

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

RENATA TOLEDO DE OLIVEIRA

**PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ENGENHARIA DO PRODUTO NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA VISANDO ATENDER AS NOVAS
DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS**

Bagé

2020

RENATA TOLEDO DE OLIVEIRA

**PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ENGENHARIA DO PRODUTO NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA VISANDO ATENDER AS NOVAS
DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Cesar Antônio Mantovani

**Bagé
2020**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

O048p Oliveira, Renata Toledo de
Proposta de atualização da área de Engenharia do Produto na Universidade Federal do Pampa visando atender as novas diretrizes curriculares nacionais / Renata Toledo de Oliveira.
90 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020.
"Orientação: Cesar Antônio Mantovani".

1. Educação em Engenharia de Produção. 2. Engenharia do Produto. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

PABLO BÁRCENA SILVA

**EMPREENDEDORISMO FEMININO, PERSPECTIVAS COM BASE NA LEITURA DE
EMPREENDEDORAS NA CIDADE DE BAGÉ-RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 04 de dezembro de 2020.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Caio Marcello Recart da Silveira
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Me. Fernanda Gobbi de Boer Garbin
UNIPAMPA

Prof. Dr. Ivonir Petrarca dos Santos
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **CAIO MARCELLO RECART DA SILVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/12/2020, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FERNANDA GOBBI DE BOER GARBIN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/12/2020, às 14:41, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **IVONIR PETRARCA DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/12/2020, às 15:18, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0424192** e o código CRC **413AFCDA**.

Referência: Processo nº 23100.017766/2020-52 SEI nº 0424192

AGRADECIMENTO

Nos anos que se passaram, aprendi que ser Engenheira de Produção vai muito além de simplesmente aplicar o conhecimento científico que adquiri ao longo da minha carreira acadêmica. Minha maior lição foi compreender que é preciso ter a habilidade de integrar vários fatores envolvidos na cadeia produtiva e que a excelência resulta desta visão integral.

Especialmente, aprendi que essa máxima também funciona em vários aspectos da minha vida, inclusive na tão sonhada conquista do meu diploma de graduação. Não foi apenas o esforço que dediquei aos meus estudos, ao longo da minha vida, que me trouxe até aqui. Vários fatores contribuíram para isso. E assim, reservo este espaço para expressar minha gratidão a cada um deles.

Agradeço primeiramente a Deus. Por todos os obstáculos que foram colocados em meu caminho e que, por mais desafiantes que me pareceram no momento, contribuíram para eu me tornar a pessoa que sou hoje. Ele age escrevendo minha história de forma sábia e recompensadora, Ele age em minha vida.

Agradeço ao meu pai Moacir, minha mãe Rita de Cássia e minha irmã Camila, por toda a abdicção que tiveram, a fim de me proporcionar um ensino de qualidade, e por acreditarem em mim.

Ao apoio e incentivo da minha avó Vildânia, que nunca deixou de acreditar em meu potencial.

Ao suporte e amor incondicional do meu marido Vinícius, que trilhou ao meu lado o caminho em busca do sonho de me graduar em Engenharia.

Aos amigos e colegas de curso, que sempre me motivaram e compartilharam comigo os prazeres e as dificuldades desta jornada.

A todos os meus familiares e também à família do meu marido pelo incentivo incondicional aos meus estudos.

A minha amiga Sabrina por estar presente em minha vida mesmo com tantos quilômetros de distância, sempre me incentivando e com palavras amigas, para que eu pudesse progredir sem pestanejar.

E por fim, agradeço aos mestres que estiveram presentes em toda minha formação, da base à graduação, em especial ao meu orientador Cesar, pela paciência e dedicação ao longo deste ano.

A todos vocês, o meu mais sincero obrigada.

RESUMO

No ano de 2019, novas Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs para os cursos de Engenharia foram aprovadas e formalizadas por meio da Resolução Nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação – CNE, objetivando a atualização dos Projetos Pedagógicos dos Cursos – PPCs dentro de um prazo de três anos. Em vista disso, o Curso de Engenharia de Produção – EP da Unipampa iniciou o processo de reformulação de seu PPC. A necessidade imposta pelas novas diretrizes e o processo de reformulação em curso propiciaram o cenário para a realização deste trabalho. Uma das dez áreas na formação de engenheiros de produção é a de Engenharia de Produto constituindo-se o foco da Pesquisa desenvolvida. Teve por objetivo a proposição de adequação da área de Engenharia do Produto do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa que contemple as novas diretrizes nacionais, o perfil do egresso estabelecido no PPC do curso, as recomendações de entidades de classe e do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA, bem como das boas práticas adotadas nos cursos de Engenharia de Produção das Universidades Federais com conceitos 4 e 5 do Conceito Preliminar de Curso – CPC do ano de 2017. Objetivou também analisar aspectos relativos às normativas que cercam a Engenharia, bem como as ementas e carga horária da área de Engenharia do Produto, conteúdos programáticos que se constituem em fonte básica de consulta. A metodologia para o desenvolvimento da pesquisa neste trabalho caracterizou-se em relação à natureza como aplicada, quanto aos objetivos em exploratória, quanto à abordagem em qualitativa e quanto aos métodos, como uma pesquisa bibliográfica, do tipo documental. Após a aplicação da metodologia, obteve-se os principais fatores que atendem as diretrizes e a compatibilidade com o que é aplicado nas instituições estudadas, bem como a identificação das fragilidades da área passíveis de melhorias.

Palavras-Chave: Diretrizes. Engenharia do Produto. Projeto Pedagógico do Curso.

ABSTRACT

In 2019, the new National Curriculum Guidelines for Engineering Bachelor Degree were approved and formalized through Resolution No. 2 of the "Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação", aiming to update the Programs Pedagogical Models or "PPC" within a period of three years. Considering this, the Unipampa's Industrial Engineering Program started the process of reformulating its "PPC". The demand imposed by the new guidelines and the ongoing reformulation process provided the panorama for this scientific work. One important area in an industrial engineer's academic formation is Product Engineering, which is the focus of the research to be developed. The aim was to propose the adequacy of the Product Engineering area of the Unipampa's Industrial Engineering Program that includes the new national guidelines, the egress profile established in the program's PPC, the recommendations of the Academies and the "Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA", as well as the good practices adopted in the Industrial Engineering degrees of the Federal Universities with General Degree Index - "IGC 5". It also aimed to analyze aspects related to the regulations surrounding the Engineering, as well as the disciplines programs and credit hours of the Product Engineering area and syllabus that constitutes a basic source of inquiry. The methodology for the development of the research in this work was characterized in relation to nature as applied, as the objectives in exploratory, as the approach in qualitative and as the methods because of its bibliographic and documentary type. After applying the methodology, the main factors that meet the guidelines and compatibility with what is applied in the studied institutions were obtained, as well as the identification of weaknesses subject to improvement in the area.

Keywords: Industrial Engineering. Guidelines. Program Pedagogical Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Foco das atenções no mundo industrial: linha do tempo.....	21
Figura 2 – Estrutura de desenvolvimento do Trabalho ..	41
Figura 3 – Classificação da Pesquisa	42
Figura 4 – Fases do Desenvolvimento da Pesquisa.....	44
Figura 5 – Instituições de Ensino Superior Seleccionadas	455
Figura 6 – Carga Horária IES.....	488
Figura 7 – Data de abertura dos cursos e vigência do currículo	49
Figura 8- Percentis das instituições de contemplação dos conteúdos da ABEPRO	555

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cronologia da Formação em Engenharia de Produção	22
Quadro 2 – Subáreas da Engenharia de Produção	24
Quadro 3- Laboratórios Recomendados para o Curso de Engenharia de Produção	26
Quadro 4 – Conteúdos Básicos Obrigatórios	32
Quadro 5 – Laboratórios do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa	39
Quadro 6 – Conteúdos da Matriz de Conhecimento da ABEPRO x IES	544
Quadro 7 – Laboratórios IES.....	59
Quadro 8 – Proposta para atualização da área de engenharia de produto.....	611

LISTA DE SIGLAS

ABENGE – Associação Brasileira de Educação em Engenharia
ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ACG – Atividade Complementar Curricular
CES – Câmara de Educação Superior
CNE – Conselho Nacional de Educação
CNI – Confederação Nacional da indústria
CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPC – Conceito Preliminar de Curso
CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CREA – Conselho Regional de Engenharia e agronomia
DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais
ENCEP – Encontro Nacional de Coordenadores de curso de Engenharia de Produção
ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção
IES – Instituições de Ensino Superior
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LABEM – Laboratório de Ensaio Mecânicos
LABESI – Laboratório de Ergonomia e Segurança Industrial
LaFa – Laboratório de Processos de Fabricação
LaMet – Laboratório de Metrologia
MEC – Ministério da Educação
NCPC – Conceito Preliminar de Curso contínuo
PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional
PPC – Projeto Pedagógico do Curso
PPCs – Projetos Pedagógicos dos Cursos
PPI – Projeto Pedagógico Institucional
PPP – Projeto Político Pedagógico
SAE – Sociedade dos Engenheiros da Mobilidade
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Produto	16
2.2	Evolução histórica dos Cursos de Engenharia de Produção	19
2.3	O curso de Engenharia de Produção da Unipampa	322
3	METODOLOGIA	41
3.1	Plano ou Delineamento da Pesquisa	42
3.2	Definição da População objeto do estudo	43
3.3	Plano e instrumentos de coleta de dados	433
3.4	Fases	44
3.4.1	Fase 1	44
3.4.2	Fase 2	444
3.4.3	Fase 3	45
3.4.4	Fase 4	47
4	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	477
4.1	Instituições de Ensino Superior Seleccionadas	477
4.2	Perfil do Egresso	49
4.3	Componentes Curriculares e Ementas	500
4.4	Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão	587
4.5	Laboratórios	588
4.6	Proposta	59
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	644
	REFERÊNCIAS	666
	APÊNDICE A – REFERÊNCIAS DE CONTEÚDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	700
	APÊNDICE B – CONTEÚDOS E CARGA HORÁRIA DOS NÚCLEOS BÁSICOS E PROFISSIONALIZANTES	734
	APÊNDICE C – CRONOGRAMA GERAL DA PESQUISA	745
	APÊNDICE D – QUADRO DE COMPONENTES CURRICULARES, PROJETOS, E SUAS CARGAS HORÁRIAS DE CADA IES	756
	APÊNDICE E – EMENTAS DOS COMPONENTES CURRICULARES DE	

PRODUTO DAS IES	767
APÊNDICE F- ANÁLISES DOS PRÉ-REQUISITOS DOS COMPONENTES CURRICULARES DE PRODUTO	78
ANEXO A – MATRIZ DE CONHECIMENTO	79
ANEXO B – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE EP UNIPAMPA	823
ANEXO C- EMENTA COMPONENTE CURRICULAR DE ENGENHARIA DO PRODUTO.....	856

1 INTRODUÇÃO

O curso de Engenharia de Produção – EP foi implementado e regulamentado no Brasil no início da década de 1970, na escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Poli/USP (OLIVEIRA, 2010). Na atualidade, o ensino formal da Engenharia de Produção conta com cerca de 800 cursos distribuídos em todo o território nacional, de acordo com pesquisa realizada no sítio eletrônico do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, baseado no último conceito preliminar de curso de graduação do ano de 2017. Os cursos são ofertados por Instituições de Ensino Superior – IES, tanto na área pública como na área privada, sendo autorizados e/ou reconhecidos pelo Ministério da Educação – MEC que determina, acompanha e avalia os requisitos mínimos para seu funcionamento.

Para o efetivo funcionamento dos cursos com o aval do MEC estes devem atender às Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs, que definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, perfil do egresso, competências e habilidades gerais e conjunto de atividades previstas para garantir o perfil desejado. Elas também estabelecem que os Projetos Pedagógicos dos Cursos – PPCs devem conter os conteúdos básicos, conteúdos profissionalizantes e os conteúdos específicos que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. Prevêm a obrigatoriedade dos estágios curriculares sob supervisão e o trabalho final de curso.

As Diretrizes são discutidas, concebidas e fixadas pelo Conselho Nacional de Educação – CNE com a participação de associações de classe como a Associação Brasileira de Educação em Engenharia – ABENGE, e outras instituições como o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA, que regulamentam a profissão do engenheiro. Outro órgão importante, que representa os profissionais da Engenharia de Produção, os discentes e os docentes frente à sociedade e as demais entidades é a Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO, que traz contribuições relevantes para a consolidação e evolução da Engenharia de Produção. As DCNs orientam o planejamento dos PPCs, proporcionando a estrutura, a base, o detalhamento de conteúdos e competências mínimos que deverão estar contidos no PPC.

O Projeto Pedagógico de Curso é o documento que gera a identificação do curso, estabelece os princípios filosóficos, políticos, pedagógicos, administrativos e

técnicos que orientam na formação dos egressos do curso. Institui-se em conformidade com: Estatuto, Regimento, Projeto Pedagógico Institucional – PPI, Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, Projeto Político Pedagógico – PPP e o conjunto de Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs pertinentes ao curso e trata da conexão entre “ensino, pesquisa e extensão” como imprescindíveis ao processo de formação profissional dos estudantes que deve ser realizado com flexibilidade curricular entre a teoria e a prática. O PPC é, então, único e distinto, conforme legislação, com integralidade e terminalidade próprias.

No ano de 2019, o CNE instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia por meio da Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019 estipulando um prazo de três anos aos cursos de Engenharia para a adequação de seus PPCs à mesma. Este, por si só, seria um motivo suficiente para a realização de uma revisão de conteúdos, ementas e da estrutura curricular dos cursos de Engenharia, porém as constantes mudanças e evoluções do ambiente corporativo e da sociedade requer que os egressos estejam inteirados e em conformidade com essas necessidades. Diante desse contexto, os cursos de Engenharia de Produção devem se inquirir se estão formando egressos aptos para enfrentar este ambiente. Assim sendo, a educação em Engenharia de Produção deve ser reconhecida como um processo que precisa de aprimoramento contínuo, pois os ingressantes são a matéria-prima que será processada para gerar resultados que atendam às necessidades do mercado que carecem desse profissional, diante deste cenário se faz necessário a reformulação dos PPCs dos cursos de engenharia.

Nesse cenário, segundo a Confederação Nacional da indústria – CNI (CNI, 2015, p. 9) aponta que “uma grande revolução no ensino das Engenharias no Brasil é fundamental para que o País aumente sua produtividade e acompanhe os países mais inovadores”. Afirma ainda, que a competitividade da indústria depende da inovação e para que isso aconteça necessitam da qualidade dos engenheiros.

Mediante a essa nova realidade que se apresenta pergunta-se: estão a atual estrutura curricular, ementas e conteúdos da área de Engenharia do Produto adequados às DCNs e ao perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção da Unipampa – *campus* Bagé?

Diante deste contexto de reformulação do PPC do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa *campus* Bagé, o presente trabalho teve como objetivo propor a comunidade acadêmica a atualização da área de

Engenharia do Produto, no PPC do curso, visando atender as novas diretrizes curriculares. Os objetivos específicos contemplados na pesquisa foram: identificar nas diretrizes curriculares nacionais as necessidades mínimas a serem contempladas na proposta; mapear as estruturas curriculares, ementas e conteúdos da área de engenharia do produto das Universidades Federais com Conceito Preliminar de Curso – CPC¹ 4 e 5 e CPC² contínuo – NCPC maior que 3,5 e estabelecer a relação dos conteúdos mínimos a serem incluídos na proposta.

A metodologia para o desenvolvimento da pesquisa neste trabalho caracterizou-se em relação à natureza como aplicada, quanto aos objetivos exploratória, quanto à abordagem qualitativa e aos métodos, caracterizada como uma pesquisa bibliográfica, do tipo documental. A pesquisa bibliográfica constitui-se na consulta a publicações relacionadas ao tema do trabalho que contribuiu para o embasamento teórico. A pesquisa documental restringiu-se às legislações pertinentes, aos PPCs e as recomendações elaboradas pelas associações de classe relacionadas a Engenharia. A pesquisa qualitativa busca explicar a influência da participação entre os diversos agentes envolvidos na Educação em Engenharia para gerar novas informações e questionamentos acerca do tema.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos e, foi formulado a fim de facilitar a compreensão do tema. O primeiro capítulo, introdução, evidencia o propósito da pesquisa e é composto por objetivos, justificativa e ponderações importantes acerca do tema. O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura, compreendido em três divisões, às quais serviram para o melhor entendimento do tema e da problemática inicial. No terceiro capítulo descreve-se a metodologia a ser aplicada no trabalho, bem como a descrição das fases de desenvolvimento da pesquisa. O quarto capítulo compreende as análises realizadas para a elaboração da proposta, esta também está contida neste tópico. Por fim, tem-se as considerações finais da pesquisa.

¹ É o conceito que avalia o curso, em uma escala de 1 a 5. (INEP, 2017)

² O NCPC é calculado para cada curso de graduação, é uma variável contínua que pode assumir valores de 0 (zero) a 5 (cinco), este conceito é a referência base para o cálculo do CPC (INEP, 2017).

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo apresentam-se os principais fundamentos teóricos relacionados aos conceitos dos termos Produto, Engenharia do Produto e o ensino de Engenharia de Produto no curso da EP da Unipampa. Estes fundamentos foram obtidos utilizando-se a técnica de revisão de literatura destacando a visão e conceitos de autores dedicados ao assunto e a pesquisa documental no PPC do curso em questão.

