

Pesquisa e Ensino em Engenharia de Produção no Brasil

Vander Luiz da Silva, João Luiz Kovaleski, Regina Negri Pagani, Jaqueline de Matos Silva

Resumo: No Brasil, o primeiro curso de Engenharia de Produção foi iniciado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. No decorrer dos anos tem-se desenvolvido devido à necessidade de aplicação de métodos e técnicas de gestão dos sistemas produtivos, e uma série de competências profissionais em Engenharia de Produção (EP). Este estudo teve por objetivo apresentar discussões em EP quanto ao perfil e às competências deste profissional, áreas e subáreas de atuação, principais periódicos científicos, conferências e cursos de formação. O estudo é de natureza qualitativa. O tema foi explorado em sites especializados como ABEPRO, INEP - educação brasileira, além de conteúdos dispostos em artigos científicos e livros de Engenharia de Produção. O propósito do trabalho é fornecer informações sobre a Engenharia de Produção aos estudantes de ensino médio, aos graduandos, aos profissionais da área e a sociedade no geral, visando melhor compreensão desta área de engenharia.

Palavras-chave: Engenharia, Sistema produtivo, processo de produção, Recurso produtivo.

Research and Teaching on Production Engineering in Brazil

Abstract: In Brazil, the first production engineering course was initiated at the Polytechnic School of the University of São Paulo. Over the years it has been developed due to the need to apply methods and techniques of management of the production systems, and professional skills in Production Engineering (PE). This study aimed to present discussions in PE regarding the profile and competencies of these professional, areas of activity, main scientific journals, conferences and training courses. The study is qualitative in nature. The theme was explored in specialized sites such as ABEPRO, INEP - Brazilian education, in addition to contents arranged in scientific articles and books of production engineering. The paper purpose is to provide information about production engineering to high school students, graduates, professionals of the area and society in general, aiming to better understand this area of engineering.

Key-words: Engineering, Productive system, Production process, Productive resource.

1. Introdução

No início das atividades de fins comerciais, o artesão fabricava o produto, do início ao fim, passando-se por cada uma das fases produtivas. Desde então, gradativamente, além da preocupação em fabricar, surgem concepções de organizar, integrar, mensurar e aprimorar a produção (ABEPRO, 2010), funções essas da Engenharia de Produção (EP).

Em meados do século XX, a Engenharia de Produção apresentou suas bases históricas na necessidade de formar profissionais aptos a gerenciar os sistemas produtivos (FAÉ; RIBEIRO, 2004). De acordo com Leme (1983), na Inglaterra, durante a Revolução Industrial, é que a Engenharia de Produção teve seus primeiros indícios em termos de aplicabilidade, porém, somente foi formalmente reconhecida nos Estados Unidos, no período de 1882 a 1912, com o desenvolvimento da obra "*Scientific Management*" por um grupo de engenheiros.

Já no Brasil, o primeiro curso de EP foi conduzido pela Escola Politécnica da Universidade de

São Paulo, no ano de 1958 (LEME, 1983). A iniciativa deste curso foi do professor Ruy Aguiar da Silva Leme (ABEPRO, 2010).

Conforme Bittencourt, Viali e Beltrame (2010), baseando-se nos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no início dos anos de 1990, no Brasil havia cinco cursos de EP em funcionamento. No ano de 2000, este número passou para 72, e no ano de 2008, para 287 cursos de graduação em âmbito nacional. A criação dos cursos de Engenharia de Produção foi impulsionada pela forte mudança no mercado provocada pela instalação de diversas multinacionais no país (FAÉ; RIBEIRO, 2004). Ao longo dos anos, são implantados novos cursos de EP, em diversas instituições de ensino superior, principalmente de caráter privado (SILVA *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2017).

A Engenharia de Produção desenvolveu-se no decorrer dos anos devido à necessidade de aplicação de métodos e técnicas de gestão dos sistemas produtivos, visando alocar os recursos da produção e gerenciá-los (CUNHA, 2002). As empresas necessitavam de um novo ramo de engenharia, pois surgiram necessidades relacionadas à organização dos processos produtivos, a Engenharia de Produção (IGNACIO, 2011).

Alguns dos cursos de EP são em produção plena. Outras ênfases são em produção mecânica, produção civil, produção agroindustrial, produção elétrica, produção química, entre outras (BITTENCOURT; VIALI; BELTRAME, 2010). Apesar da existência de ênfases em Engenharia de Produção, antes da ênfase ou especialização ser dominante, tal engenheiro sempre será reconhecido como Engenheiro de produção.

