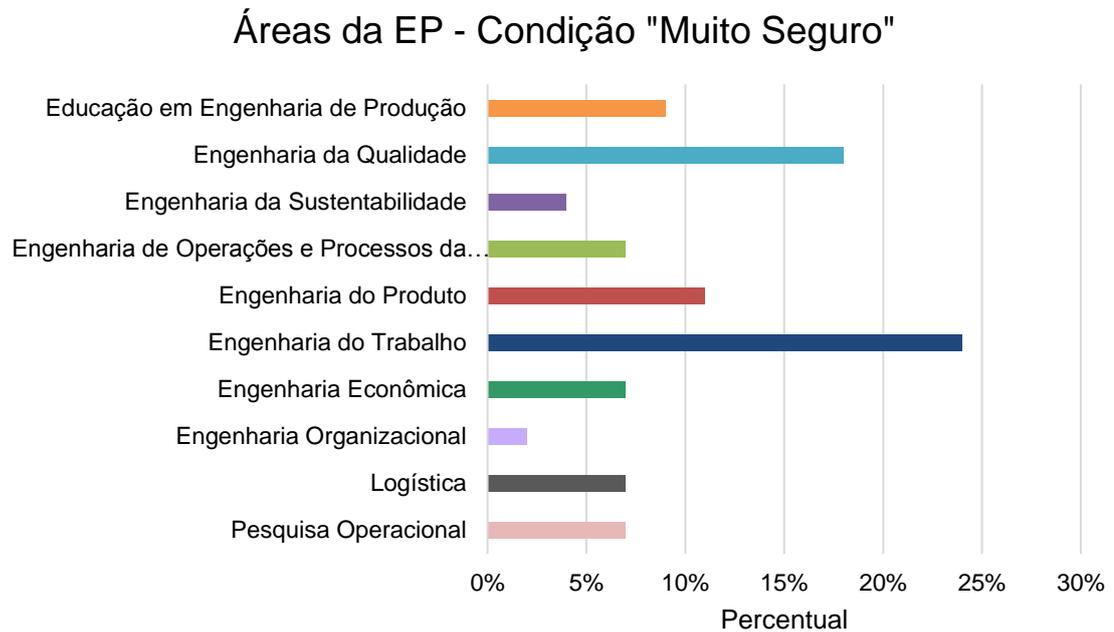


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

A Logística foi a área da EP que atingiu o maior percentual na condição “seguro”. Pode-se observar através do gráfico que, para todas as áreas, a porcentagem de seguridade em relação às mesmas é superior a 50%.

O Gráfico 17 a seguir apresenta o percentual de respostas da condição “muito seguro”.

Gráfico 17 – Áreas da Engenharia de Produção – Condição “Muito Seguro”

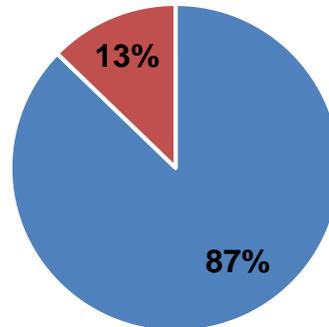


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Verifica-se que as áreas Engenharia do Trabalho e Engenharia da Qualidade foram as opções mais escolhidas pelos discentes. Outro ponto é que o percentual de alunos que se apercebem “muito seguros” nas áreas da EP é mínimo, demonstrando que os resultados estão longe do ideal.

Na questão 16 foi possível perceber que 87% dos futuros egressos pretendem realizar algum curso de especialização, o que se pode observar no Gráfico 18.

Gráfico 18 – Interesse em curso de especialização

**Questão 16**

■ Sim ■ Não

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

O Quadro 10 apresenta a quantidade de alunos e em quais áreas os mesmos possuem interesse em se especializar.

Quadro 10 – Áreas de especialização

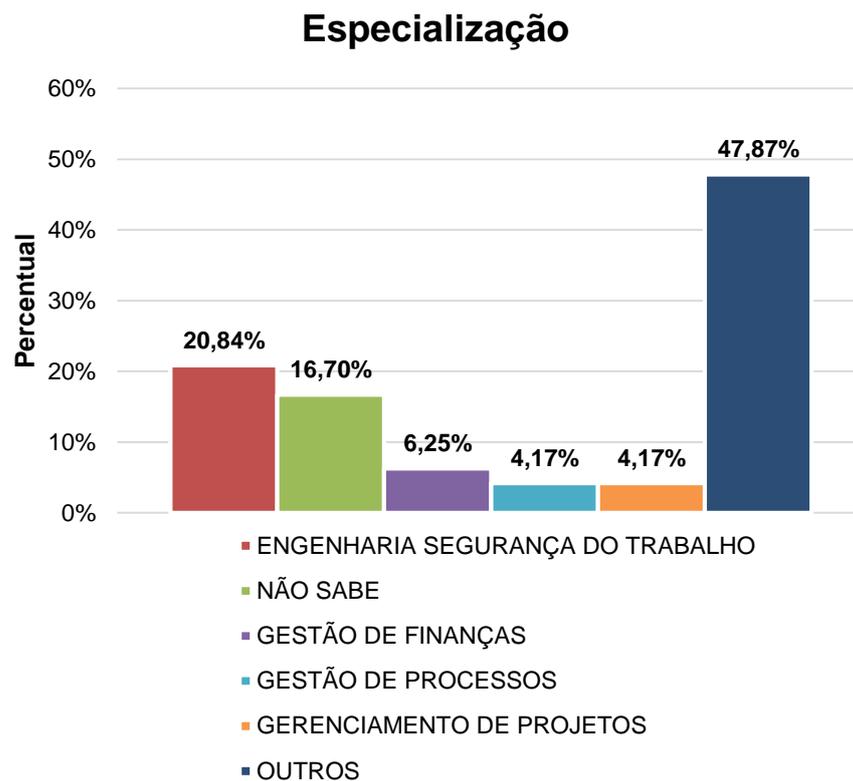
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO	QUANTIDADE DE ALUNOS
ECONOMIA	1
EMPREENDEDORISMO	1
ENGENHARIA CIVIL	1
ENGENHARIA CLÍNICA	1
ENGENHARIA DA QUALIDADE	1
ENGENHARIA DA QUALIDADE E GESTÃO INDUSTRIAL	1
ENGENHARIA DE SOLDAGEM	1
ENGENHARIA DOS MATERIAIS	1
ENGENHARIA SEGURANÇA DO TRABALHO	10
ENGENHARIA SEGURANÇA DO TRABALHO E EDUCAÇÃO	1
GERENCIAMENTO DE PROJETOS	2
GESTÃO DE ESTOQUE	1
GESTÃO DE FINANÇAS	3
GESTÃO DE PESSOAS	1
GESTÃO DE PROCESSOS	2
INDUSTRIA 4.0 / LOGÍSTICA / GESTÃO DE PESSOAS	1
LEAN MANUFACTURING	1
LOGÍSTICA OU FINANÇAS	1
LOGÍSTICA/MARKETING	1
MBA	2