2.1 Produto

Ao se estudar o termo produto é primordial delimitar, selecionar e priorizar características e dimensões que determinam a complexidade do contexto, pois, a definição de produto depende do ponto de vista de quem está observando, se é um projetista, um administrador da produção, ou um consumidor. Por definição, em seu sentido literal, produto significa:

Pro.du.to: 1- Qualquer coisa fabricada; 2- O que é produzido, destinado ao consumo ou ao comércio; 3- Aquilo que resulta de uma atividade humana; 8- conjunto de bens e serviços que resulta da atividade produtiva de uma nação, de uma empresa ou de um indivíduo. (PRODUTO, 2019)

A partir dessa definição é possível perceber a abrangência do termo. Para se ter uma maior compreensão do significado de produto faz-se necessário percorrer o tempo, seguir sua cronologia em busca de conceitos estabelecidos por autores diversos, ou seja, estabelecer a evolução do termo segundo sua diacronia.

Na década de 70, Luck (1975, p. 12) afirmava que produto é “qualquer objeto ou serviço oferecido à venda por seu produtor”. Por esta afirmação observa-se que o foco se voltava ao produtor, ou seja, aquele que disponibilizava qualquer objeto ou serviço no mercado. No início da década de 80 percebe-se uma mudança, na qual a satisfação, utilidade e o cliente se tornaram importantes para o desenvolvimento do produto, como pode ser percebido na afirmação de Schewe e Smith (1982) na qual apontam que o “produto é o foco da reunião entre compradores e vendedores para que haja uma troca”.

Leduc (1986) descreve que do ponto de vista comercial, produto é tudo aquilo que um consumidor recebe quando faz a compra e que o preço pago pelo cliente

está incluído não apenas o custo do produto, mas também há custos intangíveis como segurança, informação e até mesmo o serviço.

Para Almeida (1991) produto é a essência de toda organização, entende-se por organização como entidade que serve à realização de ações de interesse social, político, privado e econômico. Os projetistas e administradores da produção, de uma forma mais genérica, estão preocupados com os aspectos técnicos que envolvem o produto, por sua vez os consumidores com a satisfação obtida com o produto, e assim se faz em cada setor, cada um observa o produto sobre uma perspectiva diferente.

No início do século XXI, Gomes (2004) exprime de uma forma mais aprofundada o termo. Para o autor, antes de tudo vêm os objetos que são as “coisas” coletadas diretamente da natureza que, sem qualquer tipo de interferência e são apanhadas para um dado uso, para ele esses são os “objetos-toscas”. Assim como, os “objetos-rústicos” são “coisas” que sofreram uma simples intervenção do trabalho humano para demonstrar posse, ou valorizar a aparência original do objeto.

De acordo com Gomes (2004, p. 2) os produtos “são resultantes de trabalho complexo e sistemático”, “um produto é a verdadeira expressão humana de garantia de que objetos podem, mesmo que evoluindo de coisas ser fabricados industrialmente”. Para ele a ação humana é essencial para criação do produto, seja ela intelecto ou funcional, se não seriam apenas objetos.

Para Paixão (2007) a visão de produto se restringe aos desejos e necessidades dos indivíduos, pois segundo ela, os produtos são qualquer coisa disponível para atender a essas demandas.

Ao se rebuscar os conceitos emitidos por Kotler (2010, p. 368) destaca-se a afirmação:

Um produto é algo que pode ser oferecido a um mercado para satisfazer uma necessidade ou um desejo” esse mesmo autor acrescenta que “os produtos comercializados incluem bens físicos, serviços, experiência, eventos, pessoas, lugares, propriedades, organizações, informações e ideias. (KOTLER, 2010, p. 368)

A mudança de paradigma, de uma década para outra, em relação ao conceito de produto é perceptível, no início o foco centrava-se na produção, no produtor. Ao longo do tempo há uma inserção das necessidades e desejos dos clientes no contexto, fatores essenciais para o desenvolvimento, produção e concepção de

novos produtos.

A partir da análise dos núcleos de pensamentos esboçados pelos autores contemporâneos desse último século (GOMES, 2004; PAIXÃO, 2007; KOTLER, 2010), constata-se que produto é qualquer bem ou serviço que atenda às necessidades do ser humano e por ele criado, fabricado, projetado ou executado, ou seja, refere-se ao trabalho físico ou intelectual da modificação de algo, na perspectiva de servir a algum propósito.

Faz-se útil levar em consideração também as especificidades de produto, pois, existe uma variedade muito grande no mercado e assim como o conceito, há várias interpretações acerca da classificação dos tipos de produtos. No bojo dessa discussão, Gomes (2004, p. 4), profere que:

Há milhares de produtos industriais que podem ser agrupados em três grandes categorias, a saber: produtos-de-capital, produtos-de-consumo, produtos-de-serviço. Os produtos-de-capital podem ser: primários ou essenciais; secundários ou processados; os terciários ou fabricados. Sobre os produtos-de-consumo, sobressaem os produtos duráveis e os produtos perecíveis, que podem ser agrupados em gêneros de primeira, de segunda e de terceira necessidade. Por fim, encontram-se os produtos-de-serviço que, devido ao modo como vivemos hoje, são os que mais se inventam e se desenvolvem. Dentre dezenas de produtos-de-serviço há aqueles que podem ser considerados fundamentais, eventuais e supérfluos. (GOMES, 2004, p. 4)

Na concepção de Paixão (2007), a classificação dos produtos se dá pelo seu grau de tangibilidade e por tipo de usuário. Quanto à tangibilidade pode-se subdividir em três grupos, não duráveis, duráveis e serviços, e no que se refere a um tipo de usuário ela distribui da seguinte maneira: de conveniência, de compra comprada, de especialidade, básicos, não-procurados, de impulso, de emergência, bens de produção e produtos de suporte.

Voltando a temática para o cenário dos sistemas produtivos, Seleme e Paula (2013, p. 31), afirmam que “produto é um conceito que engloba dois elementos – os bens e os serviços”. É oportuno entender melhor o que são bens e serviços, os mesmos autores caracterizam que “o **bem** [grifo deles] é considerado um objeto que sofreu um processo de transformação (manufatura) para resultar no atendimento de uma necessidade de um cliente”. Paixão (2007, p. 54) descreve que os serviços são ações ou atividades de uma empresa, nas quais existe a interação direta com consumidor.

Nessa mesma linha de pensamento Kotler (2010, p. 368) afirma que “tradicionalmente, as empresas classificam os produtos segundo estas características: durabilidade, tangibilidade e uso (de consumo ou industriais)”. Quanto à durabilidade e tangibilidade são classificados em três grupos, que serão esses os utilizados no presente trabalho, Bens não-duráveis, Bens-duráveis e Serviços que, segundo Kotler (2010, p. 368) podem ser definidos como:

Bens não-duráveis: são bens tangíveis consumidos ou usados uma ou poucas vezes; Bens duráveis são bens tangíveis normalmente usados durante determinado período.; e Serviços: são produtos intangíveis, inseparáveis, variáveis e perecíveis. (KOTLER, 2010, p. 368)

Produtos não surgem por acaso, ainda que o processo criativo seja um aspecto fundamental como afirma Gomes (2004, p. 8) “antes de tudo, o designer deverá aprender que há, dentro de si, mesmo que latente ou adormecida, uma força intelecto-criativa capaz de mover e mudar coisas, objetos e produtos”, Gomes (2004, p. 9) ainda aponta que a criatividade é “o conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo”, entretanto, na visão da engenharia, produtos são desenvolvidos e metodologias são utilizadas para atender àqueles requisitos, que o próprio conceito de produto estabelece, como as necessidades e desejos dos clientes.

2.2 Evolução histórica dos Cursos de Engenharia de Produção

A Engenharia de Produção segundo Oliveira (2010) é considerada uma das modalidades da Engenharia mais recentes se comparada às demais categorias existentes no país, teve seu desenvolvimento durante o século XX como consequência das necessidades de gerenciamento dos meios produtivos, demandada pela evolução tecnológica e de mercado, tendo como foco o desenvolvimento de métodos, técnicas e ferramentas que permitissem uma melhor utilização dos recursos produtivos.

Se analisada sob outra perspectiva, a origem mais remota da Engenharia de Produção pode ser considerada o instante que, além de produzir o homem preocupou-se em organizar, mecanizar, mensurar e aprimorar essa produção. Outro marco significativo para a EP, foi a Revolução Industrial iniciada no século XVIII na Inglaterra com o surgimento da manufatura introduzindo a máquina-ferramenta

(OLIVEIRA, 2010). Para corroborar com este pensamento, Leme (1983, *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 22) aponta que:

Obviamente a prática da Engenharia de Produção é bem mais antiga, surgindo com a criação de sistemas integrados, homens materiais e equipamentos, isto é, contemporânea com a Revolução Industrial. Alguns empresários e administradores, que introduziram em suas fábricas, na Inglaterra já nos fins do século XVIII, métodos bem avançados de engenharia de produção como sistema de custeio, pesquisa de mercado, planejamento de instalações, estudo de arranjo físico de máquinas, programação da produção, merecem títulos de pioneiros da produção. São ele: R. Arkwright, o M.R Boulton, J. Watt JR., cujos nomes estão também associados a invenções em outras áreas da engenharia. (LEME, 1983, *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 22)

A Engenharia de Produção como é conhecida hoje se deve a um dos expoentes do *Scientific Management*³, o Frederick Winslow Taylor e aos engenheiros Henry Laurence Gantt Medal, autor do gráfico de *Gantt*⁴, Frank Bunker Gilbreth e Lillian Moller Gilbreth, considerada umas das pioneiras da ergonomia⁵ como aponta Oliveira (2010), confirmando essa afirmação, Leme (1983, *apud* OLIVEIRA, 2010, p.22) aponta que:

O Nascimento da Engenharia de Produção, como é geralmente aceito, se deu nos Estados Unidos, no período de 1882 a 1912, com o surgimento e desenvolvimento do denominado *Scientific Management*, obra de um grupo de engenheiros: F. W Taylor, Frank Lillian Gilbreth, H. L Gantt. H. Emerson etc. Apesar de muito atacado e controvertido, o *Scientific Management* passou a ser introduzido em inúmeras empresas por consultores que se intitulavam "*industrial engineers*". Daí a criação de *Industrial Engineering*, nome pelo qual é conhecida a Engenharia de Produção nos Estados Unidos. Taylor é em geral considerado o pai da Administração Científica e da Engenharia de Produção por sua obra proceder e ser mais abrangente do que a dos outros engenheiros antes citados. (LEME, 1983, *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 22)

Para Cunha (2002), a partir da mecanização de máquinas, as atenções passaram a também estarem voltadas para a otimização do chão de fábrica, para que se obtivesse o retorno necessário com os altos investimentos realizados. Com isso, surgiram então as abordagens para o desenvolvimento dessas melhorias, como o Taylorismo e o Fordismo.

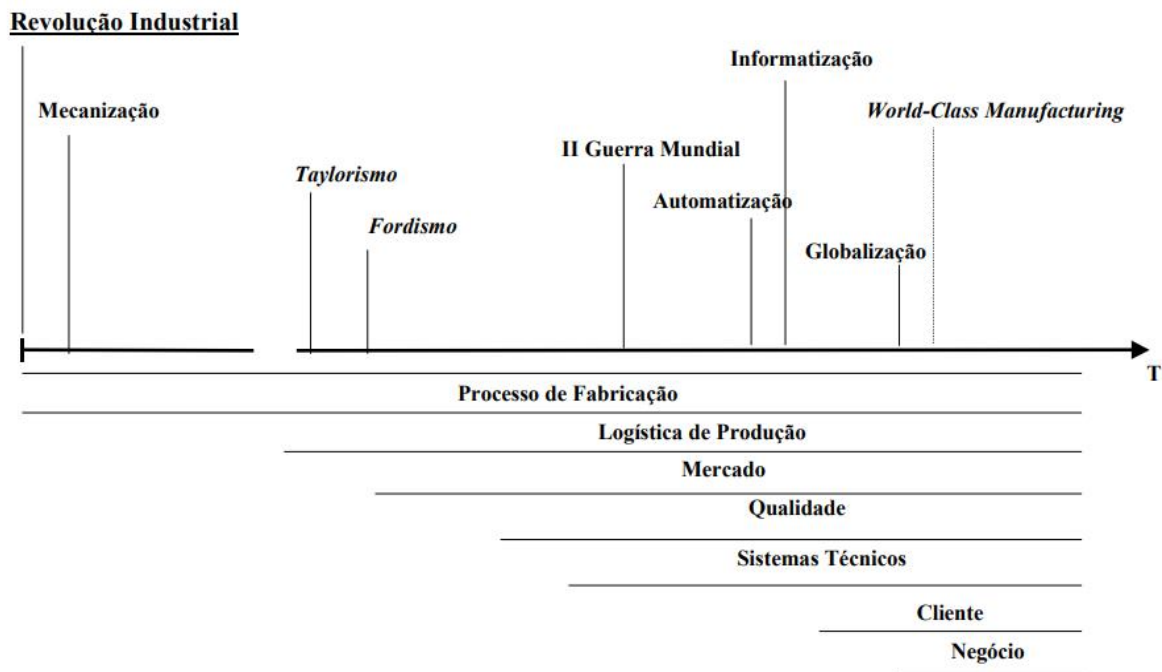
³ Scientific Management: Administração científica [tradução nossa]

⁴ Gráfico de *Gantt*: Ferramenta Visual para controlar o cronograma de um projeto ou de uma programação de produção, muito utilizado na gestão de projetos. (LEÃO, 2020)

⁵ Ergonomia: Estudo Científico das relações entre homem e máquina, visando a segurança e a eficiência ideias desta relação.

Para que se faça uma melhor compreensão desta evolução do conceito sobre a engenharia de produção e suas referências, a Figura 1 apresenta uma linha do tempo, elaborada por Cunha (2002) contendo os principais marcos na transformação do foco dos sistemas produção e das empresas como um todo.

Figura 1 – Foco das atenções no mundo industrial: linha do tempo



Fonte: Adaptado de Cunha (2002)

Diante desse contexto, ao redirecionar para a questão do surgimento da Engenharia de produção no Brasil, convém referenciar que Oliveira (2010) aponta que, no Brasil, a Engenharia de Produção só foi iniciada na segunda metade do século XX, na escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli/USP) com a criação dos componentes curriculares: Engenharia de Produção e Complemento de Organização Industrial por iniciativa do professor Ruy Aguiar da Silva Leme.

Inicialmente segundo Leme (1983, *apud* Oliveira 2010) os cursos de Engenharia de Produção e Complemento de Organização Industrial faziam parte do quadro de disciplinas do curso de Doutorado em Engenharia. A partir do sucesso que o curso teve, em maio de 1958 foi aprovada a instalação, em nível de graduação, do curso de EP como opção da Engenharia Mecânica, e em dezembro de 1960, formava-se a primeira turma de Engenharia de Produção. Para uma melhor compreensão da evolução da formação em Engenharia de Produção pelo Brasil no

período de 1955 a 1985, o Quadro 1 elaborado por Oliveira (2009), explora essa cronologia da Formação em EP.

Quadro 1 – Cronologia da Formação em Engenharia de Produção

(continua)

Data	IES	UF	Cursos/Eventos
1955	Poli/USP	SP	Criação das disciplinas: Engenharia de Produção e Complemento de Organização Industrial
1957	UFRJ	RJ	Conteúdos de Eng. de Produção inseridos no curso de Pós-graduação em Engenharia Econômica
1958	Poli/USP	SP	Desdobramento da Eng. mecânica em duas opções: Projeto e Produção (o 1º curso de Eng. Produção do país) e criação do Departamento de Eng. de Produção
1959	ITA	SP	Criou habilitação em Eng. de Produção (não continuou)
1960	Poli/USP	SP	Formatura da 1ª turma de Engenheiros de Produção (total 12) como opção da Eng. Mecânica
1962	Puc – RJ	RJ	Incluiu 6 disciplinas de Produção como opção na Graduação em Engenharia Mecânica
1967	FEI	SP	Implantou habilitação em Engenharia de Produção
1967	Puc – Rio	RJ	Criação dos dois primeiros cursos de Mestrado em Engenharia de Produção do país.
	COPPE/UFRJ	RJ	
1968	Poli/USP	SP	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
	EESC/USP	SP	Criação do Curso de Engenharia de Produção
1969	UFSC	SC	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1970	Poli/USP	SP	Criação do Curso de Engenharia de Produção desvinculando-o da Engenharia Mecânica (1º pleno)
1971	UFRJ	RJ	Criação do curso de Eng. Industrial que em 1973 mudou a denominação para Eng. de Produção
1974	UFSM	RS	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1975	UFPB	PB	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
	UNIMEP	SP	Criação do curso de Eng. de Produção que em 1980 foi reconhecido como Eng. de Produção Mecânica

(conclusão)

Data	IES	UF	Cursos/Eventos
1976	UFSCar	SP	Criação dos cursos de graduação em Eng. de Produção Química e Engenharia de Produção Materiais
1977	UNIP	SP	Criação do curso de Eng. de Produção Mecânica
	UFMG	MG	Criação do Mestrado em Engenharia de Produção
1978	PUC – Rio	RJ	Criação da ênfase Produção na Eng. Mecânica
1978	PUC – Rio	RJ	Criação de 6 habilitações em Eng. de Produção: Plena, Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica e Química
1979	UFSC	SC	Criação do Curso de Eng. de Produção em três áreas: civil, elétrica e mecânica
1981	Realização do 1º ENEGEP (Encontro Nacional de Ensino de Graduação em Engenharia de Produção) em São Carlos/SP		
1984	UNISINOS	RS	Criação do Curso de Eng. de Produção Mecânica
1985	Fundação da Associação Brasileira de Engenharia de Produção ABEPRO		
1987	UBC	SP	Criação do Curso de Eng. de Produção Mecânica

Fonte: Adaptado Oliveira (2009)

É possível observar a partir da análise cronológica da formação em Engenharia de Produção que os desdobramentos das primeiras disciplinas do ano de 1955 nortearam a criação efetiva do curso em 1970. Frente aos desafios enfrentados em 1985 é fundada a Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO, que representa docentes, discentes e profissionais da área. Percebe-se a ligação direta entre a Engenharia de Produção e a Engenharia Mecânica, inicialmente a EP era apenas uma especialização da mecânica, mas ao passar do tempo, observou-se uma imensa procura e valorização dos cursos, obtendo assim sua posição entre as engenharias.