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo apresentar discussões em Engenharia de Produção, mais especificamente com relação ao perfil e às competências deste profissional, áreas e subáreas dentro de EP, bem como, os principais periódicos científicos, conferências, cursos de graduação, mestrado e doutorado em EP no Brasil, respectivamente.

O propósito é fornecer informações sobre Engenharia de Produção aos estudantes de ensino médio, aos graduandos, aos profissionais da área e a sociedade no geral, visando melhor compreensão desta área de engenharia.

2. Metodologia

O estudo é de natureza qualitativa. Pois foi explorado o tema em sites especializados como ABEPRO, INEP - educação brasileira, além de conteúdos dispostos em artigos científicos e livros de Engenharia de Produção.

As informações relativas ao perfil do engenheiro de produção, suas competências e as áreas de atuação foram coletadas no site oficial da ABEPRO (1998; 2008; 2010). Posteriormente, foi realizada uma busca por dados de cursos de graduação em EP no site do INEP (2017), e acessos mais específicos nos periódicos, congressos e cursos de mestrados e doutorados em EP.

3. Engenharia de Produção

“Compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia”. (ABEPRO, 1998, p. 1).

De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) (1998, p. 3):

“O engenheiro de produção possui sólida formação científica e profissional geral que o capacite 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”.

Entre as competências do engenheiro de produção estão (ABEPRO, 1998):

- Capacidade de dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir bens e serviços com eficiência;
- Capacidade de ferramentas e técnicas matemáticas e estatísticas para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;
- Capacidade de projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, processos e produtos;
- Capacidade de prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e *know-how*, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
- Capacidade de incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais;
- Capacidade de prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
- Capacidade de acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e dispondo-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
- Capacidade de compreender a interrelação dos sistemas de produção com o ambiente;
- Capacidade de utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
- Capacidade de gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas, e;
- Entre outras.

Com relação às habilidades, merecem destaques (ABEPRO, 1998):

- Compromisso com a ética profissional;
- Iniciativa empreendedora;
- Disposição para autoaprendizado 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 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;

- Responsabilidade social e ambiental;
- Pensar globalmente, agir localmente, e;
- Entre outras.

Visando padronizar o campo de atuação do Engenheiro de Produção, no ano de 2008 a ABEPRO estabeleceu dez áreas, definidas no Quadro 1.

Área	Descrição
Engenharia de Operações e Processos da Produção	Engloba o planejamento e a execução de projetos e operações, bem como aplicações de melhorias nos sistemas produtivos de bens e/ou serviços.
Logística	Emprega técnicas para execução de atividades e redução de custos, como: transporte, movimentação de materiais e manutenção de estoque.
Pesquisa Operacional	Consiste na resolução de problemas reais, por meio da elaboração e aplicação de modelos matemáticos ou outros.
Engenharia da Qualidade	Destina-se ao planejamento e controle de sistemas de gestão da qualidade, e o emprego de ferramentas, técnicas e metodologias da qualidade.
Engenharia do Produto	Envolve o planejamento e execução de atividades estratégicas e operacionais relativas ao desenvolvimento de novos produtos, ou inovação de produtos.
Engenharia Organizacional	Consiste na gestão das organizações e pessoas a partir do planejamento estratégico e operacional, e estratégias para a produção.
Engenharia Econômica	Auxilia nos processos decisórios, por meio da formulação, estimativa e avaliação de resultados econômicos.
Engenharia do Trabalho	Refere-se ao projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, tornando-as compatíveis com as necessidades, habilidades e capacidades das pessoas.
Engenharia da Sustentabilidade	Trata do planejamento e uso eficiente dos recursos naturais nos sistemas produtivos.
Educação em Engenharia de Produção	Está relacionado com o universo de inserção da educação superior em engenharia, englobando a gestão dos sistemas educacionais em todos os seus aspectos, como a formação de pessoas, as organizações pedagógicas e as metodologias de ensino.

Quadro 1. Áreas de atuação do Engenheiro de Produção. Fonte: ABEPRO (2008).

As dez áreas de EP são estruturadas pelas seguintes subáreas (Quadro 2):

Área	Subárea
Engenharia de Operações e Processos da Produção	<ul style="list-style-type: none"> - Gestão de Sistemas de Produção e Operações; - Planejamento, Programação e Controle da Produção; <ul style="list-style-type: none"> - Gestão da Manutenção; - Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais; - Processos Produtivos Discretos e Contínuos, e; <ul style="list-style-type: none"> - Engenharia de Métodos.

Quadro 2. Áreas e subáreas de atuação do Engenheiro de Produção. Fonte: ABEPRO (2008).