MECÂNICA OU METALURGIA	1
MESTRADO	1
PROCESSO PRODUTIVO	1
PROGRAMAÇÃO OU LOGÍSTICA	1
PROJETOS MECÂNICOS	1
QUALIDADE DE PROCESSOS	1
NÃO SABE	8

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

É possível verificar que a Segurança do Trabalho, que está inserida na subárea da Engenharia do Trabalho, foi o ramo mais escolhido pela população da amostra que pretende se especializar. Gestão de Finanças foi o segundo ramo mais escolhido como mostra o Gráfico 19. Os demais ramos de especialização que foram citados por apenas um aluno, estão incluídos no fragmento “outros”.

Gráfico 19 – Cursos de especialização



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

#### 4.4 Questões discursivas

As questões 13,14 e 18 permitiram ao aluno explicar sobre as atividades práticas das disciplinas oferecidas pelo curso e, também, indicar sugestões de melhorias.

No Quadro 11 a seguir, está demonstrado as respostas obtidas através da questão 13 em que se fez o questionamento aos futuros egressos sobre em quais disciplinas realizou atividade prática. E, dentre os respondentes, 3 pessoas não opinaram.

Quadro 11 – Disciplinas que tiveram atividade prática

Automação da Produção	Gestão da Energia
Cálculo Numérico	Pesquisa Operacional
Desenho Auxiliado por Computadores	Planejamento e Controle da Produção
Desenho Técnico	Planejamento e Controle da Qualidade II
Disciplina Integradora	Programação de Computadores para Engenharia
Eletrotécnica	Química Fundamental
Engenharia do Produto	Resistência dos Materiais
Ergonomia	Tecnologia da Informação
Física II	

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Na questão 14 os egressos opinaram quanto às disciplinas que deveriam possuir atividade prática na IES em estudo. Estas estão demonstradas no Quadro 12 abaixo. E, dentre os respondentes, 22 pessoas não opinaram.

Quadro 12 – Disciplinas que deve existir atividade prática

Administração	Gestão da Produção
Contabilidade e Custos da Produção	Logística
Empreendedorismo	Probabilidade e Estatística
Física I	Planejamento e Controle da Qualidade I
Gerenciamento de Projetos	Segurança do Trabalho
Gestão Ambiental	

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Vale ressaltar que nestas questões 13 e 14 obtiveram-se mais de uma resposta por pessoa, com isso, as respostas que eram comuns a várias pessoas foram consideradas somente uma vez.

Após análise destas duas questões pelas pesquisadoras, foi identificado que a maioria dos futuros egressos relataram que há prática na disciplina de Ergonomia e apenas um destes não. Com isso, abordou-se o professor responsável por esta disciplina e o mesmo confirmou que realmente realiza atividade prática com os futuros egressos, ou seja, a parte de Ergonomia já é abordada na parte prática. Sendo assim, nota-se divergência na resposta de uma amostragem.

Por fim, na questão 18 de caráter discursivo, 9 discentes do total da população da amostra deram uma ou mais sugestões de melhorias, sendo elas:

- Aumento de aulas práticas nas disciplinas;
- Aumento de projetos de pesquisa;
- Diminuir a quantidade de matérias EaD, disciplinas importantes encontram-se na plataforma;
- Implementação de ensino de planilhas eletrônicas na grade do curso;
- Maior divulgação das oportunidades de estágio;
- Maior incentivo a pesquisa;
- Minimizar disciplinas EaD e/ou substituir por semipresencial;
- Oferta de bolsas de estudo e bolsa esporte para os discentes;
- Revisão da grade curricular do curso;
- Subdivisão das matérias do curso.

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou identificar e analisar o perfil dos futuros egressos do curso de Engenharia de Produção de uma IES privada e, por meio das respostas dos entrevistados, pode-se destacar inicialmente que a maior parte da população da amostra, que se caracteriza por serem jovens em sua maioria, sente-se satisfeita com a grade do curso. Em porcentagem, da maior para a menor, a fragilidade de conteúdo em disciplinas, as falhas na teoria e prática e a duplicidade de conteúdo em disciplinas distintas, foram as deficiências indicadas pelos entrevistados.

Essas falhas assinaladas pelos discentes, podem estar associadas ao fato de que a maioria não se apercebe preparado para o mercado de trabalho. De acordo com a pesquisa realizada, é possível inferir que essa insegurança pode ser consequência da ausência de atividades práticas em algumas disciplinas e, no caso das disciplinas que tiveram aulas práticas, os conteúdos não foram suficientes para aprendizado. Ainda em relação às atividades práticas frente às áreas da EP, foi possível notar que várias disciplinas correlatas à Engenharia de Operações e Processos da Produção, Logística, Engenharia Organizacional, Engenharia Econômica, Engenharia da Sustentabilidade e Educação em Engenharia de Produção, ainda não possuem aulas práticas. De tais áreas é possível fazer uma análise especial para a Engenharia Econômica, Engenharia da Sustentabilidade e Educação em Engenharia de Produção em que, um percentual consideravelmente alto de 49%, 36% e 36%, respectivamente, dos entrevistados, demonstraram-se inseguros em relação ao conteúdo aprendido e sua possível aplicação no ambiente laborativo.