Porém, apesar da EP ter ganhado espaço nas IES, até meados de 1990 ainda se discutia sobre a Engenharia de Produção ser uma modalidade de Engenharia, pois até então não existia a Engenharia de Produção “Plena”, existia a Engenharia de Produção Civil, Engenharia de Produção Mecânica, entre outras. Então, na segunda metade da década de 1990, como aponta Oliveira (2010) a compreensão do conjunto de subáreas abrangidas pela Engenharia de Produção consistia uma “base tecnológica”, e esta estava relacionada às organizações de produção de bens ou de serviços, em termos de concepção, projeto, produção e operações, entre outros.

Oliveira (2010) descreve que a definição de Engenharia de Produção que foi consolidada encontra-se no documento Engenharia de Produção: grande áreas e

diretrizes curriculares, realizadas no final da década de 90, apesar de nos anos 70, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ havia definido as subáreas de pesquisa próprias da Engenharia de Produção. Essa definição estabeleceu como campo de atuação da Engenharia de Produção (ABEPRO, *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 48):

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. 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. Produzir é mais que simplesmente utilizar conhecimento científico e tecnológico. É necessário integrar fatores de naturezas diversas, atentando para critérios de qualidade, eficiência, custos, etc. A Engenharia de Produção, ao voltar a sua ênfase para as dimensões do produto e do sistema produtivo, veicula-se fortemente com as ideias de projetar produtos, viabilizar produtos, projetar sistemas produtivos, viabilizar sistemas produtivos, planejar 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 competitividade do país. (ABEPRO, *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 48)

O documento supracitado, também apresentou uma organização perdurável das subáreas da Engenharia de Produção, que tem servido de parâmetros para diversas ações desta modalidade, porém em 2001, foi atualizado o documento onde incluíram a subárea de Ensino de Engenharia de Produção, assim como nos anos de 2003 e 2008, outras mudanças foram realizadas a fim de se adequarem, pois estas servem de base para a modalidade, a cronologia da mudança das subáreas estão descritas no Quadro 2:

Quadro 2 – Subáreas da Engenharia de Produção

(continua)

	Subáreas da Engenharia de Produção			
	1998	2001	2003	2008
1	Gerência de Produção	Gerência de Produção	Gestão da Produção	Engenharia de Operações e Processos da Produção
2	Qualidade	Qualidade	Gestão da Qualidade	Logística
3	Gestão Econômica	Gestão Econômica	Gestão Econômica	Pesquisa Operacional

(conclusão)

Subáreas da Engenharia de Produção				
	1998	2001	2003	2008
4	Ergonomia e Segurança do Trabalho	Ergonomia e Segurança do Trabalho	Ergonomia e Segurança do Trabalho	Engenharia da Qualidade
5	Engenharia do Produto	Engenharia do Produto	Gestão do Produto	Engenharia do Produto
6	Pesquisa Operacional	Pesquisa Operacional	Pesquisa Operacional	Engenharia Organizacional
7	Estratégias e Organizações	Estratégias e Organizações	Gestão Estratégica e Organizacional	Engenharia Econômica
8	Gestão da Tecnologia	Gestão da Tecnologia	Gestão do Conhecimento Organizacional	Engenharia do Trabalho
9	Sistemas de Informação	Sistemas de Informação	Gestão Ambiental	Engenharia da Sustentabilidade
10	Gestão Ambiental	Gestão Ambiental	Educação em Engenharia de Produção	Educação em Engenharia de Produção
11	-	Ensino de Engenharia de Produção	-	-

Fonte: Autora (2019)

Piratelli (2005) afirma que, a Resolução CNE/CES Nº 11, de 11 de março de 2002, outorgou ampla flexibilidade para as IES, na qual as grandes áreas definidas pela Resolução Nº48/76 passaram a não mais existir. Por conseguinte, a ABEPRO (2008) sistematizou a EP em dez subáreas, as quais continuam em vigor, uma vez que ela aborda uma diversidade de tópicos. No Apêndice A, estão apontadas as atuais áreas do conhecimento da Engenharia de Produção. Além das subáreas propostas, a ABEPRO de acordo com a Resolução 1010/05 CONFEA, elaborou a Matriz de Conhecimento em consonância com o campo de atuação profissional na modalidade industrial, que pode ser visualizada no Anexo A.

Vale ressaltar que, além dos princípios, fundamentos, condições e finalidades, as diretrizes curriculares instituem as estruturas, conteúdos mínimos, e os laboratórios que os cursos devem conter. Na Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019, CNE/CES institui, no Art. 6º parágrafo 1º, a seguinte declaração: “é obrigatória a existência das atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas, com o enfoque e a intensidade compatíveis com a habilitação ou com a ênfase do curso”; como também no Art. 9º parágrafo 3º: “Devem ser previstas as atividades práticas e de laboratório, tanto para os conteúdos básicos como para os específicos e

profissionais, com enfoque e intensidade compatíveis com a habilitação da engenharia, sendo indispensáveis essas atividades nos casos de Física, Química e Informática”.

No ano de 2008 o Grupo de Trabalho de Graduação da ABEPRO elaborou o documento⁶ Laboratórios recomendados para o curso de Engenharia de Produção e discutido, aperfeiçoado e aprovado no Encontro Nacional de Coordenadores de curso de Engenharia de Produção – ENCEP e no Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP realizados no mesmo ano. A ABEPRO (2008) aponta que:

A questão relacionada aos laboratórios que devem ser parte integrante do curso de Engenharia de Produção, embora tenha sido discutida nas instâncias da ABEPRO, não chegou a constituir-se em uma diretriz nos diversos documentos produzidos pela entidade até então. Tais laboratórios foram caracterizados pela primeira vez nas discussões ocorridas no primeiro semestre de 2002 sobre o Manual de avaliação do curso de Engenharia de Produção. (ABEPRO, 2008)

Os laboratórios recomendados pela ABEPRO (2008) encontram-se descritos no Quadro 3, vale ressaltar que podem existir diversas formas de atividades práticas e/ou laboratórios conforme definições. A classificação tipo 1, importante para o entendimento do quadro 3, refere-se a laboratórios e/ou atividades práticas presenciais, que incluem laboratórios físicos convencionais e atividades práticas realizadas in loco na IES em local apropriada para as mesmas.

Quadro 3 – Laboratórios Recomendados para o Curso de Engenharia de Produção
(continua)

LABORATÓRIOS RECOMENDADOS PARA O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ABEPRO 2008)	
1- LABORATÓRIOS E/OU ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS	1.1 Física - práticas relacionadas aos conteúdos de sistema de medição, cinemática, dinâmica, gravitação, eletrostática, eletromagnetismo, eletrodinâmica, óptica, ondas, termodinâmica. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.
	1.2. Química - práticas relacionadas aos conteúdos de propriedades da matéria, soluções, ligações químicas, físico-química, reações químicas, eletroquímica, equilíbrio químico, estequiometria. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.

⁶ Documento elaborado pela Comissão de Graduação da ABEPRO e referendado no GT de Graduação do Enegep 2008 - 16/10/2008, revisado em 2016 e aprovado no ENEGEP 2016.

(continuação)

LABORATÓRIOS RECOMENDADOS PARA O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ABEPRO 2008)	
1- LABORATÓRIOS E/OU ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS	1.3. Informática - práticas relacionadas à estruturação de algoritmos, lógica e linguagens de programação, editoração de texto, planilhas, banco dados, gráficos e apresentações.
	1.4. Expressão Gráfica - práticas relacionadas com desenho à mão livre, desenho geométrico, geometria descritiva e desenho técnico com a utilização de instrumentos de uso manual e computacional.
	1.5. Ciência e Tecnologia dos Materiais - práticas relacionadas com as propriedades dos materiais, ensaios destrutivos e não-destrutivos de materiais, micrografia e macrografia. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.
	1.6. Cálculo Numérico - práticas relacionadas à estruturação e implementação de algoritmos, em linguagem de programação, para a solução numérica de problemas de engenharia.
	1.7. Fenômenos de Transporte - práticas relacionadas com a mecânica dos fluidos, e transferência de calor e massa que permitam compreender os fenômenos naturais subjacentes aos princípios de funcionamento dos objetos de engenharia (equipamentos, máquinas e processos). Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.
	Obtenção do produto (bens ou serviços) por meio de processamentos adequados, enfatizando-se práticas que contemplem conteúdos inerentes à dinâmica desses processamentos a par de sua forma de concretização
2. LABORATÓRIOS E/OU ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES	2.1. Processos de produção discretos e contínuos - práticas relacionadas com processos de transformação e automação da manufatura. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.
	2.1.1. Cursos de Engenharia de Produção (pleno):- <u>Processos de Natureza Mecânica:</u> Fabricação de componentes mecânicos: fundição, conformação e usinagem; Junção de componentes mecânicos: montagens e junção permanente; <u>Processos de Natureza Químicos:</u> sistemas térmicos, agitação e mistura de fluidos e sólidos, separação e redução de tamanho de sólidos, separação de sistemas particulados, troca térmica entre fluidos; <u>Automação dos processos industriais:</u> Instrumentação e controle (monitoramento dos processos: pressão, temperatura e vazão). <u>Equipamentos automatizados</u> (robótica, fabricação e montagem; transporte, manipulação e armazenagem).
	2.1.2. Cursos de Engenharia de Produção com Habilidades/Ênfase: Além daqueles relacionados para o curso de Engenharia de Produção (Pleno), item 2.1.1, esses cursos deverão apresentar os <u>Laboratórios de Processos de Produção</u> relacionados à <u>área de habilitação/ênfase do curso.</u>
	2.2. Eletrotécnica - práticas relacionadas com circuitos elétricos de potência, máquinas elétricas, transformadores, dispositivos eletrônicos de proteção, eletrônica de potência. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.
	2.3. Metrologia - práticas relacionadas com a mensuração, a coleta e o tratamento de valores referentes às grandezas físicas. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.

(conclusão)

LABORATÓRIOS RECOMENDADOS PARA O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ABEPRO 2008)	
3. LABORATÓRIOS E/OU ATIVIDADES PRÁTICAS O NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	Para suporte as atividades pedagógicas destinadas ao ensino dos conteúdos profissionalizantes específicos da Engenharia de Produção, a saber:
	3.1. Engenharia de Produção - atividades práticas desenvolvidas nos laboratórios de informática e/ou instalações adequadas para realização das atividades com softwares específicos, ou não, visando atender as práticas dos seguintes conteúdos: Planejamento e Controle da Produção, Pesquisa Operacional, Logística, Projeto de Fábrica, Processos de Produção, Controle Estatístico de Processos, Análise de Investimentos, Ergonomia, Processo de Desenvolvimento de Produto, Serviço ou Software Manutenção.
	3.2. Engenharia do Trabalho - práticas relacionadas com medições físicas de avaliação de adequação biomecânica do trabalho, projeto do trabalho e de conforto ambiental, estudo de métodos e utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.
	3.3. Engenharia do Produto - práticas relacionadas com a utilização de metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou software, que incluam geração do conceito, projetos estruturais e detalhados, bem como a elaboração de protótipos. Recomenda-se que seja, preferencialmente, do tipo 1.
	3.4. Engenharia de Fábrica - práticas relacionadas ao desenvolvimento e/ou utilização de bancadas didáticas (maquetes e simulacros) para assimilação de conceitos relacionados ao Projeto de Fábrica, Logística, Planejamento e Controle da Produção, Processos Produtivos.
	3.5. Engenharia da Sustentabilidade - práticas relacionadas com o tratamento, acondicionamento e aproveitamento de efluentes e resíduos; e com os princípios de conversão e transformação de energia (química-térmica-mecânica-elétrica).

Fonte: Autora (2019)

Na contextura da cronologia da formação em Engenharia de Produção se torna imprescindível a propagação e o entendimento dos pontos legais que cercam a profissão em face ao Ministério da Educação – MEC e ao sistema CONFEA/CREA. Cunha (2002) destaca que o Conselho Nacional da Educação – CNE propõe diretrizes para a existência ou não dos cursos, por outro lado, cabe ao sistema CONFEA/CREA fiscalizar o exercício profissional dos Engenheiros de acordo com o que é estabelecido pelo CNE.

No ano de 1975 o CONFEA discrimina as atividades do Engenheiro de Produção por meio da Resolução N° 235, de 09 de outubro de 1975, considerando que o artigo 7° da lei N° 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do Engenheiro, do Arquiteto e do Engenheiro Agrônomo em termos genéricos. Fundamentando-se

pela necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, para fins de fiscalização do seu exercício profissional. De acordo com o Art. 1º - Compete ao Engenheiro de Produção o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º da Resolução Nº 218, de 29 junho 1973, referentes aos procedimentos na fabricação industrial, aos métodos e sequências de produção industrial em geral e ao produto industrializado; seus serviços afins e correlatos, são estas:

- a) Atividade 1 – Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- b) Atividade 2 – Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- c) Atividade 3 – Estudo e viabilidade técnico-econômica;
- d) Atividade 4 – Assistência, assessoria e consultoria;
- e) Atividade 5 – Direção de obra e serviço técnico;
- f) Atividade 6 – Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- g) Atividade 7 – Desempenho de cargo e função técnica;
- h) Atividade 8 – Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica, extensão;
- i) Atividade 9 – Elaboração de orçamento;
- j) Atividade 10 – Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- k) Atividade 11 – Execução de obra e serviço técnico;
- l) Atividade 12 – Fiscalização de obra e serviço técnico;
- m) Atividade 13 – Produção técnica e especializada;
- n) Atividade 14 – Condução de trabalho técnico;
- o) Atividade 15 – Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- p) Atividade 16 – Execução de instalação, montagem e reparo;
- q) Atividade 17 – Operação e manutenção de equipamentos e instalação;
- r) Atividade 18 – Execução de desenho técnico.

A Resolução Nº 288, de 7 de dez de 1983, o CONFEA/CREA ratifica que os

cursos de Engenharia de Produção como uma habilitação de umas das grandes áreas da Engenharia, apesar do crescente número de cursos estabelecidos na época. Visando adequar a definição o sistema CONFEA/CREA por meio da Resolução Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005, alterou as seguintes atividades:

- a) Atividade 2 – Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- b) Atividade 3 – Estudo de viabilidade técnico-econômico e ambiental;
- c) Atividade 6 – Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- d) Atividade 8 – Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- e) Atividade 16 – Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção.

No ano de 2016 ocorreu outra mudança, por intermédio da Resolução Nº1.073, de 19 de abril de 2016, no qual acrescentou:

- a) Atividade 1 – Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- b) Atividade 2 – Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação;
- c) Atividade 15 – Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção;
- d) Atividade 16 – Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção.

As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação do Engenheiro, são instituídas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2019). Compete ao CNE estabelecer atividades relacionadas a formação profissional, enquanto o sistema CONFEA/CREA é responsável em estabelecer atividades que competem ao Engenheiro de Produção, já que este é incumbido pela regulamentação profissional.

O CNE por meio da Resolução Nº 11, de 11 de março de 2002, no Art. 6º,

estabeleceu que, independentemente da modalidade, todo curso de Engenharia deve possuir em seu currículo núcleos básicos, contendo 30% do currículo, profissionalizantes, 15%, e específicos que caracterizem a modalidade (BRASIL, 2002).

O núcleo de conteúdos básicos, versará sobre os tópicos que seguem: I – Metodologia Científica e Tecnológica; II – Comunicação e Expressão; III – Informática; IV – Expressão Gráfica; V – Matemática; VI – Física; VII – Fenômenos de Transporte; VIII – Mecânica dos Sólidos; IX – Eletricidade Aplicada; X – Química; XI – Ciência e Tecnologia dos Materiais; XII – Administração; XIII – Economia; XIV – Ciências do Ambiente; XV – Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES: I – Algoritmos e Estruturas de Dados; II – Bioquímica; III – Ciência dos Materiais; IV – Circuitos Elétricos; V – Circuitos Lógicos; VI – Compiladores; VII – Construção Civil; VIII – Controle de Sistemas Dinâmicos; IX – Conversão de Energia; X – Eletromagnetismo; XI – Eletrônica Analógica e Digital; XII – Engenharia do Produto; XIII – Ergonomia e Segurança do Trabalho; XIV – Estratégia e Organização; XV – Físico-química; XVI – Geoprocessamento; XVII – Geotecnia; XVIII – Gerência de Produção; XIX – Gestão Ambiental; XX – Gestão Econômica; XXI – Gestão de Tecnologia; XXII – Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; XXIII – Instrumentação; XXIV – Máquinas de fluxo; XXV – Matemática discreta; XXVI – Materiais de Construção Civil; XXVII – Materiais de Construção Mecânica; XXVIII – Materiais Elétricos; XXIX – Mecânica Aplicada; XXX – Métodos Numéricos; XXXI – Microbiologia; XXXII – Mineralogia e Tratamento de Minérios; XXXIII – Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; XXXIV – Operações Unitárias; XXXV – Organização de computadores; XXXVI – Paradigmas de Programação; XXXVII – Pesquisa Operacional; XXXVIII – Processos de Fabricação; XXXIX – Processos Químicos e Bioquímicos; XL – Qualidade; XLI – Química Analítica; XLII – Química Orgânica; XLIII – Reatores Químicos e Bioquímicos; XLIV – Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas; XLV – Sistemas de Informação; XLVI – Sistemas Mecânicos; XLVII – Sistemas Operacionais; XLVIII – Sistemas Térmicos; XLIX – Tecnologia Mecânica; L – Telecomunicações; LI – Termodinâmica Aplicada; LII – Topografia e Geodésia e LIII – Transporte e Logística.