Logística	<ul style="list-style-type: none"> – Gestão da Cadeia de Suprimentos; <ul style="list-style-type: none"> – Gestão de Estoques; – Projeto e Análise de Sistemas Logísticos; <ul style="list-style-type: none"> – Logística Empresarial; – Transporte e Distribuição Física; <ul style="list-style-type: none"> – Logística Reversa, e; – Logística de Defesa.
Pesquisa Operacional	<ul style="list-style-type: none"> – Modelagem, Simulação e Otimização; <ul style="list-style-type: none"> – Programação Matemática; – Processos Decisórios; – Processos Estocásticos; <ul style="list-style-type: none"> – Teoria dos Jogos; – Análise de Demanda, e; – Inteligência Computacional.
Engenharia da Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> – Gestão da Qualidade; – Planejamento e Controle da Qualidade; – Normatização e Certificação para a Qualidade; – Organização Metrológica da Qualidade, e; – Confiabilidade de Processos e Produtos.
Engenharia do Produto	<ul style="list-style-type: none"> – Gestão do Desenvolvimento de Produto; – Processo de Desenvolvimento do Produto, e; – Planejamento e Projeto do Produto.
Engenharia Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> – Gestão Estratégica e Organizacional; <ul style="list-style-type: none"> – Gestão de Projetos; – Gestão do Desempenho Organizacional; <ul style="list-style-type: none"> – Gestão da Informação; – Redes de Empresas; – Gestão da Inovação; – Gestão da Tecnologia, e; – Gestão do Conhecimento.
Engenharia Econômica	<ul style="list-style-type: none"> – Gestão Econômica; – Gestão de Custos; – Gestão de Investimentos, e; – Gestão de Riscos.
Engenharia do Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> – Projeto e Organização do Trabalho; <ul style="list-style-type: none"> – Ergonomia; – Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho, e; – Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho.
Engenharia da Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> – Gestão Ambiental; – Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação; – Gestão de Recursos Naturais e Energéticos; – Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais; – Produção mais Limpa e Ecoeficiência; <ul style="list-style-type: none"> – Responsabilidade Social, e; – Desenvolvimento Sustentável.
Educação em Engenharia de Produção	<ul style="list-style-type: none"> – Estudo da Formação do Engenheiro de Produção; – Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em Engenharia de Produção; – Estudo da Ética e da Prática Profissional em Engenharia de Produção; – 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.

Quadro 2. Áreas e subáreas de atuação do Engenheiro de Produção. Fonte: ABEPRO (2008).

De acordo com os Dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2017), 500 cursos de Engenharia de Produção foram submetidos ao O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) em 2017. São cursos de graduação de universidades brasileiras públicas e privadas, com ensino em maior predominância do tipo presencial, porém, também há em modalidade EAD.

Com relação aos cursos de mestrado e doutorado, no Quadro 3 são destacados os principais programas em EP.

Mestrados em Engenharia de Produção	
-	UTFPR Ponta Grossa, Paraná
-	UTFPR Pato Branco, Paraná
-	UFPR Curitiba, Paraná
-	UEM Maringá, Paraná
-	UFRGS Porto Alegre, Rio Grande do Sul
-	UFSM Santa Maria, Rio Grande do Sul
-	UFSCar São Carlos, São Paulo
-	UFSC Florianópolis, Santa Catarina
-	UFPE Pernambuco, Recife
-	UNESP Bauru, São Paulo
-	UFRJ Rio de Janeiro
-	UFMG Belo Horizonte, Minas Gerais
Doutorados em Engenharia de Produção	
-	UFRGS Porto Alegre, Rio Grande do Sul
-	UFSM Santa Maria, Rio Grande do Sul
-	UFSC Florianópolis, Santa Catarina
-	UFPE Pernambuco, Recife
-	UFRJ Rio de Janeiro
-	UFMG Belo Horizonte, Minas Gerais
-	Escola Politécnica USP, São Paulo
-	Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo
-	UFSCar São Carlos, São Paulo
-	UNESP Bauru, São Paulo
-	UTFPR Ponta Grossa, Paraná

Quadro 3. Principais programas de mestrados e doutorados em EP de instituições públicas.

Já os principais eventos nacionais e alguns outros regionais e locais, realizados no Brasil, em Engenharia de Produção e os principais periódicos científicos desta área são apresentados nos Quadros 4 e 5, respectivamente.

Classificação	Evento
Nacional	Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPRO
	Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP
	Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP
	Encontro Nacional de Coordenadores de Cursos de Engenharia de Produção - ENCEP
	Congresso Online de Engenharia de Produção - CONEP
	Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE
Regional	Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP

Quadro 4. Alguns dos eventos em EP.