Nesse contexto, a quantidade de disciplinas ofertadas no curso na modalidade EaD, foi considerada alta pelos entrevistados e, tal situação pode representar também outro reflexo da não preparação para o mercado de trabalho.

A dificuldade em ingressar no mercado de trabalho sem ter concluído a graduação, possivelmente, é um dos fatores que levam ao elevado índice de discentes que ainda não trabalham na área da EP. Para isso, o estágio é a melhor alternativa que pode aproximar os graduandos ao mercado de trabalho. No entanto, do total da amostra, 49% ainda não conseguiram realizar o estágio de caráter

obrigatório. Aumentar a divulgação pela IES de oportunidades de estágio foi uma das sugestões de melhorias relatadas por um entrevistado.

Do total da população da amostra, apenas 13% participam de algum órgão estudantil na faculdade atualmente. Pode-se inferir que o incentivo às atividades complementares (não somente as de caráter obrigatório) e também à participação dos discentes em órgãos estudantis, também caracterizam alternativas que podem ser adotadas pela IES, a fim de se aprimorar a formação dos futuros egressos.

Para os alunos que já exercem atividade profissional na área da EP, é possível perceber que tais já possuem uma maior seguridade quanto aos desafios do mercado de trabalho em virtude da experiência que já possuem.

Outro ponto importante que se pode destacar com base nos resultados da pesquisa está relacionado às disciplinas que já foram cursadas e a sua aplicação no ambiente de trabalho. A opção mais assinalada corresponde à Gestão de Pessoas em que, 62% aproximadamente do total dos entrevistados, afirmam que a aplicam em seus locais de trabalho. Partindo desse pressuposto e considerando as definições de gestão elucidadas nessa pesquisa, é possível enfatizar que a disciplina Gestão de Pessoas deve ser ensinada com eficiência para que a IES prepare profissionais habilitados que sejam capazes de tomar decisões. A Gestão de Pessoas está inserida em qualquer área que o profissional em EP decidir atuar pois ela envolve, basicamente, o gerenciamento e a orientação do comportamento das pessoas.

É importante levar em consideração o interesse da população da amostra em se aperfeiçoar realizando cursos de especialização. Do total dos entrevistados, 87% possuem essa pretensão. Um percentual consideravelmente alto que demonstra que os discentes já entendem a importância de se manterem atualizados para que possam se destacar no mercado de trabalho. Verificou-se ainda que, mesmo com todas as deficiências do curso apontadas pelos entrevistados, existe o interesse de 75% dos graduandos em realizar pós-graduação na IES em questão.

O presente trabalho, então, contribui para que diversas IES passem a incentivar seus alunos a realizarem atividades complementares, participarem de órgãos estudantis e realizarem estágios, não somente os de caráter obrigatório, para que se sintam mais preparados para o mercado de trabalho. Além disso, buscar a realização de atividades práticas em mais disciplinas da grade curricular na IES,

caracteriza outra alternativa que influenciará direta e positivamente na formação do futuro egresso.

Assim sendo, sugere-se que os conhecimentos obtidos nesse estudo sejam ampliados através de outras pesquisas, dentre elas:

- Aplicar o questionário em outras instituições e prosseguir com análises descritivas dos resultados.
- Analisar quais são os demais fatores que podem caracterizar deficiências na formação do egresso.
- Apresentar os resultados da pesquisa às partes interessadas.

## REFERÊNCIAS

ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção). **Engenharia de Produção: grande área e diretrizes curriculares**. Porto Alegre, 1998.

\_\_\_\_\_. **Engenharia de Produção: grande área e diretrizes curriculares**. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. **Histórico da elaboração das Referências Curriculares para EP** (Documentos de Santa Bárbara, Junho de 2003). Disponível em: <<http://abepro.org.br/interna.asp?p=385&m=385&ss=1&c=56>>. Acesso em 30 de março de 2019.

\_\_\_\_\_. **Áreas e Subáreas da Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em:<<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em 15 de Abril de 2019.

ALENCAR C. M. M.; FONSECA J. J. S. **Gestão do Conhecimento**. 1.ed. EGUS, 2015.

ALMEIDA, J. C.; BRAZ, G.F. **A participação dos Engenheiros de Produção na Gestão Ambiental Empresarial**. ENEGEP/ ABEPRO, 2009. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/index.asp>>. Acesso em 04 de maio de 2019.

AVILA, Antonio Victorino. **Engenharia Econômica e Financeira**. v. 5. 6. “Programa de Ed. Tutorial da Engenharia Civil”. Florianópolis: UFSC, 2013.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BATALHA, M. O. **Introdução a Engenharia de Produção**. CAMPUS-ABEPRO. Rio De Janeiro: Elsevier, 2008.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: UFSC, 2006.

BLANK, Leland; TARQUIN, Anthony. **Engenharia econômica [recurso eletrônico]**. 6 ed. Dados eletrônicos. Porto Alegre: AMGH, 2011.

BRASIL. **Lei do exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo**. Lei n. 5194/66, de 24 de dezembro de 1966. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L5194.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5194.htm)>. Acesso em 19 de maio 2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1966a.

\_\_\_\_\_. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução nº 235, de 9 de outubro de 1975. Diário Oficial da União, Brasília, 1975. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0235-75.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em outubro de 2018.

CARBONE, Pedro Paulo et al. **Gestão por competências e gestão do conhecimento**. 3.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.176p.