Para que se tenha uma melhor visualização os conteúdos e carga horária dos

Núcleos Básicos Profissionalizantes estão esquematizados e estruturados no Apêndice B.

No ano de 2019 novas DCNs foram instituídas por meio da Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019, a qual estabeleceu um prazo de três anos para as IES adequarem seus PPCs. Além de outras mudanças significativas, alterou os conteúdos e carga horária mínima, no parágrafo 1º do Art. 9º. Estabeleceram apenas conteúdos básicos que os PPCs devem contemplar, e eliminaram a carga horária mínima como também os conteúdos profissionalizantes, estes agora também deverão ser estabelecidos pelas Instituições, de acordo com as competências que se propõe a desenvolver. No Quadro 5 estão descritos os conteúdos básicos que são obrigatórios aos cursos de Engenharia.

Quadro 4 – Conteúdos Básicos Obrigatórios

Conteúdos - Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019	
Básicos	
Administração e Economia	Fenômenos de Transporte
Algoritmos e Programação	Física
Ciências dos Materiais	Informática
Ciências do Ambiente	Matemática
Eletricidade	Mecânica dos Sólidos
Estatística	Metodologia Científica e Tecnológica
Expressão Gráfica	Química

Fonte: Autora (2019)

É possível observar diante dos dados apresentados a importância do envolvimento entre os três agentes, CONFEA/CREA, CNE e ABEPRO presentes na formação do Engenheiro de Produção. A Educação em Engenharia de Produção constitui-se de um tripé, no qual o Governo, as IES e as Empresas devem trabalhar em conjunto para proporcionar uma plena formação profissional dos Discentes. Como as IES formam profissionais para o mercado torna-se necessário a investigação do que está sendo ensinado, se realmente os graduandos estão aprendendo o que o mercado necessita e o que os órgãos estabelecem.

2.3 O curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Em um estudo realizado pela CNI (2015) no qual aponta que a expectativa do setor industrial em relação aos profissionais é de que estes apresentem

competências pessoais que superem o raciocínio objetivo e quantitativo tradicional que os cursos oferecem. Nesse aspecto, espera-se que os discentes desenvolvam características de liderança e de trabalho em equipe, empreendedorismo e conhecimentos gerais em áreas consideradas não científicas, para que se tenha a formação do engenheiro empreendedor e inovador. E, completando os estudos realizados sobre o ensino da Engenharia, a confederação afirma que (CNI, 2015, p. 15).

O propósito primordial do ensino superior de hoje deveria ser, portanto, o de deslocar seu foco do pensamento lógico (cartesiano) para o pensamento criativo, menos teórico e mais experimental, menos abstrato e mais concreto, com ênfase no fortalecimento das habilidades e das competências dos estudantes. (CNI, 2015, p. 15)

O atual PPC do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa – *campus* Bagé foi formulado de acordo com as orientações a partir da avaliação do MEC realizada em 2012, o Projeto Institucional da Unipampa, os fóruns das Engenharias, e a Resolução Nº 29, de 28 de abril de 2011, que estabelece as normas básicas de graduação, controle e registro das atividades acadêmicas, bem como as necessidades verificadas a partir das reflexões sobre o desenvolvimento do Curso de Engenharia de Produção (PPC, 2013).

Em virtude do contexto regional que a Unipampa *campus* Bagé está inserida, o curso de Engenharia de Produção visa contribuir para o desenvolvimento regional formando pessoal com competência para atuar em: projeto, modelagem, implementação, operação, manutenção e melhorias 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 desses sistemas para a sociedade e meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia (PPC, 2013).

As diretrizes curriculares estabelecem o perfil e competências esperadas do egresso, na Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019, capítulo II, nos artigos 3º, 4º e 5º, no qual apontam dentre outras características:

- a) Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
- b) Estar apto a pesquisa, desenvolver, adaptar e utilizar

novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

c) Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

d) Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

e) Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável;

f) Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

- Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

- Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

g) Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

- Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação entre outras;

- Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

- Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;

- Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

h) Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

- Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

- Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- i) Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:
 - Ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia;
 - Estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos no que diz respeito aos materiais e à informação;
 - Desenvolver sensibilidade global nas organizações;
 - Projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
 - Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;
- j) Comunicar-se eficazmente nas formas escrita oral e gráfica:
 - Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pária ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
- k) Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:
 - Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
 - Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quando em rede;
 - Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
 - Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua

(globais/locais);

- Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

l) Conhecer e aplicar ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

- Ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;

- Atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;

m) Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

- Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;

- Aprender a aprender;

n) Atuação em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os;

o) Atuação em todo ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção; e

p) Atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos.

No PPC (2013) em vigência do curso de Engenharia de Produção, o perfil do egresso desejado é um profissional com sólida formação acadêmica generalista e humanista, conscientes das suas exigências éticas e de sua relevância pública e social, apto a colocar em prática os conhecimentos, habilidades e valores adquiridos na vida universitária e de inserí-los em seus respectivos contextos profissionais de forma autônoma, solidária, crítica, reflexiva e comprometida com o desenvolvimento local, regional e nacional, objetivando a construção de uma sociedade justa e democrática.

Segundo Rodrigues (2002), o sistema universitário deve conceder recursos humanos para a sociedade. Se o egresso não for capaz de atender as necessidades do mercado, corre-se o risco da produção ter sido em vão. Para alcançar o Perfil do Egresso, por meio da matriz curricular, o curso busca assegurar o desenvolvimento das competências profissionais em todas as áreas e subáreas sugeridas pela ABEPRO, objetivado a fim de dotá-lo de capacidade para planejar e gerenciar:

a) Sistemas produtivos, competência desenvolvida em componentes curriculares associadas à área de Engenharia dos Processos Físicos de Produção;

b) Sistemas de qualidade, competência desenvolvida em componentes curriculares associadas à área de Engenharia da Qualidade;

c) Saúde, segurança e organização do trabalho, competência desenvolvida em componentes curriculares associadas à área de Ergonomia;

d) Ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisão, competência desenvolvida em componentes curriculares associadas à área de Pesquisa Operacional;

e) Melhorias nos aspectos organizacionais através do desenvolvimento de estratégias empresariais de médio e longo prazo, competência desenvolvida em componentes curriculares associadas às áreas de Engenharia Organizacional;

f) Economicamente sistemas produtivos através da gestão de custos e gestão econômica, de investimento e de riscos, competência desenvolvida nos componentes curriculares associadas à [área de Engenharia Econômica];

g) O desenvolvimento e melhoria de produtos, competência desenvolvida nos componentes curriculares associadas às áreas de Engenharia Organizacional e Engenharia dos Processos Físicos de Produção;

h) Melhorias organizacionais com base na gestão da informação e utilização de tecnologias adequadas, competência desenvolvida em componentes curriculares associadas às áreas de

Engenharia Organizacional;

i) A inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização dos recursos escassos quanto à disposição final dos resíduos e rejeitos, atento à sustentabilidade, competência desenvolvida em componentes curriculares associadas à área de Engenharia de Processos Físicos de Produção.

A integralização curricular do curso de Engenharia de Produção é realizada dentro de um prazo mínimo de cinco anos ou dez períodos letivos e um prazo máximo de dez anos ou vinte períodos letivos. Nesta consta os mínimos 3600 horas, conforme a divisão apresentada na Resolução CNE/CES, de 11 de março de 2002, sendo essa distribuída pelos núcleos de conteúdos básico – CB, sendo este 28,3% da carga horária total, profissionalizantes – CP, 15,1%, profissionalizantes específicos – CPE, 53,3% e 3,3% de Atividade Complementar de Graduação – ACG. A matriz curricular do curso, que contém os componentes curriculares obrigatórios nos respectivos semestres, bem como informados os componentes em seus núcleos encontra-se no Anexo B.

Vale ressaltar o ementário dos Componentes Curriculares Obrigatórias, no presente trabalho, será destacado apenas o componente de Engenharia do Produto I e II, tendo em vista o foco principal do mesmo, que pode ser visualizado no Anexo C, entretanto uma análise posterior será realizada em outros componentes curriculares que contém sobreamento com a área de Engenharia do Produto.

Como previsto nas DCNs o curso de Engenharia de Produção da Unipampa atualmente conta com quatro laboratórios do ciclo básico pertencente à estrutura geral da Universidade, como o de informática, física, química e desenho. Conta também com oito laboratórios para o desenvolvimento de aulas práticas do ciclo específicos da produção, são eles: o Laboratório de Ergonomia e Segurança Industrial – LABESI, Laboratório de Metrologia – LaMet, Laboratório de Ensaio Mecânicos – LABEM, Laboratório de Processos de Fabricação – LaFa, Laboratório de Automação Industrial, Laboratório de Sistemas e Simulação Computacional, Laboratório de Projeto de Produto e Laboratório de Sistemas Produtivos, que estão discriminados no Quadro 6 (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, 2020).

Quadro 5 – Laboratórios do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

(continua)

LABORATÓRIOS CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Unipampa	
Laboratório	Objetivo
Laboratório de Automação Industrial	Neste laboratório estão concentrados diversos equipamentos e tecnologias, de modo a recriar, de forma didática, um ambiente muito similar ao encontrado nas empresas da região, porém com tecnologia de ponta em termos de Automação e de Controle de Processos.
Laboratório de Projeto de Produto	Desenvolver práticas relacionadas ao uso de metodologias e técnicas utilizadas para a concepção e desenvolvimento de produtos industriais e de serviços. Permitir aos acadêmicos um aprendizado na definição das necessidades e requisitos que devem ser satisfeitos a partir do projeto de produto; estabelecendo prioridades e valores para os requisitos definidos; propondo soluções alternativas para atender às necessidades especificadas; analisando e valorando as alternativas propostas, selecionando aquela que melhor atende aos critérios explicitados; produzindo modelos ou mock-up da solução escolhida e identificando os princípios básicos subjacentes às diversas teorias do design.
Laboratório de Sistemas e Simulação	Suportar atividades pedagógicas destinadas ao ensino de conteúdos profissionalizantes específicos que necessitem do uso de softwares computacionais.
Laboratório de Ergonomia e Segurança Industrial - LABESI	Este laboratório tem por objetivo trazer amparo a atividade de ensino, pesquisa e extensão. Referente ao ensino, o mesmo deverá suportar atividades pedagógicas destinadas ao ensino de conteúdos e práticas relacionadas com medições físicas de avaliação de adequação biomecânica do trabalho, organização do trabalho e de conforto ambiental, estudo de métodos e utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva. No que tange à pesquisa este laboratório deverá amparar por meio de espaço físico e operacional o desenvolvimento de pesquisas que possuam como mote a melhoria das condições do homem em seu ambiente de trabalho. Agrega-se neste âmbito ainda pesquisas com o intuito de melhorias das práticas que englobam a interação do homem com seu ambiente, mesmo que este não seja o local de trabalho. A extensão é tratada no laboratório por meio de atividades que envolvam a aproximação com a comunidade local e inserção da universidade na região.

(conclusão)

LABORATÓRIOS CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Unipampa	
Laboratório	Objetivo
Laboratório de Metrologia - LaMet	O Laboratório de Metrologia do campus Bagé da UNIPAMPA tem como objetivo geral atender as necessidades do curso de Engenharia de Produção no que tange ao ensino, pesquisa e extensão. Como objetivos específicos cita-se: Dar suporte às atividades didático-pedagógicas dos componentes curriculares dos programas de ensino do curso de Engenharia de Produção; Apoiar as atividades de pesquisa; Dar suporte as atividades de extensão, no atendimento das necessidades da comunidade, em especial as empresas do ramo metalmeccânico; Prestar atendimento às empresas em termos de serviços técnicos e especializados, quando solicitado.
Laboratório de Ensaio Mecânicos – LABEM	O Laboratório de Ensaio Mecânicos do campus Bagé da UNIPAMPA tem como objetivo geral atender as necessidades do curso de Engenharia de Produção no que tange ao ensino, pesquisa e extensão, sendo ainda uma referência em tecnologia para as empresas da região. Como objetivos específicos têm-se: No âmbito do Ensino, dar suporte às atividades didático-pedagógicas das componentes curriculares dos programas de ensino do curso de Engenharia de Produção; Na Pesquisa, dar suporte às atividades de pesquisa no âmbito da UNIPAMPA; Dar suporte as atividades de extensão, no atendimento das necessidades da comunidade e, em especial, as empresas do ramo metalmeccânico; Prestar atendimento às empresas em termos de serviços técnicos e especializados, quando solicitado.
Laboratório de Fabricação – LaFa	O Laboratório de Fabricação do campus Bagé da UNIPAMPA tem como objetivo geral atender as necessidades do curso de Engenharia de Produção no que tange ao ensino, pesquisa e extensão, constituindo-se numa referência em tecnologia para as empresas do ramo metalmeccânico da região. Como objetivos específicos cita-se: Dar suporte às atividades didático-pedagógicas dos componentes curriculares dos programas de ensino do curso de Engenharia de Produção; Apoiar às atividades de pesquisa no âmbito da UNIPAMPA, procurando parceria com a comunidade regional; Implementar as atividades de extensão, no atendimento às necessidades da comunidade, em especial, as empresas do ramo metalmeccânico; Prestar atendimento às empresas em termos de serviços técnicos e especializados, quando solicitado
Laboratório de Sistemas Produtivos	Disponibilizar aos alunos um espaço para interagir de forma concreta com o estado da arte em sistemas produtivos. Neste espaço, proporciona-se ao aluno atividades práticas relacionadas ao trabalho em equipe, resolução de problemas e melhoria de processos num contexto similar ao encontrado em empresas competitivas internacionalmente

Fonte: Autora (2020)

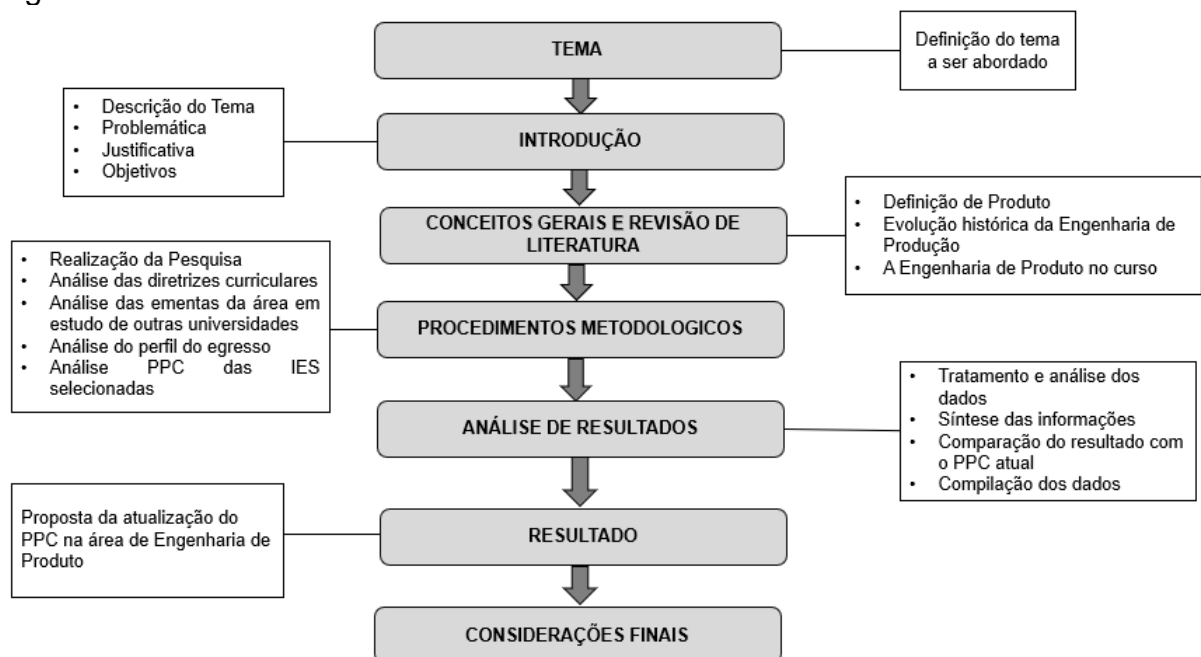
3 METODOLOGIA

No presente capítulo estão descritos, a metodologia, os procedimentos metodológicos que serão adotados na pesquisa, o seu delineamento, a população alvo objeto do estudo, amostragem, instrumento de coleta de dados e sua análise bem como a forma de apresentação dos resultados.

A pesquisa desenvolvida está delineada segundo os métodos a serem utilizados, para Gil (2002, p. 42) pesquisa é “o processo formal e sistemático de desenvolvimento do Método Científico e visa à produção de conhecimento novo”, o que é corroborado por Marconi e Lakatos (2010, p. 65) ao afirmarem que o método é “o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões dos cientistas”.

A pesquisa tem por área a Educação na Engenharia de Produção, linha de pesquisa diretrizes curriculares, de maneira mais específica na área de Engenharia do Produto. Os objetivos propostos no trabalho servem como norteadores, pois é a partir deles que se estrutura a pesquisa a ser realizada. As etapas praticadas para o desenvolvimento do trabalho estão apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura de desenvolvimento do Trabalho



Fonte: Autora (2020)

3.1 Plano ou Delineamento da Pesquisa

Para Gil (2010, p. 1) a pesquisa é “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Gil (2010, p. 25) aponta ainda que “quando o pesquisador consegue rotular seu projeto de pesquisa de acordo com o sistema de classificação, torna-se capaz de conferir maior racionalidade às etapas requeridas para a sua execução”. No que tange à classificação a Figura 3 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa.