Regional	Encontro Mineiro de Engenharia de Produção – EMEPRO
	Encontro Paranaense de Engenharia de Produção - ENPREPRO
	Congresso Sul Catarinense de Engenharia de Produção - CONSCEP
	Simpósio Gaúcho de Engenharia de Produção - SIGEPRO
Local	Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEPRO
	Encontro de Engenharia de Produção - EEPA

Quadro 4. Alguns dos eventos em EP.

Periódico científico	Instituição filiada	Início das publicações	Frequência nas publicações
Exacta Engenharia de Produção	UNINOVE, São Paulo	2003	4 edições no ano
Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas	Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Bauru.	2005	
Production	Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina	1991	
Gestão & Produção	Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.	1994	
Produção Online	Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). Universidade Presbiteriana Mackenzi	2001	
Produto & Produção	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2001	
Revista Gestão Industrial	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa	2005	
Brazilian Journal of Operations & Production Management	Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO).	2004	2 edições no ano
Revista Eletrônica Produção e Engenharia	Universidade Federal de Juiz de Fora	2007	
Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção	Universidade Federal do Paraná	2013	
Revista Iberoamerican Journal of Industrial Engineering	Universidade Federal de Santa Catarina	2009	

Quadro 5. Principais periódicos científicos nacionais em EP.

Revista Produção em Foco	Centro Universitário SOCIESC	2012	4 edições no ano
Brazilian Journal of Production Engineering	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	2015	
Revista da Produção Industrial & Serviços	Universidade Estadual de Maringá	2014	2 edições no ano

Quadro 5. Principais periódicos científicos nacionais em EP.

4. Conclusões

Este estudo buscou apresentar informações acerca da Engenharia de Produção. É uma das engenharias mais recentes, se comparadas às demais como Engenharia mecânica ou civil.

No Brasil a EP tem-se expandido, tanto com relação aos cursos de graduação, como de contratação de profissionais nas empresas de bens e/ou serviços.

Foram apresentadas as competências do engenheiro de produção, as principais habilidades, áreas e subáreas, bem como, como explorados potenciais meios para disseminação de conhecimentos como eventos, periódicos, além dos cursos de mestrados e doutorados em EP.

Outros eventos regionais e locais não mencionados também são importantes, pois esses contribuem para disseminação de conhecimento e desenvolvimento de regiões brasileiras diversas. Ressalta-se que os eventos e periódicos em áreas afins, dependendo do foco das pesquisas, também admitem diversificações, ampliando possibilidades de aprendizados, trocas de experiências e conhecimento e disseminação de pesquisas de EP.

Referências

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Engenharia de Produção: Grande Área e Diretrizes Curriculares**. Rio Grande do Sul: ABEPRO, 1998.

ABEPRO – **Áreas e subáreas de Engenharia de Produção**, 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Origens e evolução da formação em engenharia de produção**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2010.

BITTENCOURT, H. R.; VIALI, L.; BELTRAME, E. A engenharia de produção no Brasil: um panorama dos cursos de graduação e pós-graduação. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 29, n. 1, p. 11-19, 2010.

CUNHA, G. D. **Um panorama atual da Engenharia da Produção**. Porto Alegre: 2002.

FAÉ, C. S.; RIBEIRO, J. L. D. Um retrato da Engenharia de Produção no Brasil. In: ENCONTRO NAC. DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis, SC, Brasil. **Anais...** Florianópolis, SC: ABEPRO, 2004.

IGNÁCIO, A. V. **Introdução a Engenharia de Produção**. Notas de aula. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Conceitos dos cursos de graduação**, 2017. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br>>. Acesso em: 19 set. 2019.

LEME, R. A. S. A história da engenharia de produção no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 3, 1983. São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1983.

SILVA, V. L.; REZENDE, F. A.; ALVES, L. F. P.; MATIAS, G. S.; LERMEN, F. H. Fatores relacionados à escolha dos estudantes pelo curso de engenharia de produção da UNESPAR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2016, Rio Grande do Norte. **Anais...** Rio Grande do Norte: UFRN, 2016.



IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 04 a 06 de dezembro de 2019

SILVA, V. L.; KOVALESKI, J. L.; PAGANI, R. N.; BRANCO, F.; LERMEN, F. H. Prevalências de Áreas de Engenharia de Produção nos Estágios Supervisionados de Estudantes: Caso da UTFPR de Ponta Grossa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 4., 2017, Ponta Grossa, PR, Brasil. **Anais...** Ponta Grossa, PR: APREPRO, 2017.