CAMARGO, Wellington. **Controle de Qualidade Total**. Instituto Federal do Paraná: Curitiba, 2011.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael R. P.; RIBEIRO, Elisa A. **A técnica do questionário na pesquisa educacional**. Curitiba - PR, 2013. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/>>. Acesso em outubro de 2018.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

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.

CUNHA, Gilberto. D. **Um Panorama Atual da Engenharia da Produção no Brasil**. Porto Alegre-RS. 2002. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em junho de 2019.

\_\_\_\_\_. JÚNIOR, Milton V.; QUEIROS, Pedro L., OLIVEIRA, Vanderli F. **Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – volume VII: Engenharias**. Brasília: INEP/MEC, 2010, v.7.

DAL FORNO, Marlise Amália Reinehr. **Fundamentos em Gestão Ambiental**. Porto Alegre: UFRGS, 2017.

DOCTUM. **Projeto Pedagógico da Engenharia de Produção**. Faculdade Instituto Ensinar Brasil, 2018.

FAÉ, C. S.; RIBEIRO J. L. D. **Um retrato da Engenharia de Produção no Brasil**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIV, 2005, Florianópolis-SC, Anais.

FERNANDES, Waldir Algarte. **O Movimento da Qualidade no Brasil**. São Paulo: Edelbra, 2011.

FLEURY, A. F. **Produzindo o futuro: 50 anos de Engenharia de Produção na USP**. São Paulo: EPDUSP, 2008.

GRANT, David B. **Gestão de Logística e Cadeia de Suprimentos**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GUIMARÃES, Paulo R. B. **Métodos Quantitativos Estatísticos**. 1. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. rev. e ampl. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JUNIOR, Antonio Robles e BONELLI, Valério Vitor. **Gestão da Qualidade e do Meio Ambiente: Enfoque econômico, financeiro e patrimonial**. Editora: Atlas. São Paulo. 2006.

KOTLER, P. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

\_\_\_\_\_. KELLER, Kevin. L. **Administração de marketing**. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LIMA, Walesca Silveira e Cândido, Gesinaldo Ataíde. 2013. **Gestão Sustentável dos Recursos Naturais**. Campina Grande : EDUEPB, 2013.

LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter; PASQUALINI, Fernanda. **Gestão da Produção**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. 100 p. (Coleção educação a distância. Série livro-texto).

LUCINDA, Marco Antonio. **Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MACHADO, Simone Silva. **Gestão da qualidade / Simone Silva Machado**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 92 p.: il. Bibliografia.

MAGNANI, Márcio; HEBERLÊ, Antônio. **Introdução à Gestão do Conhecimento**. Pelotas: Embrapa, 2010.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINELLI, Fernando Baracho. **Gestão da Qualidade Total**. Fundação Biblioteca Nacional, 2009.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa operacional: curso introdutório**. São Paulo: Thomson Learning, 2007, 356 p.

NIGRO, I. S. C.; VALENTE, U. G. **Engenharia de Produção no Brasil: vagas criadas, egressos e mercado de trabalho**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. Anais.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do Conhecimento**. Tradução por Ana Thorell. São Paulo: Editora Bookman, 2008.

OLIVEIRA, Vanderli Fava de; PAULA, Eduardo Furtado Alves de. **A sociedade estudantil da engenharia de produção e seus benefícios para os alunos**. Anais: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Juiz de Fora – MG, 2014.

PARECER CNE nº 776. Orienta para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação, 03 de dezembro de 1997.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. 1 ed. Curitiba: UnicenP, 2007.

PINTO, D. C; SCHRAMM, F. **Otimização do planejamento da produção de uma indústria de calçados**. Porto Alegre: 2005. p. 1-8.

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

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

RESOLUÇÃO nº 10/77, de 16 de maio de 1977, do Conselho Federal de Ensino.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Ações para Qualidade, Gestão Integrada para Qualidade**. Rio de Janeiro. Editora: Qualitymark. 2006.

SANCHES, C. S. **Gestão ambiental proativa**. Revista de Administração de Empresas, v. 40, n. 1, 2000.

SILVA, Bráulio Wilker. **Pesquisa operacional: visão geral**, 2011. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/pesquisa-operacional-visao-geral/57475/>>. Acesso em: 19 de maio de 2019.

SILVA, Gabriele. **Ensino, pesquisa e extensão: o que são e como funcionam?**, 2018. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/noticias/ensino-pesquisa-e-extensao-o-que-sao-e-como-funcionam>>. Acesso em 1 de junho de 2019.

SCHULTZ, Glauco. **Introdução à gestão de organizações**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VALENTIM, M. org. **Gestão, mediação e uso da informação**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 390 p. ISBN 978-85-7983-117-1. Disponível em: <<http://www.books.scielo.org/>>. Acesso em outubro de 2018.

## Apêndice 1 – QUESTIONÁRIO PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Este questionário tem por objetivo fornecer dados para analisar se os futuros do curso de graduação em Engenharia de Produção de uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada de Juiz de Fora (MG), apercebem-se preparados para aplicar os conhecimentos adquiridos durante a graduação, no mercado de trabalho.

1) Qual sua idade?

- a) 18 a 22 anos
- b) 23 a 27 anos
- c) Mais de 27 anos

2) Qual período está cursando? \_\_\_\_\_

3) Atualmente você trabalha na área de Engenharia de Produção?

- a) Sim. Qual ramo? \_\_\_\_\_
- b) Não.

4) Você conseguiu estagiar na área?

- a) Sim. ( ) Obrigatório ( ) Não obrigatório
- b) Não.

5) Relacionado as disciplinas já cursadas por você qual (is) dela (s) você aplica no seu ambiente de trabalho?