Figura 3 – Classificação da Pesquisa

Natureza	Objetivo	Abordagem	Método
• Aplicada	• Exploratória	• Qualitativa	• Bibliográfica • Documental

Fonte: Autora (2019)

A pesquisa científica aplicada tem como objetivo produzir soluções aos problemas propostos, Trujillo Ferrari (1982, p. 171) destaca que “não obstante a finalidade prática da pesquisa, ela pode contribuir teoricamente com novos fatos para o planejamento de novas pesquisas ou mesmo para a compreensão teórica de certos setores do conhecimento”. Neste âmbito, a pesquisa decorre de um estudo teórico que propicia a interpretação e o conhecimento do objeto do estudo que visa propor a atualização da área da Engenharia do Produto no PPC do curso da Engenharia de Produção da Unipampa *campus* Bagé.

Quanto à natureza dos objetivos, a pesquisa é definida como uma pesquisa exploratória, pois seguiu um método de levantamento bibliográfico com coleta de dados por meio das resoluções, diretrizes, ementas, obras e publicações relacionadas ao tema. Gil (2010, p. 27) afirma que “a pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”.

A abordagem qualitativa objetiva a descoberta, a identificação e a descrição detalhada e aprofundada do problema da pesquisa, Zanella (2011, p. 99) aponta que o método qualitativo de pesquisa “preocupa-se em conhecer a realidade segundo uma perspectiva dos sujeitos participantes da pesquisa...”. Neste aspecto, com base na pesquisa qualitativa pretendeu-se analisar o material preestabelecido com a finalidade de identificar pontos a ser melhorados e atualizados.

Por fim, quanto aos métodos, a pesquisa classifica-se como bibliográfica e documental. Gil (2010) diz que pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material elaborado, como livros e artigos científicos. Aponta ainda que a pesquisa documental se assemelha com a pesquisa bibliográfica, a principal diferença se dá pela natureza das fontes, na pesquisa documental utiliza-se fontes como documentos, relatórios, boletins, entre outros, geralmente considera-se materiais consultados internos às instituições.

A pesquisa bibliográfica tem como finalidade o contato direto com o material publicado sobre determinada temática. Gil (2010, p. 30) afirma que “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que poderia pesquisar diretamente”.

3.2 Definição da população objeto do estudo

As autoras Lakatos e Marconi (2003, p. 222) conceituam que “população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”. Então, entende-se que população é a soma de todos os elementos que compartilham algum conjunto comum de características e que compreende o universo para o problema de pesquisa.

A população deste estudo é constituída pelas DCNs e normas que orientam e estipulam os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de Engenheiros para o desenvolvimento da proposta, bem como as ementas dos melhores cursos de Engenharia de Produção Nacional que possuem um CPC igual a quatro e cinco.

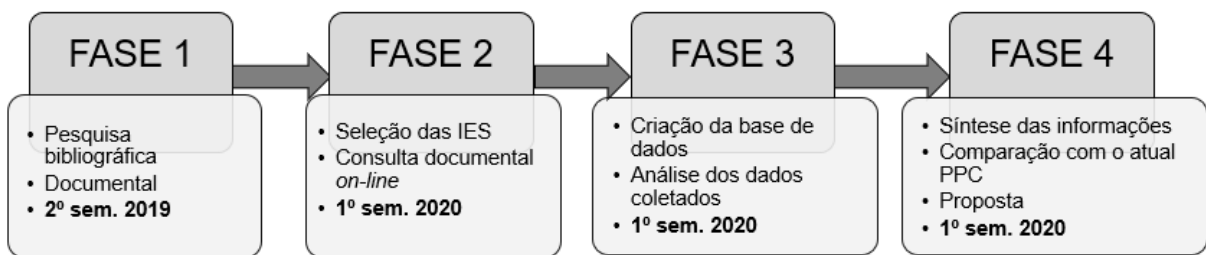
3.3 Plano e instrumentos de coleta de dados

A utilização de técnicas de pesquisa para coleta de dados é fundamental para a condução e aplicação da metodologia adotada. Marconi e Lakatos (2002, p. 62)

afirmam que “toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregados”.

Para a atingir os objetivos deste estudo, foi realizada uma série de etapas, que, ao longo do segundo semestre de 2019 e o primeiro semestre de 2020 foram elaboradas e executadas. A Figura 4 representa as fases do desenvolvimento da pesquisa.

Figura 4 – Fases do Desenvolvimento da Pesquisa



Fonte: Autora (2020)

3.4 Fases

Neste tópico estão descritas as fases que foram realizadas para a elaboração da proposta final, desde a seleção das IES até a fase de análise dos dados obtidos.

3.4.1 Fase 1

Na primeira fase, que foi executada ao longo do segundo semestre de 2019, foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, visando obter melhor compreensão do assunto a ser abordado, que estão apresentados no tópico conceitos gerais e revisão de literatura.

3.4.2 Fase 2

O segundo momento do desenvolvimento da pesquisa contemplou-se na seleção das Universidades alvos desta pesquisa. Estas foram obtidas a partir do Conceito Preliminar de Curso – CPC do ano de 2017, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, segundo INEP (2018), o CPC é composto de oito componentes, agrupados em quatro aspectos que se destinam a avaliar a qualidade dos cursos de graduação. Os elementos usados nos cálculos são: Desempenho dos Estudantes no Enade – Nota

do Enade; Valor Agregado pelo curso ao desenvolvimento dos estudantes concluintes; Perfil do Corpo Docente (Regime de Trabalho e Titulação) – Censo Superior; Percepção Discente sobre as Condições do Processo Formativo – Questionário do Estudante no Enade.

As Instituições de Ensino Superior – IES, selecionadas para o estudo no primeiro momento, foram as que obtiveram conceito 5 (sendo esta a nota máxima). Dentre as instituições deste grupo selecionado, optou-se por apenas Universidades Federais, tendo em vista que a Universidade foco do estudo é uma instituição federal.

Realizada esta pré-seleção pode-se observar, que apenas uma IES possuía tal conceito, então foram selecionadas as IES com conceito 4, que foram delimitadas de acordo com o CPC contínuo – NCPD, a partir do conceito 3,5. O NCPD é calculado para cada curso de graduação, é uma variável contínua que pode assumir valores de 0 (zero) a 5 (cinco), este conceito é a referência base para o cálculo do CPC (INEP, 2017).

A partir dos requisitos expostos, foram elegidas 7 IES para análise, para fins didáticos e para precaver-se, optou-se pela não exposição das instituições, que a partir de agora serão denominadas como IES seguidas com o numeral que a representa, como exemplo IES – 1. Na Figura 5 estão descritas as IES selecionadas. Dentro do universo obtido, apenas três instituições disponibilizam seus PPCs de forma *on-line*, para aquelas que não disponibilizam solicitou-se via correio eletrônico a disponibilização dos mesmos, entretanto até a escrita deste relatório não houve qualquer resposta. Sendo assim, a pesquisa se desenvolveu de acordos com os documentos das IES selecionadas, em consonância com a nova DCN, e com que aponta as entidades de classe.

Figura 5 – Instituições de Ensino Superior Selecionadas

IES - Selecionadas	REGIÃO	Ênfase	Início das atividades	Data do currículo em vigência	Carga horária (h)
IES -1	Sudeste	SEM	2000	2018	3645
IES – 2	Nordeste	Mecânica	1999	2019	3600
IES – 3	Sudeste	SEM	1993	2018	3990

Fonte: Autora (2020)

3.4.3 Fase 3

De posse dos documentos, realizou-se no primeiro momento a leitura prévia para a devida separação dos conteúdos que seriam o foco do estudo. Para criar a base de dados foi utilizado o *software Excel*, no qual foram criadas planilhas eletrônicas com seus respectivos conteúdos, para posterior análise.

Os autores Sá-Silva, Almeida, Guindani (2009), relatam que a etapa de análise dos documentos propõe-se a produzir ou reelaborar conhecimentos e criar novos meios de entender os fatos pesquisados. É fundamental que os fatos devam ser referidos, pois representam os objetos da pesquisa, mas, por si mesmos, não explicam nada, então cabe ao investigador interpretá-los, sintetizar as informações e assim fazer a inferência. Para corroborar os autores (CAULLEY apud LÜDKE e ANDRE, 1986, p.38) afirmam que “A análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse”

A análise dos dados desenvolveu-se em acordo com os pré-requisitos estabelecidos, como perfil do egresso, infraestrutura, componentes curriculares envolvidos com a área foco de estudo, ementas dos mesmos, análises dos PPCs das devidas instituições, bem como, seus sítios eletrônicos sendo este apenas um complemento de informações atualizadas de seus cursos. Sendo assim, foram criadas as seguintes planilhas:

a) Perfil do egresso: Estão descritas as competências estabelecidas pelas novas diretrizes curriculares e, se os PPCs estão de acordo com o que foi estabelecido.

b) Componentes curriculares: Contém os componentes curriculares da área de Engenharia do Produto, com suas respectivas cargas horária, bem como em qual período é ministrado. Interdisciplinaridade, que são os componentes curriculares que abordam de alguma forma a área. Contém também os componentes que as IES ofertam de forma optativa, para agregar ao currículo, e por fim os projetos que são ofertados da área de Produto.

c) Requisitos: Nesta contém os requisitos diretos e indiretos para cursar os componentes curriculares da área de produto, contendo suas cargas horária e o período que é ofertado.

d) Ementas: Abrange os objetivos dos componentes curriculares, ementas e bibliografia básica dos mesmos, focado apenas nos componentes foco do estudo.

e) Laboratórios: Compreende nos laboratórios disponíveis para a aplicação prática da área e a análise das IES com o que é proposto pela resolução nº 2 de 19 de abril de 2019, e a ABEPRO, ou seja, se contempla ou não tais proposições.

3.4.4 Fase 4

A quarta fase foi dedicada as comparações, entre o que foi extraído dos PPCs, o que as diretrizes e entidades propõem e o que está sendo realizado na IES em estudo. A partir destas comparações, foi possível realizar a proposta para a área de Engenharia do Produto da Universidade Federal do Pampa, *campus* Bagé. Estas, estão contidas no capítulo subsequente.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentam-se os resultados obtidos no estudo desenvolvido. Para a obtenção desses foram realizadas as pesquisas bibliográficas, leitura e compreensão das diretrizes, análise dos PPCs das Universidades selecionadas e da Unipampa, bem como a comparação dos resultados obtidos em relação ao que vem sendo aplicado na Engenharia de Produção na área de Engenharia do Produto. Estes estão dispostas de acordo com o requisito analisado.

4.1 Instituições de Ensino Superior Selecionadas

Com base nos PPCs das três Instituições de Ensino Superior, pertencentes à população alvo da pesquisa, e outras informações, como ementas e estruturas dos laboratórios, obtidas nos canais oficiais de comunicação, foi factível analisar os mesmos e suas matrizes curriculares, para a realização deste trabalho, nestes foram possíveis extrair suas cargas horárias, ano de início das atividades, bem como o ano de vigência de seus PPCs.

De acordo com a DCN de (2019), Art. 8º “O curso de graduação em Engenharia deve ter carga horária e tempo de integralização, conforme estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), definidos de acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007”, por sua vez, a Resolução nº 2 (2007), Art.º 2 parágrafo 3º alínea d, afirma que “os limites de integralização dos cursos devem ser fixados com base na carga horária total, computada nos

respectivos PPCs, observados os limites estabelecidos”, sendo este, o mínimo de 3600h e o máximo de 4000h, tendo como limite mínimo de cinco anos para integralização.

Na Figura 6, apresentam-se as respectivas cargas horárias das IES estudadas. Observa-se que apenas a IES – 3 possui uma carga horária superior as demais e em relação ao curso em questão, tendo uma carga horária de 3990h sendo que o limite previsto pela Resolução nº 2 de 18 de junho de 2007, é de 4000h. Em relação as demais IES é possível perceber um padrão de 3600h, variando até 3645h. Nota-se que a Unipampa possui carga horária dentro do padrão estabelecido pelos órgãos competentes, sendo de 3600 horas, que é o mínimo para as graduações de cinco anos, sendo essa igual a IES – 2.

Figura 6 – Carga Horária IES

IES - Seleccionadas	Carga horária (h)
IES -1	3645
IES - 2	3600
IES - 3	3990
UNIPAMPA	3600

Fonte: Autora (2020)

Em relação à vigência do currículo, observou-se que uma, a IES – 2, já está com seu PPC de acordo com a nova DCN Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, e os outros dois PPCs foram atualizados no ano de 2018, portanto necessitarão ser atualizados. Vale ressaltar que, as IES possuem um prazo de três anos para a adequação de seus PPCs de acordo com a Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Na Figura 7, encontram-se as datas de vigência dos PPCs, e de abertura dos cursos em estudo. Os dados de início de funcionamento dos cursos, foram obtidos a partir da plataforma e-MEC, este é um sistema eletrônico de acompanhamento dos processos que regulam a educação superior no Brasil.

Figura 7 – Data de abertura dos cursos e vigência do currículo

IES - Selecionadas	Início das atividades	Data do currículo em vigência
IES - 1	2000	2018
IES - 2	1999	2019
IES - 3	1993	2018
UNIPAMPA	2006	2013

Fonte: Autora (2020)

É possível observar que o curso de Engenharia de Produção da Unipampa é relativamente novo se comparado com os demais cursos, e seu currículo é o mais antigo que os demais. Outro fator que pode ser mencionado é o fato de a IES – 3 ser a mais antiga dentre elas. Em relação ao tipo de Engenharia de Produção, apenas a IES – 2 possui ênfase em Mecânica.

4.2 Perfil do Egresso

A definição do perfil do egresso é primordial para a elaboração dos PPCs, das matrizes curriculares e suas ementas, é ele que estabelecerá as características e competências do futuro profissional. A complexidade do ensino da Engenharia é notória, e em razão disso o objetivo deste tópico limita-se em apresentar as competências desejadas no perfil do egresso direcionado a área de Engenharia do Produto.

A nova Resolução das diretrizes curriculares de 2019, traz o perfil e competências esperadas do egresso, dita que o perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender algumas características, que são genéricas e aplicadas a todos, porém, além dessas características, apontam as competências gerais que o curso deve proporcionar ao futuro egresso, dentre elas pode-se destacar aquelas que estão direcionadas a área foco do estudo, que estão contidas no Art. 4º, inciso 3, alíneas a, b e c.

Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos: a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia (RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019,

MEC/CNE/CES).

Observou-se ao analisar os perfis dos egressos nos PPCs das instituições em estudo que estes estão alinhados ao que é proposto pelas diretrizes curriculares, bem como o que é proposto pela ABEPRO, a qual expõe que o perfil desejado do egresso é uma sólida formação científica e profissional geral 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, e que leve em consideração os aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, tendo visão ética e humanística, em atendimento da sociedade.

Analisou-se que as novas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia propõem um perfil do egresso baseado em competências, e são estabelecidas também características que devem ser contidas no perfil do egresso. Notou-se que, essas características assim como as competências gerais devem estar intrínsecas as atividades que envolvem a área, não somente a destacada, porém essa deve estar em evidência nos conteúdos e atividades da engenharia do produto.

4.3 Componentes Curriculares e Ementas

Tomando por base a matriz de conhecimento da ABEPRO, Anexo A, foram elencados os conhecimentos relacionados à área de Engenharia do Produto de maneira direta, bem como, aqueles que possuem interrelação com a mesma. São elas:

- a) Área – Engenharia dos Processos Físicos de Produção – Tópico Planejamento do produto e controle do produto industrial: Metodologia de projeto de produtos industriais. Análise de mercado. Ergonomia do produto. Qualidade do produto. Desenvolvimento integrado de produtos e processos. Análise de ciclo de vida de produtos.
- b) Área – Ergonomia, tópico – Ergonomia do produto: Fundamentos de Fisiologia do Trabalho. Antropometria estática e dinâmica. Dispositivos de informação. Manejos e Controles. Adaptação ergonômica de produtos. Projeto universal. Acessibilidade.

Necessidades especiais

c) Área – Engenharia Organizacional, tópico – Métodos de desenvolvimento de Produtos e Métodos de Organização de Produtos: Produtos como estratégica empresarial. Sistemas de representação do projeto. Projeto conceitual. Projeto básico. Projeto detalhado. Projeto do produto em função da produção. Processo de desenvolvimento de produtos. Gestão do processo de desenvolvimento de produtos. Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Propriedade industrial.

Com base nos conhecimentos identificados na matriz de conhecimentos da ABEPRO foram analisadas as estruturas curriculares das IES estudadas. Nessa análise considerou-se os conhecimentos contidos em componentes curriculares vinculados à área de produto, de maneira direta bem como em demais componentes curriculares que detém relação com a área. Além do que vem sendo realizado como opcional, como projetos e componentes extracurriculares. Para melhor visualização o quadro com os devidos componentes curriculares e projetos, bem como suas cargas horárias está disponível no Apêndice D.

Observou-se que apenas na IES – 1, o conteúdo da área foi desmembrado em dois componentes curriculares, designados como Sistemas de Desenvolvimento de Produto I e II, possui uma carga horária de 120 horas, destas 30 horas são destinadas à prática e as demais ao conteúdo teórico. As IES – 2 e IES – 3, possuem apenas um componente curricular da área, intitulados como Engenharia do Produto. Na IES – 2 a carga horária é de 64 horas estas destinadas apenas ao conteúdo teórico. Por sua vez, a IES – 3 possui uma carga horária de 60 horas, destas 15 horas são destinadas à parte prática do conteúdo. No curso da Unipampa, também há o desmembramento do conteúdo da área, os quais são chamados de Engenharia do Produto I e II, contendo uma carga horária total de 120 horas das quais 45 horas são destinadas a parte prática, e as 75 horas restantes aos conteúdos teóricos.

Ao comparar os conteúdos contidos nas ementas dos componentes curriculares elencados, que podem ser visualizados no Apêndice E, observa-se que na IES – 2, estes apresentam os conteúdos de forma genérica, focados nos conceitos gerais dos processos de desenvolvimento de produtos, metodologias de projeto de um novo produto, planejamento do produto, especificações das oportunidades, especificação técnica, projeto informacional, projeto conceitual e

projeto detalhado.

Por outro lado, os componentes curriculares da IES – 1, apresentam uma maior abrangência de conteúdos, nestas, além dos processos de desenvolvimento de produto, visam também o planejamento estratégico de produtos, a gestão desses processos e as ferramentas para tal, a preparação da produção, a avaliação de viabilidade técnica, econômica, comercial e o impacto ambiental, bem como, a interlocução destes com o processo de gestão da inovação, qualidade e *design*. Nota-se, um alinhamento com o que está na matriz de conhecimentos proposto pela ABEPRO, na área de Engenharia Organizacional, no tópico Métodos de Desenvolvimento de Produtos e Métodos de Organização de Produtos.

A IES – 3, por sua vez, visa, tanto na parte do Gerenciamento do Produto, Processos de Desenvolvimento, como também, nas necessidades do consumidor e do mercado, além de, conhecer marcas e patentes, o Sistema Brasileiro de Patentes, e o projeto de patentes, assim como, desenho industrial, prototipagem, arquitetura do produto, economia do projeto e o Código de Defesa do Consumidor.

Os componentes curriculares da área de produto da Unipampa visam apresentar modelos e metodologias de processo de desenvolvimento de produtos, propriedade intelectual, introdução ao projeto de produtos, assim como também, especificações do projeto, definição de concepções, configuração do produto e, o detalhamento do projeto do produto.

Ao comparar os conteúdos expressos nas ementas dos componentes curriculares com o que é proposto pela matriz de conhecimentos da ABEPRO, verifica-se que a IES – 2, está alinhada com o que é proposto na matriz ao contemplar o conhecimento de ergonomia do produto em sua ementa do componente curricular de Ergonomia, sendo assim, não foi necessário verificar o que não é contemplado na ementa, pois subentende-se que engloba todo o conteúdo proposto. Por outro lado, a IES – 1, contempla em partes os conteúdos da Ergonomia do Produto, bem como as demais, porém vale destacar que o conteúdo de Adaptação Ergonômica do Produto, está contido em sua ementa, o que não ocorre na IES – 3 e na Unipampa.

Quanto ao aspecto do conteúdo de qualidade de produto, que está contido na matriz de conhecimento da ABEPRO, não foi possível identificar em nenhuma das instituições analisadas, tanto nas ementas dos componentes curriculares de engenharia do produto quanto nas de qualidade, sendo este um conteúdo relevante

para a área. O que pode ser identificado, foi na IES – 1, a menção da utilização da ferramenta de qualidade QFD – Desdobramento da Função Qualidade.

Quanto ao conteúdo de Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos, está presente nas ementas das IES – 1 e IES – 3. No curso da Unipampa, também é abordado tal conteúdo. Já os conteúdos de Produtos como Estratégia Empresarial, Processos de Desenvolvimentos Produtos e, Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental estão presentes na ementa dos componentes curriculares da área de produto da IES – 1, estando então, em acordo com a matriz de conhecimento. As demais IES e a Unipampa, não possuem este conteúdo explícitos em suas ementas curriculares de seus componentes da área, como também em nenhum outro componente da cadeia de requisitos.

Os conteúdos da Matriz de Conhecimentos, Projeto Conceitual, Projeto Básico, Projeto Detalhado, constam de forma explícitas nas ementas dos componentes das IES – 1 e 2, entretanto, o mesmo não ocorre na IES – 3, assim como na ementa do curso da Unipampa, estes constam de forma implícita, sabendo-se que o Projeto de Produto envolve tais conteúdos. O mesmo ocorre em relação ao conteúdo de Metodologia de Projeto de Produtos Industriais da Matriz, este está descrito de forma clara na ementa do componente da IES – 2, bem como na Unipampa, porém o mesmo não ocorre nas demais instituições, por este conteúdo estar contido em outros abordados pelas IES.

Quanto ao conteúdo da Matriz de Projeto de Produto em Função da Produção, observa-se que nas IES – 1 e 3, apresentam tal conteúdo em suas ementas, o mesmo não ocorre na IES – 2 e na ementa dos componentes do curso da Unipampa. Em relação aos conteúdos Análise de Mercado, Propriedade Industrial, e Sistemas de Representação do Projeto, estes são nítidos nas ementas do componente curricular da IES – 3, nas demais e no curso da Unipampa estes não estão presentes.

Os conteúdos da Matriz de Conhecimentos da ABEPRO, Desenvolvimento Integrado de Produtos e Processos, e Análise de Ciclo de Vida, não foram identificados de maneira direta ao analisar as ementas dos componentes curriculares das instituições e do curso foco do estudo. Sendo estes, mais uma questão relevante para ser analisada e adequada aos que é proposto pela matriz. No Quadro 6, encontra-se o que as IES estudadas e o curso da Unipampa contemplam dos conteúdos da matriz de conhecimento da ABEPRO, no qual

encontra-se a abrangência ou não do conteúdo, e a aqueles que de forma implícita tratam do assunto.

Quadro 6 – Conteúdos da Matriz de Conhecimento da ABEPRO x IES

Área	Conteúdos Matriz ABE-PRO	IES - 1	IES - 2	IES - 3	UNIPAMPA
Área - Engenharia dos Processos físicos de produção	Metodologia de projeto de produtos industriais	Implícito	Sim	Implícito	Sim
	Análise de mercado	Não	Não	Sim	Não
	Ergonomia do Produto	Sim	Sim	Não	Não
	Qualidade do Produto	Não	Não	Não	Não
	Desenvolvimento integrado de produtos e processos	Sim	Não	Sim	Sim
	Análise de ciclo de vida de produtos	Sim	Não	Não	Não
Área - Ergonomia	Fundamentos de Fisiologia do Trabalho	Sim	Sim	Sim	Sim
	Antropometria estática e dinâmica	Sim	Sim	Sim	sim
	Dispositivos de Informação	Não	Sim	Não	Não
	Manejes e controles	Sim	Sim	Sim	Sim
	Adaptação ergonômica de produtos	Sim	Sim	Não	Não
	Projeto universal	Não	Sim	Não	Não
	Acessibilidade	Não	Sim	Sim	Sim
	Necessidades especiais	Não	Sim	Não	Sim
Área - Engenharia Organizacional	Produtos como estratégia empresarial	Sim	Não	Não	Não
	Sistemas de Representação do projeto	Não	Não	Sim	Não
	Projeto Conceitual	Sim	Sim	Implícito	Implícito
	Projeto Básico	Sim	Sim	Implícito	Implícito
	Projeto Detalhado	Sim	sim	Implícito	Implícito
	Projeto do Produto em função da produção	Sim	Não	Sim	Não
	Processos de desenvolvimento de produtos	Sim	Não	Não	Não
	Gestão do processo de desenvolvimento de produtos	Sim	Não	Sim	Sim
	Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental	Sim	Não	Não	Não
	Propriedade Industrial	Não	Não	Sim	Não

67%

58%

58%

46%

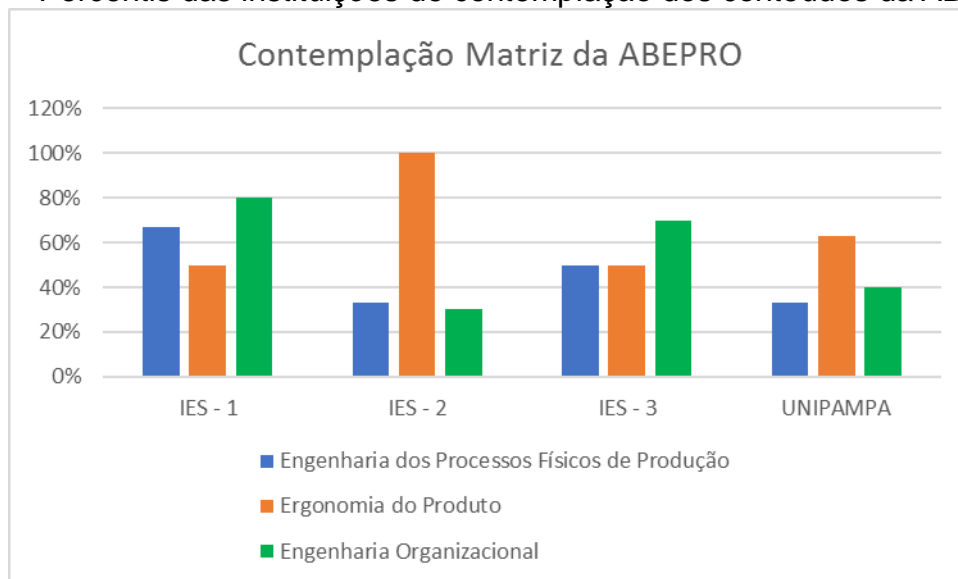
Fonte: Autora (2020)

Analisando-se o que é contemplado nas ementas dos componentes

curriculares da área das devidas instituições de ensino superior em estudo e da Unipampa, percebe-se que a IES – 1, é a que está mais próxima do que é proposto pela matriz de conhecimentos da ABEPRO, pois, possui 67% dos conteúdos em acordo com a matriz. Nota-se também que esta possui um grau de detalhamento maior de suas ementas curriculares de produto se comparada com as demais IES.

As IES – 2 e 3, possuem um percentual igual de compatibilidade com o que é proposto pela matriz, sendo de 58%. Por sua vez, as ementas dos componentes curriculares da Unipampa têm um total de 46% do que é proposto pela matriz. Para melhor visualização, a Figura 8 contém os percentis das áreas da matriz contemplados pelas instituições.

Figura 8 – Percentis das instituições de contemplação dos conteúdos da ABEPRO



Fonte: Autora (2020)

No que se relaciona ao componente curricular de produto, e sua ementa, verifica-se que há a necessidade de adequação dos conteúdos programáticos, pois, este se mostrou aquém do que é proposto pela matriz, bem como ao que vem sendo aplicado em outras instituições. A interlocução com outras áreas que abarcam o tema, como Ergonomia do Produto, Desenho Industrial, Engenharia Econômica, Qualidade, Inovação, Sustentabilidade e Impactos Ambientais, bem como as leis que englobam o processo de desenvolvimento de novos produtos, se tornam primordial.

Os pré-requisitos são critérios que o aluno deve preencher dentro de sua vida acadêmica para cursar um determinado componente curricular. No Apêndice F, encontra-se a relação dos pré-requisitos diretos, aqueles que devem ser cumpridos

anteriormente aos componentes curriculares de produto, além dos pré-requisitos indiretos, que devem ser preenchidos ao longo da cadeia de componentes curriculares.

Uma vez que os componentes curriculares de produto têm sua integralização prevista para o oitavo semestre, em todas as IES estudadas, esperava-se a ocorrência de uma gama significativa de pré-requisitos considerando-se a cadeia de componentes curriculares que antecede aos pré-requisitos diretos, o que foi confirmado e pode ser visualizado no Apêndice F.

A IES – 1, possui uma carga horária de 60 horas de pré-requisitos diretos e de requisitos indiretos um total de 150 horas. A IES – 2, dispõe de 32 horas de pré-requisitos e de 192 horas de indiretos. Por sua vez, a IES – 3, apresenta 180 horas de pré-requisitos diretos e de 690 horas de requisitos indiretos, apresentando a maior carga horária de pré-requisito, o que vai de encontro à sua carga horária total do curso.

O curso de Engenharia de Produção da Unipampa possui uma carga horária de pré-requisitos diretos de 90 horas, e uma carga horária de 270 horas de pré-requisitos indiretos. Nota-se que em relação a carga horária de pré-requisitos diretos e indiretos, existe uma similaridade com as IES – 1 e IES – 2, entretanto, a IES – 3 apresenta uma carga horária maior que as demais, cerca de 256% maior que a Unipampa, 460% a mais que a IES – 1 e 359% superior que a IES – 2.

Verificou-se que o componente curricular de Gerência de Projetos, aparece em 66,67% da amostra, como pré-requisito direto. No curso da IES – 2, este componente não faz parte da sua estrutura curricular, e nem faz parte da ementa curricular do componente de produto. No curso da Unipampa, o componente equivalente, Gestão de Projetos, deve ser integralizado no décimo semestre e tem por pré-requisito o componente curricular Engenharia do Produto II.

Em relação aos pré-requisitos indiretos, analisou-se que o componente curricular Introdução à Administração, estava presente em 100% da amostra, enquanto na EP da Unipampa este não parece correlacionado com a cadeia de requisitos da área. Ainda, sobre o mesmo enfoque, o componente curricular de Gestão Estratégica, e Probabilidade e Estatística, ocorrem em 66,67% das IES, como pré-requisito indireto. O que também não ocorre no curso da Unipampa.

Outro fator observado é a existência de conteúdos relacionados a área de produto abordados em componentes curriculares que, de alguma maneira, possuem

uma certa aderência à área. Nas IES – 1 e 2, Ergonomia é um desses exemplos, no qual de maneira explícita apresenta o tema de Ergonomia do Produto. Ainda na IES – 2, há a presença do componente de Projeto Industrial, no qual são abordados temas de caracterização da empresa no que tange o desenvolvimento de produtos. Por sua vez, a IES – 3, possui o componente curricular *Marketing Industrial*, no que diz respeito à pesquisa e Engenharia do Produto.

A nova DCN, em seu Artigo 6º, parágrafo 4º, expõe de forma clara a obrigatoriedade da existência da integração e interdisciplinaridades desde o início do curso, a saber:

Devem ser implementadas, desde o início do curso, as atividades que promovam a integração e a interdisciplinaridade, de modo coerente com o eixo de desenvolvimento curricular, para integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas. (RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019, MEC/CNE/CES)

A interdisciplinaridade possibilita o diálogo entre componentes e seus conceitos, propondo a integração dos diferentes conhecimentos. Em todos os PPCs, há a menção da existência de atividades que promovam a integração e interdisciplinaridade, bem como suas estruturas curriculares moldadas em acordo com tal aspecto. Entretanto, apenas uma delas, a IES – 2, apresenta um subtópico, no qual exemplifica a forma de ocorrência da interdisciplinaridade entre os componentes de Engenharia de Produto, e Empreendedorismo para a Engenharia e/ou Introdução ao *Design*.

Em relação aos componentes curriculares optativos observou-se que a totalidade das IES ofertam essa modalidade aos seus estudantes. Na IES – 1, a carga horária optativa com aderência à área de Engenharia de Produto é de 90 horas, das quais 30 horas são do componente curricular de Introdução ao Projeto de Engenharia Mecânica e 60 horas do componente curricular Operações em Serviços. Na IES – 2, há dois componentes, que totalizam em 96 horas de carga horária optativa da área, destas, o componente Tópicos Especiais em Engenharia de Produção IV com 64 horas, e o Introdução ao *Design* com 32 horas. Por fim, na IES – 3, é ofertado um componente denominado Engenharia do Produto e de Processos, que possui 60 horas aula. No curso de Engenharia de Produção da Unipampa não há oferta de componentes curriculares optativos relacionados à área.

4.4 Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão

Os projetos de pesquisa, ensino e extensão, são abordados na Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, capítulo III, Art. 6º, parágrafo 8º, no qual abordam que devem ser estimuladas essas atividades acadêmicas, assim como no Art. 8º, parágrafo 1º, no qual descrevem o curso de graduação em Engenharia deve ter carga horária e tempo de integralização, conforme estabelecidos em seus PPCs, em acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007, as quais podem ser organizadas por disciplinas, blocos, temas ou eixos de conteúdos, atividades práticas, projetos, atividades de extensão e pesquisa.

No que se refere aos projetos observou-se que 100% das instituições ofertam projetos que possuem aderência à área de produto, estes podem ser visualizados no Apêndice D. Os projetos Baja, Aero Design e Fórmula, promovidos pela Sociedade dos Engenheiros da Mobilidade – SAE Brasil, são os mais expressivos e desenvolvidos nas IES – 1 e 3. O curso da Unipampa não possui em seu PPC, nem em seu sítio eletrônico, informações sobre a existência de projetos relacionados a área. Outro fator observado foi a inexistência de projetos de extensão na área, sendo este um ponto a ser estudado, pois, as novas diretrizes curriculares estipulam uma carga horária obrigatória de 10% para este tipo de projeto.

4.5 Laboratórios

As atividades desenvolvidas em laboratórios são obrigatórias, de acordo com as novas diretrizes curriculares de 2019, porém não são especificadas as áreas, apenas mencionam a necessidade de sua existência, tanto para o desenvolvimento de competências gerais, quanto para as específicas. Em relação a esse aspecto para a área de Engenharia do Produto, a ABEPRO propõe a existência de laboratório que proporcione condições de desenvolvimento de práticas com a utilização de metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou *software*, que incluam geração do conceito, projetos estruturais e detalhados, bem como a elaboração de protótipos.

Na consulta aos PPCs e aos sítios eletrônicos buscou-se identificar a existência de laboratórios específicos da área de Engenharia do Produto. Constatou-se que, a IES – 2, não possui um laboratório específico para a área, já as IES – 1 e 3, apresentam a existência de laboratórios de Engenharia do Produto. Na IES – 3 existe um laboratório designado como Laboratório de Produtos e Processos e, na

IES – 1, além do laboratório de Engenharia do Produto, possui ainda o laboratório de ensino, que atendem à demanda da área.