- ( ) Desenho Auxiliado por Computadores
- ( ) Ecologia
- ( ) Programação de Computadores para Engenharia
- ( ) Gestão de Pessoas
- ( ) Tecnologia da Informação
- ( ) Gestão Ambiental
- ( ) Engenharia de Materiais

- ( ) Administração
- ( ) Economia
- ( ) Processos Mecânicos
- ( ) Resistência dos Materiais
- ( ) Gestão Estratégica de Operações
- ( ) Engenharia do Produto
- ( ) Contabilidade e Custos da Produção
- ( ) Logística
- ( ) Ergonomia
- ( ) Segurança do Trabalho
- ( ) Gestão Financeira e Empresarial
- ( ) Planejamento e Controle da Qualidade
- ( ) Planejamento e Controle da Produção
- ( ) Automação da Produção
- ( ) Gestão da Manutenção
- ( ) Empreendedorismo
- ( ) Projeto de Fábrica e Layout
- ( ) Gerenciamento de Projetos

6) Você se sente satisfeito com a grade do curso?

- a) Sim.
- b) Não.

7) Diante dos desafios do mercado de trabalho, você apercebe-se preparado?

- a) Sim.
- b) Não.

8) Das grandes áreas da Engenharia de Produção, assinale sua seguridade em relação ao conteúdo aprendido em sala, e sua possível aplicação no ambiente laborativo.

a) Engenharia de Operações e Processos da Produção (Gestão da Produção, PCP, Gestão da Manutenção, Projeto de Fábrica e Layout)

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

b) Logística

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

c) Pesquisa Operacional

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

d) Engenharia da Qualidade

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

e) Engenharia do Produto

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

f) Engenharia Organizacional (Gestão de Projetos, Gestão da Informação, Gestão Estratégica)

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

g) Engenharia Econômica (Gestão de Custos, Investimentos, Riscos)

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

h) Engenharia do Trabalho (Projeto e Organização do Trabalho, Ergonomia)

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

i) Engenharia da Sustentabilidade (Gestão Ambiental)

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

j) Educação em Engenharia de Produção

- i. Inseguro
- ii. Seguro
- iii. Muito Seguro

9) Você participa de algum órgão estudantil da faculdade?

- a) Sim. Qual? \_\_\_\_\_
- b) Não.

10) O curso possui ensino, pesquisa e extensão? **Ensino**, refere-se a prática em que o aluno desenvolve o seu conhecimento por meio de atividades como monitoria por exemplo. **Pesquisa**, pode ser uma pesquisa em campo, jornais e revistas. **Extensão**, consiste em levar os conhecimentos adquiridos pelos alunos dentro da universidade para a sociedade.

- a) Sim.
- b) Não.

11) O curso teve alguma deficiência?

- a) Teoria e Prática
- b) Fragilidade de conteúdo em disciplinas
- c) Duplicidade de conteúdo em disciplinas distintas

12) Em relação as aulas práticas realizadas, foram suficientes para seu conhecimento?

- a) Sim.
- b) Não.

13) Em qual (is) disciplina (s) realizou atividade prática?

14) Caso não exista, em sua opinião qual (is) disciplina (s) deve ter atividade prática?

15) O curso atendeu suas expectativas?

- a) Sim.
- b) Parcialmente.
- c) Não.

16) Você pretende fazer uma especialização?

- a) Sim. Qual? \_\_\_\_\_
- b) Não.

17) Você faria especialização na Doctum se caso existisse?

- a) Sim.
- b) Não.

18) Campo aberto para sugestões a serem dadas visando melhorias.

## Anexo 1 – ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: GRANDE ÁREA E DIRETRIZES CURRICULARES

**ABEPRO**

**Associação Brasileira de Engenharia de Produção**



**DOCUMENTO NÃO CONCLUÍDO**

### Engenharia de Produção: Grande área e diretrizes curriculares

Documento elaborado nas reuniões do grupo de trabalho de graduação em Engenharia de Produção, promovidas pela ABEPRO e realizadas durante o XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (XVII ENEGEP, Gramado, RS, 6 a 9 de outubro de 1997) e durante o III Encontro de Coordenadores de Cursos de Engenharia de Produção (III ENCEP, Itajubá, 27 a 29 de abril de 1998). Modificado em 11 de maio de 2001 durante o ENCEP'01 ocorrido em Penedo organizado pela UERJ.

#### **Apresentação**

Este documento inicialmente apresenta a Engenharia de Produção, seu escopo e a sua relevância no cenário atual. Argumenta-se a respeito da necessidade e urgência da criação da grande área de Engenharia de Produção e do curso de graduação em Engenharia de Produção, com uma base científica-tecnológica própria. Após, é apresentado o perfil desejado para o Engenheiro de Produção, bem como suas competências e habilidades. Finalmente, são apresentadas as diretrizes curriculares recomendadas para os cursos de graduação em Engenharia de Produção no Brasil. Em todos os seus pontos as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia, nesta data propostas para aprovação do MEC, deverão ser seguidas na construção das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia de Produção.

#### **1. A Engenharia de Produção**

##### **1.1 - O campo da Engenharia de Produção**

*“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.” (elaborado a partir de definições do International Institute of Industrial Engineering - IIIE - e Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO)*

Produzir é mais que simplesmente utilizar conhecimento científico e tecnológico. É necessário integrar fatores de natureza diversas, atentando para critérios de qualidade, produtividade, custos, responsabilidade social, etc. A Engenharia de Produção, ao voltar a sua ênfase para características de produtos (bens e/ou serviços) e de sistemas produtivos, vincula-se fortemente com as idéias de *projetar e viabilizar produtos e sistemas produtivos, planejar a produção, produzir e distribuir produtos* que a sociedade valoriza. Essas atividades, tratadas em profundidade e de forma integrada pela Engenharia de Produção, são fundamentais para a elevação da qualidade de vida e da competitividade do país.