O laboratório de Engenharia do Produto da IES – 1, tem por objetivo as práticas relacionadas com a utilização de metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, que incluam geração de conceito, projetos estruturais e detalhados, bem como a elaboração de protótipos e/ou maquetes. A IES – 3 não especifica os objetivos do laboratório. Por sua vez, muito embora haja o indicativo da existência de um laboratório de projeto de produto da Universidade Federal do Pampa constata-se que as atividades práticas são desenvolvidas junto aos laboratórios de automação, ensaios mecânicos e metrologia. Para melhor visualização dos laboratórios, o Quadro 7 expõe os laboratórios das instituições, bem como se estão ou não em acordo com o que é proposto pelos órgãos competentes.

Quadro 7 – Laboratórios IES

IES - Seleccionadas	Laboratórios Específicos - Engenharia do produto	Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019	ABEPRO
IES - 1	Engenharia do Produto: práticas relacionadas com a utilização de metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, que incluam geração do conceito, projetos estruturais e detalhados, bem como a elaboração de protótipos e/ou maquetes Laboratório de Ensino	Em acordo com o proposto pela resolução	Em acordo com o proposto pela ABEPRO
IES - 2	Não há laboratórios específico exposto de forma clara	Não contempla	Não contempla
IES - 3	Laboratório de Produtos e Processos	Em acordo com o proposto pela resolução	Em acordo com o proposto pela ABEPRO

Fonte: Autora (2020)

4.6 Proposta

Com base nas fases de desenvolvimento da pesquisa e análises realizadas, observou-se que os componentes curriculares de Engenharia do Produto do curso foco do estudo, possuem uma carga horária superior a 67% da amostra, igualando-se a IES – 1, que possui uma carga horária de 120 horas, destas, no curso da Unipampa, 45 horas são destinadas à atividades práticas, não ocorrendo nas demais, o máximo visto foi de 30 horas na IES - 1. Outro ponto observado foi, que a locação

do componente curricular é equivalente aos demais, ocorrendo no 8º período.

Com base nas análises realizadas identificou-se as fragilidades da área de Engenharia do Produto no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa *campus* Bagé. A partir destas fragilidades foram propostas as soluções bem como o efeito que estas trarão para a área. O Quadro 8 contém a proposta para atualização da área.

A proposta contempla os conteúdos que devem ser inclusos nas ementas de Engenharia do Produto e Ergonomia, para adequação com o que está contido na matriz de conhecimentos da ABEPRO, bem como a equiparação com o que é visto nas Instituições estudadas neste trabalho. Contempla também realocações de componentes curriculares para a cadeia de requisitos diretos e indiretos do componente curricular Engenharia de Produto I, tanto para facilitar o aprendizado do conteúdo, quanto para se equiparar às demais IES.

Compreende a proposição de criação de componentes curriculares optativos que abarcam a área de Engenharia do Produto, para o aperfeiçoamento do conteúdo, sabendo que a Engenharia do Produto é uma das dez grandes áreas da EP e que nesta área todas as outras estão intrínsecas. Propõe a criação de atividades que promovam a integração e interdisciplinaridade dos conteúdos, tendo em vista as novas diretrizes curriculares nacionais. Indica a criação do projeto Baja Fórmula SAE, contidos em 67% da amostra e por ser um projeto multidisciplinar e que auxiliaria para aplicação prática de todo o conteúdo da área de Engenharia do Produto, bem como a criação de projetos de extensão que envolva a área, a nova resolução determina que os cursos de Engenharia devem conter 10% da carga horária destinados aos projetos de extensão, sendo assim, além dos alunos desenvolverem habilidades, contemplaria a legislação e ainda fomentaria a sociedade externa.

Por fim, na proposta tem-se a proposição do desmembramento do laboratório existente, sabendo-se que este é um espaço comum a vários componentes, e a solicitação de equipamentos que auxiliem nas atividades práticas. O laboratório para a área de Engenharia do Produto é de suma importância, e pode ser confirmado, pois, a ABEPRO, entidade de classe representativa da comunidade de Engenharia de Produção, em seu relatório, indica a existência de laboratório do tipo 1, ou seja, ambiente físico destinado a prática *in loco*, para a área de produto. Além de a resolução, indicar a necessidade de atividades práticas em laboratório, porém não especifica a área de atuação, 67% da amostra possui laboratório de produto.

Quadro 8 – Proposta para atualização da área de engenharia de produto

(continua)

Proposta de Atualização da Área		
Fragilidades Identificadas	Proposta de Solução	Efeito
Defasagem de 67% dos conteúdos da área de Engenharia dos Processos Físicos de Produção	Inserir os Conteúdos da matriz na ementa dos componentes curriculares de engenharia do produto, sendo eles:	Adequação ao que é proposto pela ABEPRO
	Análise de Mercado	
	Ergonomia do Produto	
	Qualidade do Produto	
Defasagem de 37% dos conteúdos da área de Ergonomia do Produto	Inserir os Conteúdos da matriz na ementa dos componentes curriculares de ergonomia, sendo eles:	Adequação ao que é proposto pela ABEPRO
	Dispositivos de Informação	
	Adaptação ergonômica de produtos	
	Projeto Universal	
Defasagem de 60% dos conteúdos da área de Engenharia Organizacional	Inserir os conteúdos da Matriz nas ementas dos componentes curriculares de engenharia do produto, sendo eles:	Adequação ao que é proposto pela ABEPRO
	Produtos como estratégia empresarial	
	Sistemas de representação do projeto	
	Projeto de Produto em função da produção	

(continuação)

Proposta de Atualização da Área		
Fragilidades Identificadas	Proposta de Solução	Efeito
Defasagem de 60% dos conteúdos da área de Engenharia Organizacional	Processos de desenvolvimento de produtos	Adequação ao que é proposto pela ABEPRO
	Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental	
	Propriedade Industrial	
Componente curricular Engenharia do Produto II como pré-requisito para gestão de Projeto	Realocação do componente de Gestão de Projetos como pré-requisito do componente de Engenharia do Produto I	Adequação ao que é visto em 67% da amostra, que possui este componente como requisito direto da área de engenharia do produto
		Facilitar a aprendizagem
Inconformidade da cadeia de requisitos diretos e indiretos com o que realizado nas IES estudadas	Realocação do componente curricular de introdução a administração para a cadeia de requisitos de engenharia do produto	Adequação ao que é visto em 100% da amostra
		Facilitar a aprendizagem
	Realocação do componente gestão estratégica como requisito indireto do componente engenharia do produto	Adequação ao que é visto em 67% da amostra
		Facilitar a aprendizagem
Realocação do componente probabilidade e estatística para a cadeia de requisitos indiretos do componente engenharia do produto		Adequação ao que é visto em 67% da amostra
		Facilitar a aprendizagem
Inexistência de componentes curriculares optativos da área de engenharia do produto	Criação de componente curriculares optativos para a área de engenharia do produto	Aperfeiçoamento do conhecimento da área
Inexistência de Interdisciplinaridade	Criação de atividades que promovam a integração e interdisciplinaridade entre áreas que de alguma forma complementa e agrega a área de engenharia do produto	Conformidade com o que é proposto pela nova Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019.
		Aperfeiçoamento do conhecimento da área
Inexistência de Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão.	Criação do Projeto Baja - Fórmula SAE	Adequação ao que é visto em 67% da amostra

(conclusão)

Proposta de Atualização da Área		
Fragilidades Identificadas	Proposta de Solução	Efeito
Inexistência de Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão	Criação de Projeto de Extensão que envolva a área	Conformidade com o que é proposto pela nova Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019.
Inexistência de espaço físico e equipamentos específicos para o laboratório de produtos e processos	Desmembramento dos laboratórios existentes	Aplicação prática do conteúdo de engenharia do produto
	Solicitação de equipamentos para o laboratório, como impressora 3D	Adequação ao que é proposto pela ABEPRO
		Conformidade com o que é proposto pela nova Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019.

Fonte: Autora (2020)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando iniciou-se o trabalho, constatou-se que, com as novas diretrizes curriculares nacionais os cursos de graduação em Engenharia deveriam se adequar às novas exigências do CNE/CES, o que motivou o estudo da área de Engenharia do Produto do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa para verificar se a atual estrutura curricular, ementas e conteúdos estavam adequados à essas novas diretrizes bem como ao que é aplicado nas instituições de ensino superior melhores classificadas perante ao MEC.

Diante disso, a pesquisa teve como objetivo geral propor a atualização da área de Engenharia do Produto, no PPC do curso, baseando-se nas novas diretrizes curriculares nacionais e nos PPCs dos melhores cursos de Engenharia de Produção do país. Constata-se que o objetivo geral foi atingido porque efetivamente o trabalho conseguiu demonstrar que existiam lacunas a serem adequadas e a partir disso foi possível elaborar a proposta que se encontra no tópico Proposta.

O objetivo específico inicial era identificar nas diretrizes curriculares nacionais as necessidades mínimas a serem contempladas na proposta, para alcançá-lo realizou-se a leitura das normas, extraindo-se as partes necessárias para a realização das análises entre as instituições para posterior criação da proposta.

O segundo objetivo específico da pesquisa foi mapear as estruturas curriculares e os conteúdos das Universidades Federais com Conceito Preliminar de Curso – CPC 5 e 4, com faixa contínua igual a 3,5. Para atingí-lo, realizou-se uma leitura criteriosa dos PPC das IES, para que se fosse possível identificar o que era realizado em cada instituição, tanto de forma geral, como a carga horária de integralização do curso, ênfase do curso, perfil do egresso, como também a verificação do que era realizado na área de engenharia do produto. As análises realizadas encontram-se no tópico Apresentação da Pesquisa e Análise dos resultados.

Por fim, o terceiro objetivo específico era de estabelecer a relação dos conteúdos mínimos a serem incluídos na proposta. Para alcançá-lo, realizou-se a leitura das ementas curriculares dos componentes curriculares de Engenharia do Produto, comparando-as com o que é proposto pela matriz de conhecimentos da ABEPRO, se tais ementas estavam em acordo com a matriz e o que cada IES possuía em comum, os conteúdos identificados estão contidos na proposta.

A pesquisa partiu do pressuposto que a área de Engenharia do Produto precisava passar por uma atualização, que foi impulsionado pelas novas diretrizes curriculares, que ditam que as instituições devem adequar seus PPCs no prazo de três anos. Durante o trabalho verificou-se que a área de Engenharia do Produto do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa *campus* Bagé apresenta algumas lacunas a serem preenchidas para se adequar tanto ao que é proposto pela novas diretrizes curriculares nacionais, Resolução Nº 2 de 24 de abril de 2019, quanto o que é indicado pela ABEPRO, e o que é realizado pelas instituições selecionadas para o estudo. Então, fez-se o teste da hipótese, que foi confirmada e encontra-se na análise dos resultados, no qual tem-se as lacunas encontradas para a proposta final.

Realizou-se no primeiro momento um levantamento bibliográfico acerca do tema que contribuiu para o entendimento do tema abordado na pesquisa, em sequência executou-se a pesquisa documental das instituições selecionadas para o estudo, o que apresentou algumas limitações, pois, os documentos necessários para as análises não foram encontrados de forma pública, sendo assim, encaminhou-se *e-mail* a essas instituições, o que não obteve sucesso. Além desta limitação, o cenário mundial do ano de 2020, não foi propenso para a realização da pesquisa mais detalhada, pois, como as aulas foram suspensas, a comunicação entre as instituições se tornou inviável, bem como o tempo para a execução do trabalho foi limitado, o que prejudicou o tamanho da amostra e a base de dados coletados, assim como, a verificação da proposta, pois o intuito inicial era de apresentar a proposta a especialistas da área para a validação do que foi proposto.

Sendo assim, recomenda-se que sejam realizadas futuras pesquisas para a área com uma amostra superior a encontrada, bem como a pesquisa aos especialistas, para a validação da proposta. Sugere-se também, que realizem pesquisas de áreas correlatas à área de Engenharia do Produto, para melhor compreensão da área e para promover a integração e interdisciplinaridade entre os conteúdos das diversas áreas.

REFERÊNCIAS

ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção). **Laboratórios recomendados para o curso de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, 2008.

ALMEIDA, Henrique; TOLEDO, José Carlos. **Qualidade Total do Produto**. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/prod/v2n1/v2n1a02.pdf>. Acesso em 10 set., 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Lei 5.194, de 24 de dez. de 1966**. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Brasília, 1966. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm. Acesso em: 3 de out. de 2019.

BRASIL, Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia. **Resolução Nº 218, de 29 de jun. de 1973**. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Rio de Janeiro; 1973. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=266>. Acesso em: 4 de out. de 2019.

BRASIL, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. **Resolução Nº 235, de 09 de out. de 1975**, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Rio de Janeiro; 1975. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/downloads/0235-75.pdf>. Acesso em: 5 de out. de 2019.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Resolução Nº. 48 de 27 de abril de 1976**. Brasília; 1976.

BRASIL, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. **Resolução Nº288, de 07 dez. de 1983**, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília; 1983. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/downloads/0288-83.pdf>. Acesso em: 5 de out. de 2019.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES Nº 11, de 11 de março de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília; 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 5 de out. de 2019.

BRASIL, Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia. **Resolução Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005**. Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades e competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. Brasília; 2005. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=550>. Acesso em 7 de out. de 2019.

BRASIL, Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia. **Resolução Nº1.073, de 19 de abril de 2016**, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília, 2016. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=59111>. Acesso em: 7 de out. de 2019.

BRASIL, Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia. **Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019**. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Brasília; 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em: 8 de out. de 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Fortalecimento das engenharias/Confederação Nacional da Indústria**. – Brasília: CNI; 2015.

CUNHA, Gilberto Dias. **Um Panorama Atual da Engenharia da Produção no Brasil**. Porto Alegre; 2002 Disponível em <http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/PanoramaAtualEP4.pdf>. Acesso em 04 nov., 2019.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência**. Rev. Adm. Contemp. V. 5, n. spe. Curitiba: RAC, Ed. Especial 2001: 183 – 196; 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552001000500010. Acesso em: 03 de nov. de 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 4. ed.

___, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas; 5. ed. 2010.

GOMES, Luiz Vidal Negreiros. **Criatividade: Projeto< Desenho >Produto**. Santa Maria: SCHDS; 1. ed. 2004.

INEP. **Nota técnica Nº 3/2017/CGCQES/DAES**. Brasil. 2017.

INEP. **Conceitos dos cursos de graduação e instituições relativos a 2017 estão disponíveis para consulta**. Brasil. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/212-noticias/educacao-superior-1690610854/72101-conceitos-dos-cursos-de-graduacao-e-instituicoes-relativos-a-2017-estao-disponiveis-para-consulta> . Acesso em: 3 de out. de 2020.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de Marketing**. São Paulo: PEARSON; 12. ed. 2010.

LEÃO, Thiago. **Gráfico de Gantt: o que é, como funciona e como montar o seu**. 2020. Disponível em: <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/grafico-de-gantt/>. Acesso em: 06 de outubro de 2020.

LEDUC, Robert. **Como Lançar um Produto Novo**. São Paulo: VÉRTICE; 3. ed.

1986.

LUCK, David J. **Política e Estratégia de Produto**. Brasil: ATLAS S.A; 1. ed. 1975.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU, 1986.

OLIVEIRA, J. P. de; SOUTO, M.S.M.L. **Competências e habilidades previstas pelas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia e os currículos implantados pelas Universidades do Ceará**. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, XXXIII, Campinha Grande, 2005. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/14/artigos/CE-13-16741854304-1119018589745.pdf>. Acesso em: 03 de nov. de 2020.

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

_____, Vanderli Fava et al. **Trajectoria e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Volume VII: Engenharia de Produção**. Brasília: INEP/MEC, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas; 5. ed. 2002.

_____, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas; 5. ed. 2003.

_____, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas; 7 ed. 2010.

PAIXÃO, Márcia Valéria. **Desenvolvimento Novos Produtos e Serviços**. Curitiba: IBPEX; 1. ed. 2007.

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

PRODUTO. *in*: DICIONÁRIO. Michaelis: MELHORAMENTOS, ©2019. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=produto>. Acesso em: 09 de set. de 2019.

RODRIGUES, G. M. **O Marketing na sala de aula**. Ensino Superior, Ano 4, nº 42, 2002.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas**. Revista brasileira de história & ciências sociais, v. 1, n. 1, 2009.

SCHEWE, Charles D; SMITH, Reuben M. **Marketing – Conceitos, Casos e Aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; 1982.

SELEME, Robson; DE PAULA, Alessandra. **Projeto de Produto: planejamento, desenvolvimento e gestão**. Curitiba: INTERSABERES; 1. ed. 2013.

TRUJILLO FERRARI, Alonso. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; 1982.

UNIPAMPA, Universidade Federal do Pampa. **Resolução Nº 29, de 28 de abril de 2011**. Normas básicas de graduação, controle e registro das atividades acadêmicas. Bagé, Conselho Universitário, 2011. Disponível em: <https://sites.unipampa.edu.br/prograd/files/2016/06/compilado-graduacao.pdf>. Acesso em: 25 de nov. de 2019.

_____, Universidade Federal do Pampa. **PPC – Projeto Pedagógico de Curso de maio de 2013**. Disponível em <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariadeproducao/ppc/>. Acesso em: 25 de nov. de 2019.

ZANELLA, Liane C. Hermes. **Metodologia de Pesquisa** Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; . 2. ed. rev. atual. 2011. http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariadeproducao/o_curso/infraestrutura-fisica/. Acesso em: 20 de set. de 2020.