## 1.1 - A Necessidade da Engenharia de Produção no Brasil

O cenário vigente de atuação das organizações caracteriza-se pelo processo de internacionalização e globalização da economia, com graus crescentes de competitividade. Assim, a Produtividade e a Qualidade, que historicamente sempre foram elementos fundamentais de interesse e estudo da Engenharia de Produção, tornaram-se agora uma necessidade competitiva de interesse global não apenas de organizações, mas também de inúmeras nações. A formação dos grandes blocos econômicos mundiais (Comunidade Econômica Européia, Nafta, Mercosul, etc.) e conceitos como Manufatura de Classe Mundial ("World Class Manufacturing"), e Gestão da Qualidade Total ("Total Quality Management"), que se transformaram em jargões comuns ao setor industrial, levam à clara compreensão por parte dos empresários e profissionais do setor de que a sobrevivência e sucesso das empresas brasileiras passa pelo estudo e prática dos grandes temas ligados ao processo produtivo, objeto da Engenharia de Produção. Fator adicional é possibilitado pelos avanços tecnológicos, os quais, paradoxalmente, em vez de acentuarem as tendências para a superespecialização, estão revertendo este quadro no sentido de permitirem níveis adequados de integração de sistemas, exigindo profissionais com ampla habilitação nas técnicas e princípios da Engenharia de Produção. Esse contexto tem alterado significativamente o conteúdo e as habilidades esperadas da mão de obra em termos mundiais e essas mudanças tem se refletido fortemente na realidade e perspectivas profissionais do Engenheiro de Produção.

## 1.2 - A Demanda Pelos Cursos de Engenharia de Produção

A necessidade dos conhecimentos e técnicas da Engenharia de Produção tem feito com que o mercado procure e valorize os profissionais egressos dos cursos desta área. Em função disso, a demanda pelos cursos de Engenharia de Produção tem sido muito grande, segundo apontam as estatísticas dos vestibulares. No Brasil, reportagens de revistas como *Exame*, *Isto É e Veja*, e de jornais como *Folha de São Paulo*, apontam a Engenharia de Produção como a Engenharia com as melhores perspectivas de mercado de trabalho previstas para esse final de século, juntamente com Telecomunicações e Mecatrônica.

## 1.3 - O Crescimento da Engenharia de Produção no Brasil

Em 1993 existiam, no Brasil, 17 cursos de graduação em Engenharia de Produção (Boletim da ABEPRO de 08 de março de 1993). Em 1996, no XVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), o número de cursos de graduação em Engenharia de Produção já passava de 20. Atualmente, mais de 30 instituições oferecem em torno de 35 cursos de graduação e 15 cursos de pós-graduação em Engenharia de Produção. Calcula-se em cerca de 7500 o número de alunos nos cursos de graduação e de 2500 nos de pós-graduação.

Nota-se com esses dados que, nos últimos 5 anos, o número de instituições que oferecem cursos ligados à Engenharia de Produção (graduação ou pós-graduação) foi mais que duplicado.

## 1.1 A Engenharia de Produção como Grande Área

Partindo-se da definição dada no início do presente documento, identifica-se uma base científica e tecnológica própria da Engenharia de Produção que a caracteriza como grande área. Esse conjunto de conhecimentos, que está em acordo com as sub-áreas (item 3.4), é fundamental para que qualquer tipo de sistema produtivo tenha um funcionamento coordenado e eficaz:

Uma análise mais detalhada da formação oferecida atualmente indica que esse conjunto de conhecimentos é característico da Engenharia de Produção. Além disso, a Engenharia de Produção trabalha esses assuntos de forma integrada, considerando como cada um deles enquadra-se dentro do conjunto que compõe um sistema produtivo. Ressalta-se que a aplicação desses conhecimentos requer a base de formação que existe apenas na Engenharia.

Assim, justifica-se, e na verdade é urgente, o reconhecimento de que a Engenharia de Produção tem conteúdo e base suficientes para caracterizar uma “Grande Área de Engenharia”, com formação própria e diretrizes curriculares adequadas.

## 2. O Engenheiro de Produção

Esta seção caracteriza o profissional formado no curso de graduação em Engenharia de Produção. O perfil do formando é apresentado, bem como suas competências profissionais e as habilidades desejadas para este profissional.

### 2.1 - Perfil do formando

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.

### 2.2 - Competências do Engenheiro de Produção

Ter competência 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;

1. acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
2. 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;
3. utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
4. gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas.

## **2.2 – Habilidades (rever habilidades)**

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

## **3 - Diretrizes Curriculares Para a Engenharia de Produção**

O texto a seguir apresenta as diretrizes curriculares para um curso de Graduação em Engenharia de Produção. O texto aborda o conteúdo curricular básico, o conteúdo curricular profissional, a duração do curso, a sua estrutura modular, estágios e atividades complementares.

### **3.1 - Conteúdos Básicos**

Os cursos de Engenharia de Produção deverão oferecer um núcleo de conteúdos básicos de no mínimo 35% (1050 horas) da carga horária total mínima prevista nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. Os conteúdos são:

Ciências do Ambiente  
 Expressão Oral e Escrita  
 Resistência dos Materiais  
 Economia  
 Expressão Gráfica  
 Fenômenos de Transporte  
 Física

Eletricidade  
 Informática  
 Matemática  
 Materiais  
 Metodologia Científica e Tecnológica  
 Probabilidade e Estatística  
 Psicologia  
 Química  
 Sociologia  
 Ética  
 Direito  
 Ciência e Tecnologia  
 Inglês Técnico  
 Filosofia

### **3.1 - Conteúdos Profissionalizantes**

#### **3.2.1.- Conteúdos Profissionalizantes Obrigatórios**

Os cursos de Engenharia de Produção deverão oferecer um núcleo de conteúdos profissionalizantes obrigatório de no mínimo 35% (1050 horas) da carga horária total mínima prevista nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. Este número de horas satisfaz o mínimo exigido pelas Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia, qual seja 15%. Os conteúdos indicados são:

#### **Engenharia do Produto**

Engenharia do Produto (6)

#### **Processos Produtivos**

Processos Discretos de Produção (Geral 2)

Processos Contínuos de Produção (Geral 4)

#### **Gerência da Produção**

Planejamento e Controle da Produção (3)

Logística e Cadeia de Suprimentos (9)

Sistemas Produtivos (11)

#### **Qualidade**

Gestão da Qualidade (7)

Controle Estatístico da Qualidade(13)

#### **Pesquisa Operacional**

Pesquisa Operacional (2)

#### **Engenharia do Trabalho**

Organização do Trabalho (14)

Ergonomia (17)

Engenharia de Segurança do Trabalho (10)

#### **Estratégia e Organizações**

Organização Industrial (12)

Sistemas de Informação (8)

**Gestão Econômica** (4 e 5)

Engenharia Econômica (5)

Custos da Produção (4)

Economia (16)

**Outra**

Introdução à Engenharia de Produção (1)

**3.2.2.- Conteúdos Profissionalizantes Complementares**

Os currículos dos Cursos de Engenharia de Produção deverão ser complementados com extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante, bem como com outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades (Engenharia Plena ou outras Bases Tecnológicas). Estes conteúdos, constituindo o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pelas IES

Ver a lista de sub-áreas.

**3.1 - Duração do Curso de EP**

Duração mínima de 3000 horas completadas em no mínimo de 4 anos

**3.2 - Estrutura Modular**

O curso de Engenharia de Produção, pela diversidade de tópicos que ele aborda, é particularmente propício para o uso de uma estrutura modular. A organização modular pode ser baseada nas 10 sub-áreas da Engenharia de Produção, conforme classificação adotada pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO):

- 1 Gerência de Produção
- 2 Qualidade
- 3 Gestão Econômica
- 4 Ergonomia e Segurança do Trabalho
- 5 Engenharia do Produto
- 6 Pesquisa Operacional
- 7 Estratégia e Organizações
- 8 Gestão da Tecnologia
- 9 Sistemas de Informação
- 10 Gestão Ambiental

**3.3 - Estágio e Atividades Complementares**

O curso de Engenharia de Produção deve englobar as seguintes atividades, as quais poderão ser utilizadas para comporem até 10% da carga horária mínima do curso, não computadas nas 3000 horas:

- Estágio
- Trabalho (projeto) final
- Atividades complementares (mecanismos de integração de conteúdos curriculares)

### **3.5.1 Estágio**

O estágio supervisionado, de caráter obrigatório, pode ser efetuado em empresas, instituições de pesquisa, ou, ainda, ser realizado conforme o modelo cooperativo (Poli, Universidade de Arkansas).

### **3.5.2 - Trabalho Final**

O trabalho final, de caráter obrigatório, contempla a elaboração de uma monografia sobre um assunto de abrangência da Engenharia de produção.

### **3.5.3 - Atividades complementares**

Atividades complementares de interesse para a formação do aluno também podem fazer parte do curso de Engenharia de Produção. Essas atividades podem incluir a participação em congressos, seminários, eventos, a iniciação científica, intercâmbios com outras instituições de ensino e outras atividades acadêmicas. Devem também, ser desenvolvidos mecanismos de integração dos conteúdos curriculares que possibilitem aos alunos verificar a inter-relação entre os diversos conteúdos, preferencialmente de maneira contextualizada (verificadas em situação de aplicação real)

## **Anexo 2 – REFERÊNCIAS DE CONTEÚDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

### **REFERÊNCIAS DE CONTEÚDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

São consideradas subáreas de conhecimento tipicamente afetas à Engenharia de Produção as seguintes:

#### **1. ENGENHARIA DE OPERAÇÕES E PROCESSOS DA PRODUÇÃO**

Refere-se aos projetos, operação e melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos e serviços primários da empresa.

- 1.1. Gestão de Sistemas de Produção e Operações
- 1.2. Planejamento, Programação e Controle da Produção
- 1.3. Gestão da Manutenção
- 1.4. Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais: organização industrial, layout/arranjo físico
- 1.5. Processos Produtivos Discretos e Contínuos: procedimentos, métodos e seqüências
- 1.6. Engenharia de Métodos

#### **2. LOGÍSTICA**

Refere-se às técnicas apropriadas para o tratamento das principais questões envolvendo o transporte, a movimentação, o estoque e o armazenamento de insumos e produtos, visando a redução de custos, a garantia da disponibilidade do produto, bem como o atendimento dos níveis de exigências dos clientes.

- 2.1. Gestão da Cadeia de Suprimentos
- 2.2. Gestão de Estoques
- 2.3. Projeto e Análise de Sistemas Logísticos
- 2.4. Logística Empresarial
- 2.5. Transporte e Distribuição Física
- 2.6. Logística Reversa

#### **3. PESQUISA OPERACIONAL**

Refere-se à resolução de problemas reais envolvendo situações de tomada de decisão, através de modelos matemáticos habitualmente processados computacionalmente. Esta sub-área aplica conceitos e métodos de outras disciplinas científicas na concepção, no planejamento ou na operação de sistemas para atingir seus objetivos. Procura, assim, introduzir elementos de objetividade e racionalidade nos processos de tomada de decisão, sem descuidar dos elementos subjetivos e de enquadramento organizacional que caracterizam os problemas.

- 3.1. Modelagem, Simulação e Otimização
- 3.2. Programação Matemática
- 3.3. Processos Decisórios
- 3.4. Processos Estocásticos
- 3.5. Teoria dos Jogos
- 3.6. Análise de Demanda
- 3.7. Inteligência Computacional

#### **4. ENGENHARIA DA QUALIDADE**

Área da engenharia de produção responsável pelo planejamento, projeto e controle de sistemas de gestão da qualidade que considere o gerenciamento por processos, a abordagem factual para a tomada de decisão e a utilização de ferramentas da qualidade.

- 4.1. Gestão de Sistemas da Qualidade
- 4.2. Planejamento e Controle da Qualidade
- 4.3. Normalização, Auditoria e Certificação para a Qualidade
- 4.4. Organização Metrológica da Qualidade
- 4.5. Confiabilidade de Processos e Produtos

## **5. ENGENHARIA DO PRODUTO**

Esta área refere-se ao conjunto de ferramentas e processos de projeto, planejamento, organização, decisão e execução envolvidos nas atividades estratégicas e operacionais de desenvolvimento de novos produtos, compreendendo desde a fase de geração de idéias até o lançamento do produto e sua retirada do mercado com a participação das diversas áreas funcionais da empresa.

- 5.1. Gestão do Desenvolvimento de Produto
- 5.2. Processo de Desenvolvimento do Produto
- 5.3. Planejamento e Projeto do Produto

## **6. ENGENHARIA ORGANIZACIONAL**

Refere-se ao conjunto de conhecimentos relacionados com a gestão das organizações, englobando em seus tópicos o planejamento estratégico e operacional, as estratégias de produção, a gestão empreendedora, a propriedade intelectual, a avaliação de desempenho organizacional, os sistemas de informação e sua gestão, e os arranjos produtivos.

- 6.1. Gestão Estratégica e Organizacional
- 6.2. Gestão de Projetos
- 6.3. Gestão do Desempenho Organizacional
- 6.4. Gestão da Informação
- 6.5. Redes de Empresas
- 6.6. Gestão da Inovação
- 6.7. Gestão da Tecnologia
- 6.8. Gestão do Conhecimento

## **7. ENGENHARIA ECONÔMICA**

Esta área envolve a formulação, estimação e avaliação de resultados econômicos para avaliar alternativas para a tomada de decisão, consistindo em um conjunto de técnicas matemáticas que simplificam a comparação econômica.

- 7.1. Gestão Econômica
- 7.2. Gestão de Custos
- 7.3. Gestão de Investimentos
- 7.4. Gestão de Riscos

## **8. ENGENHARIA DO TRABALHO**

É a área da Engenharia de Produção que se ocupa com o projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, sistemas de trabalho, produtos, ambientes e sistemas para fazê-los compatíveis com as necessidades, habilidades e capacidades das pessoas visando a melhor qualidade e produtividade, preservando a saúde e integridade física. Seus conhecimentos são usados na compreensão das interações entre os humanos e outros elementos de um sistema. Pode-se também afirmar que esta área trata da tecnologia da interface máquina – ambiente – homem – organização.

- 8.1. Projeto e Organização do Trabalho
- 8.2. Ergonomia
- 8.3. Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho
- 8.4. Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho

## **9. ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE**

Refere-se ao planejamento da utilização eficiente dos recursos naturais nos sistemas produtivos diversos, da destinação e tratamento dos resíduos e efluentes destes sistemas, bem como da implantação de sistema de gestão ambiental e responsabilidade social.

- 9.1. Gestão Ambiental
- 9.2. Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação
- 9.3. Gestão de Recursos Naturais e Energéticos
- 9.4. Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais
- 9.5. Produção mais Limpa e Ecoeficiência
- 9.6. Responsabilidade Social
- 9.8. Desenvolvimento Sustentável

## **10. EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Refere-se ao universo de inserção da educação superior em engenharia (graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão) e suas áreas afins, a partir de uma abordagem sistêmica englobando a gestão dos sistemas educacionais em todos os seus aspectos: a formação de pessoas (corpo docente e técnico administrativo); a organização didático pedagógica, especialmente o projeto pedagógico de curso; as metodologias e os meios de ensino/aprendizagem. Pode-se considerar, pelas características encerradas nesta especialidade como uma “Engenharia Pedagógica”, que busca consolidar estas questões, assim como, visa apresentar como resultados concretos das atividades desenvolvidas, alternativas viáveis de organização de cursos para o aprimoramento da atividade docente, campo em que o professor já se envolve intensamente sem encontrar estrutura adequada para o aprofundamento de suas reflexões e investigações.

- 10.1. Estudo da Formação do Engenheiro de Produção
- 10.2. Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em Engenharia de Produção
- 10.3. Estudo da Ética e da Prática Profissional em Engenharia de Produção
- 10.4. Práticas Pedagógicas e Avaliação dProcesso de Ensino-Aprendizagem em Engenharia de Produção
- 10.5. Gestão e Avaliação de Sistemas Educacionais de Cursos de Engenharia de Produção

**Anexo 3 – RESOLUÇÃO Nº 235, DE 09 DE OUTUBRO DE 1975****RESOLUÇÃO Nº 235, DE 09 DE OUTUBRO DE 1975**

Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Produção.

**O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA**, usando das atribuições que lhe conferem a letra "f" do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

CONSIDERANDO que o artigo 7º da Lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo em termos genéricos;

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, para fins de fiscalização do seu exercício profissional,

**RESOLVE:**

Art. 1º - Compete ao Engenheiro de Produção o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º da Resolução nº 218, de 29 JUN 1973, referentes aos procedimentos na fabricação industrial, aos métodos e seqüências de produção industrial em geral e ao produto industrializado; seus serviços afins e correlatos.

Art. 2º - Aplicam-se à presente Resolução as disposições constantes do artigo 25 e seu parágrafo único da Resolução nº 218, de 29 JUN 1973.

Art. 3º - Os engenheiros de produção integrarão o grupo ou categoria de engenharia na modalidade industrial prevista no artigo 6º da Resolução nº 232, de 18 SET 1975.

Art. 4º - A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º - Revogam-se as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 9 OUT 1975.

**Prof. FAUSTO AITA GAI**  
**Presidente**

**Engº Agr. PAULO BOTÊLHO**  
**1º Secretário**