APÊNDICE A – REFERÊNCIAS DE CONTEÚDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Áreas Atuais da Engenharia de Produção			
	Área	Referência	Subáreas
1	Engenharia de operações e Processos da Produção	Projetos, operações e melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos (bens ou serviços)	1.1 Gestão de Sistemas de Produção e Operações 1.2 Aumento, Programação e Controle da Produção 1.3 Gestão da Manutenção 1.4 Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais: organização industrial, <i>layout</i> /arranjo físico 1.5 Processos Produtivos Discretos e Contínuos: procedimentos, métodos e sequências 1.6 Engenharia de Métodos
2	Logística	Técnicas 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	Resolução de problemas reais envolvendo situações de tomada de decisão, através de modelos matemáticos habitualmente processados computacionalmente. Esta subárea 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 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 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 ideias 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 Processos de Desenvolvimento do Produto 5.3 Planejamento e Projeto do Produto
6	Engenharia Organizacional	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 de Tecnologia 6.8 Gestão do Conhecimento
7	Engenharia Econômica	Envolve a formulação, estimativa 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 EP que se ocupa com o projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, sistemas de trabalho, produtos, ambientes e sistemas para fazê-lo 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 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 sistemas 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 9.7 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 EP 10.2 Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em EP. 10.3 Estudo da Ética e da Prática Profissional em EP 10.4 Práticas Pedagógicas e Avaliação de Processo de Ensino-Aprendizagem em EP 10.5 Gestão e Avaliação de Sistemas Educacionais de Cursos de EP

APÊNDICE B – Conteúdos e Carga Horária dos Núcleos Básicos e Profissionalizantes

Conteúdos - Resolução CNE/CES 11, De 11 de Março de 2002				
Básicos 30%	Profissionalizantes 15%			
I - Metodologia Científica e Tecnológica II - Comunicação e Expressão III - Informática IV - Expressão Gráfica V - Matemática VI – Física VII - Fenômenos de Transporte VIII - Mecânica dos Sólidos IX - Eletricidade Aplicada X – Química XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais XII - Administração XIII - Economia XIV - Ciências do Ambiente XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	I - Algoritmos e Estruturas de Dados II - Bioquímica III - Ciência dos Materiais IV - Circuitos Elétricos V - Circuitos Lógicos VI - Compiladores VII - Construção Civil VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos IX - Conversão de Energia X - Eletromagnetismo XI - Eletrônica Analógica e Digital XII - Engenharia do Produto XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho XIV - Estratégia Organizacional XV - Físico-química	XVI - Geoprocessamento XVII - Geotécnica XVIII - Gerência de Produção XIX - Gestão Ambiental XX - Gestão Econômica XXI - Gestão de Tecnologia XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico XXIII - Instrumentação XXIV - Máquinas de Fluxo XXV - Matemática Discreta XXVI - Materiais de Construção Civil XXVII - Materiais de Construção Mecânica XXVIII - Materiais Elétricos XXIX - Mecânica Aplicada XXX - Métodos Numéricos	XXXI - Microbiologia XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas XXXIV - Operações Unitárias XXXV - Organização de Computadores XXXVI - Paradigmas de Programação XXXVII - Pesquisa Operacional XXXVIII - Processos de Fabricação XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos XL - Qualidade XLI - Química Analítica XLII - Química Orgânica XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas XLV - Sistemas de Informações	XLVI - Sistemas Mecânicos XLVII - Sistemas Operacionais XLVIII - Sistemas Térmicos XLIX - Tecnologia Mecânica L - Telecomunicações LI - Termodinâmica Aplicada LII - Topografia e Geodésia LIII - Transporte e Logística

APÊNDICE D – QUADRO DE COMPONENTES CURRICULARES, PROJETOS, E SUAS CARGAS HORÁRIAS DE CADA IES

IES - Seleccionadas	COMPONENTES CURRICULARES							
	Obrigatórios	C. Horária	Aderência à área	C. Horária	Optativos	C. Horária	Projetos da Área - optativos	C. Horária
IES - 1	Sistema de Desenvolvimento de Produto I Sistema de Desenvolvimento de Produto II	60 h (2 - 2) 60 h (4 - 0)	Ergonomia	60h (2 - 2)	Introdução ao Projeto de Engenharia Mecânica Operações em Serviços	30h (2 - 0) 60h (4 - 0)	Projeto Baja SAE I Projeto Baja SAE II Projeto SAE - Projeto Aerodesigner Projeto SAE - Construção Aerodesigner Projeto Fórmula SAE I Projeto Fórmula SAE II	60h (1 - 3) 60h (1 - 3) 60h (1 - 3) 60h (1 - 3) 60h (1 - 3) 60h (1 - 3)
Carga Horária Total	2	120	1	60	2	90	6	360
IES - 2	Engenharia do Produto	64h (4 - 0)	Ergonomia Projeto Industrial	64h (4 - 0) 64h (4 - 0)	Tópicos Especiais em Engenharia de Produção IV Introdução ao Disgn	64h (4 - 0) 32h (2 - 0)	Projeto Eco house Programa Núcleo de aperfeiçoamento em Ferramentas Computacionais (NAFeC) - Solid Edge	Não especificado
Carga Horária Total	1	64	2	128	2	96	2	0
IES - 3	Engenharia do Produto	60h (3 - 1)	Marketing Industrial	60h (3 - 1)	Engenharia do Produto e de Processos	60h (2 - 2)	Projeto assistido por computador I Equipe Araribóia (Barco Solar) Equipe Blackbird (Aerodesing) Equipe Buffalo (Fórmula SAE) Faraday Racing (Fórmula SAE Elétrico) Equipe Tuffão (Baja SAE)	60h (2 - 2) Não especificado
Carga Horária Total	1	60	1	60	1	60	6	60 +

APÊNDICE E – EMENTAS DOS COMPONENTES CURRICULARES DE PRODUTO DAS IES

Tópicos	IES - 1	IES - 2	IES - 3
Objetivos	<p>Sistemas de Desenvolvimento de Produtos I Ao final desta disciplina o estudante deverá ser capaz de estabelecer, implementar e controlar o processo de desenvolvimento de produto das empresas, bem como realizar a sua gestão, integrando visão estratégica, organização do trabalho, métricas indicadores.</p> <p>Sistemas de Desenvolvimento de Produtos II Ao final desta disciplina o estudante deverá ser capaz de estabelecer, implementar e controlar de forma eficaz o sistema de desenvolvimento de produto de uma empresa, que integra o processo de gestão da inovação e o processo de desenvolvimento de produto, fazendo uso de modelos, ferramentas e técnicas.</p>	Sem Descrição	<p>Engenharia do Produto Habilitar os alunos para lidar com equipe de desenvolvimento de produtos. Ensinar a buscar as necessidades e desejos dos consumidores e, rapidamente, desenvolver produtos que possam ser produzidos a um custo relativamente baixo e que satisfaçam os clientes. Esclarecer que os desenvolvimentos de produtos não é um problema de marketing somente, tão pouco um problema de design, muito menos um problema de produção é um problema que envolve muitas funções. A proposta da disciplina é apresentar uma coleção de metodologias e ferramentas se propõe a unir equipes funcionais para que, juntas, possam trabalhar no desenvolvimento de produtos em diversas áreas de conhecimento.</p>
Ementa	<p>Sistemas de Desenvolvimento de Produtos I Planejamento estratégico de produtos. Gestão de processo de desenvolvimento de novos produtos (GDP). Modelo unificado do processo de desenvolvimento do produto (PDP). Planejamento do projeto. Projeto informacional. Projeto conceitual. Projeto detalhado. Preparação da produção do produto. Avaliação de viabilidade técnica, econômica, comercial e de impacto ambiental. Ferramentas de Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produto.</p> <p>Sistemas de Desenvolvimento de Produtos II Processo de gestão da inovação. Relação do processo de desenvolvimento de produto e o sistema de inovação. Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Roadmapping (TRM e SRM). Design for Lean Six Sigma. Ferramentas de gestão do processo de desenvolvimento de produtos.</p>	<p>Engenharia do Produto Conceitos gerais. Metodologia de Projeto de um novo produto. Planejamento de Projeto do Produto. Especificação das oportunidades. Especificação Técnica. Projeto Conceitual. Configuração e Projeto detalhado.</p>	<p>Engenharia do Produto O gerenciamento de um produto Industrial. Os processos de desenvolvimentos e as organizações. A preocupação com a sustentabilidade no projeto do produto. Identificação das necessidades do consumidor. Conhecendo o mercado. Marcas e Patentes. Gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produtos. Geração de conceitos. Seleção do conceito. Especificação do produto. Arquitetura do produto. Desenho industrial. Projeto de manufatura. Prototipagem. Economia do projeto de desenvolvimento de produto. Código de Defesa do Consumidor. O Sistema Brasileiro de patentes. Projeto de patentes.</p>

APÊNDICE F – ANÁLISES DOS PRÉ-REQUISITOS DOS COMPONENTES CURRICULARES DE PRODUTO

IES	COMPONENTES CURRICULARES								
	Obrigatórias	Período	C. Horária (T - P)	Requisito Direto	Período	C. Horária (T - P)	Requisito Indireto	Período	C. Horária (T - P)
IES - 1	Sistema de Desenvolvimento de	8º	60 h (2 - 2)	Gerência de Projeto	6º	60 h (2 - 2)	Gestão Estratégica e Organizacional	2º	60 h (4 - 0)
	Sistema de Desenvolvimento de	9º	60 h (4 - 0)				Introdução à Engenharia de Produção	1º	30 h (2 - 0)
							Introdução à Administração	1º	60 h (3 - 1)
C. Horária Total	2		120	1		60	3		150
IES - 2	Engenharia do Produto	8º	64 h (4 - 0)	Administração Mercadológica	5º	32 h (2 - 0)	Administração Estratégica	4º	64 h (4 - 0)
							Fundamentos da Economia e da Administração	3º	64 h (4 - 0)
							Probabilidade e Estatística	1º	64 h (4 - 0)
C. Horária Total	1		64	1		32	3		192
IES - 3	Engenharia do Produto	8º	60 h (3 - 1)	Economia e Gestão da Inovação	6º	60 h (4 - 0)	Gerenciamento de Projetos I	7º	60 h (4 - 0)
							Eng. Dos Métodos II	6º	60 h (4 - 0)
							Eng. Dos Métodos I	5º	60 h (4 - 0)
							Organização do Trabalho	4º	60 h (4 - 0)
							Estatística Básica para Eng.	3º	60 h (4 - 0)
							Economia Aplicada a Eng.	3º	60 h (4 - 0)
							Cálculo III - A	3º	60 h (4 - 0)
							Fundamentos de Eng. Do trabalho	2º	60 h (4 - 0)
							Cálculo II - B	2º	60 h (4 - 0)
							Cálculo II - A	2º	60 h (4 - 0)
							Cálculo I - A	1º	60 h (4 - 0)
Introdução a Adm.	1º	60 h (4 - 0)							
Geometria Analítica e cálculo vetorial	1º	60 h (4 - 0)							
Introdução a Eng. Prod.	1º	30 h (2 - 0)							
C. Horária Total	1		60	3		180	12		690
UNIPAMPA	Engenharia do Produto I	8º	60 h (3 - 1)	Processos de Fabricação	7º	60 h (2 - 2)	Metrologia e Ensaio Mecânicos	5º	60 h (1 - 3)
							Engenharia Econômica I	4º	30 h (1 - 1)
	Engenharia do Produto II	9º	60 h (2 - 2)	Engenharia Econômica II	5º	30 h (1 - 1)	Elementos de Máquina	4º	30 h (1 - 1)
							Desenho Técnico II	2º	60 h (2 - 2)
							Desenho Técnico I	1º	60 h (2 - 2)
C. Horária Total	2		120	2		90	5		270

ANEXO A – MATRIZ DE CONHECIMENTO

1.3. Campo de atuação profissional da modalidade Industrial				
Engenharia de Produção				
N. Ordem do Setor	Setor	N.de Ordem	Tópicos	Conteúdo Específico
1.3.21	Engenharia dos Processos Físicos de Produção			
	1.3.21.01.00		Gestão de Sistemas de Produção	Sistemas de produção. Planejamento e controle da produção. Gestão da manutenção. Projeto de fábrica. Instalações industriais. Organização industrial. Layout/arranjo físico. Processos de fabricação. Logística.
	1.3.21.02.00	1.3.21.02.01	Processos de Fabricação	Processos de Natureza Mecânica: Fabricação de componentes mecânicos: fundição, conformação e usinagem; Junção de componentes mecânicos: montagens e junção permanente. Processos de Natureza Químicos: Sistemas térmicos; Agitação e mistura de fluidos e sólidos; Separação e redução de tamanho de sólidos; Separação de sistemas particulados; Troca térmica entre fluidos. Automação dos processos industriais: Instrumentação e controle (monitoramento dos processos: pressão, temperatura e vazão); Equipamentos automatizados (robótica, fabricação e montagem; transporte, manipulação e armazenagem).
		1.3.21.02.02	Processos de Construção	Sistemas, métodos e processos de construção civil
	1.3.21.03.00	1.3.21.03.01	Planejamento da Produção	Sistemas de produção. Previsão de demanda. Controle de materiais e de estoques. Planejamento agregado da produção. Planejamento das necessidades de materiais. Programação detalhada da produção. Sistemas de controle da produção. Planejamento da capacidade. Sequenciamento da produção.
	1.3.21.04.00	1.3.21.04.01	Controle da Produção	Metodologia de projeto de produtos industriais. Análise de mercado. Ergonomia do produto. Qualidade do produto.
	1.3.21.03.00	1.3.21.03.02	Planejamento do Produto	Desenvolvimento integrado de produtos e processos. Análise de ciclo de vida de produtos. Tecnologia de
	1.3.21.04.00	1.3.21.04.02	Controle do Produto Industrial	Logística empresarial. Logística de suprimentos. Logística de distribuição. Estratégias de localização. Gestão de estoques. Transporte. Logística reversa. Gestão da cadeia de suprimentos. Movimentação e armazenagem.
	1.3.21.05.00		Logística da Cadeia de Suprimentos	Instalações industriais. Arranjo físico de máquinas, equipamentos e facilidades. Movimentação de materiais e fluxo de produção. Dimensionamento de áreas. Segurança na movimentação de materiais.
	1.3.21.06.00		Organização e Disposição de Máquinas e Equipamentos em Instalações Industriais	Engenharia de métodos. Planejamento dos processos de fabricação. Instalações industriais. Racionalização de processos. Medidas de desempenho. Análise de fluxo de produção.
	1.3.21.07.00	1.3.21.07.01	Procedimentos, Métodos e Sequências nas Instalações Industriais - Fabricação	Procedimento sistemas, métodos e processos de construção civil. Engenharia de métodos. Planejamento do processo de construção civil. Instalações prediais. Plantas de construção civil.
		1.3.21.07.02	Procedimentos, Métodos e Sequências nas Instalações Industriais - Construção	Gestão da manutenção. Elaboração de planos de manutenção. Custos de manutenção. Confiabilidade. Funções da manutenção industrial. Organizações típicas de manutenção industrial.
	1.3.21.08.00	1.3.21.08.01	Sistemas de Manutenção	Gestão de recursos naturais e energéticos. Produção mais limpa e ecoeficiência. Gestão de efluentes e resíduos industriais. Sistemas de gestão ambiental e certificação. Gestão econômica sustentável. Sistemas de indicadores.
		1.3.21.08.02	Sistemas de Gestão dos Recursos Naturais	

1.3.22		Engenharia da Qualidade		
N. Ordem do Setor	Setor	N.de Ordem	Tópicos	Conteúdo Específico
	1.3.22.01.00	1.3.22.01.01	Controle Estatístico de Produtos	Fundamentos do controle estatístico de processos. Gráficos de controle. Capacidade do processo. Avaliação de sistemas de medição. Inspeção de qualidade.
		1.3.22.01.02	Controle Estatístico de Processos de Fabricação	
		1.3.22.01.03	Controle Estatístico de Processos de Construção	
	1.3.22.02.00	1.3.22.02.01	Controle Metrológico de Produtos	Sistemas de unidades. Padrões de medidas. Características dos sistemas de medição. Resultados de valores medidos. Instrumentos de medidas lineares e angulares. Instrumentos de medida de pressão e temperatura. Instrumentos de verificação, calibração e controle. Ajustes e tolerâncias. Normalização. Qualidade.
		1.3.22.02.02	Controle Metrológico de Processos de Fabricação	
		1.3.22.02.03	Controle Metrológico de Processos de Construção	
	1.3.22.03.00		Normalização e Certificação de Qualidade	Histórico da qualidade. Controle da qualidade total. Gerenciamento da qualidade total. Ferramentas da qualidade. Sistemas normalizados de qualidade. Auditoria.
	1.3.22.04.00	1.3.22.04.01	Confiabilidade de Produtos	Taxa de falha. Curvas de confiabilidade. Tempo médio entre falhas e tempo médio até a falha. Testes de confiabilidade. Estimativa e avaliação da Confiabilidade de processos e equipamentos. Análise e tratamento da confiabilidade de sistemas.
		1.3.22.04.02	Confiabilidade de Processos de Fabricação	
		1.3.22.04.03	Confiabilidade de processos de Construção	
1.3.23		Ergonomia		
	1.3.23.01.00	1.3.23.01.01	Ergonomia do Produto	Fundamentos de Fisiologia do Trabalho. Antropometria estática e dinâmica. Dispositivos de informação. Manejos e Controles. <u>Adaptação ergonômica de produtos. Projeto universal. Acessibilidade. Necessidades especiais.</u>
		1.3.23.01.02	Ergonomia do Processo	Métodos e técnicas em Ergonomia. Análise Ergonômica do Trabalho. Ferramentas ergonômicas. Métodos de modelagem digital. Projeto do Posto de Trabalho. Legislação. Normas e Certificação em Ergonomia.
		1.3.23.01.03	Biomecânica Ocupacional	Bases biomecânicas. Trabalho muscular estático e dinâmico. Aplicação de forças. Postura no trabalho. Levantamento e transporte de cargas. LER/DORT.
		1.3.23.01.04	Psicologia do Trabalho	Percepção e processamento de informações. Ergonomia Cognitiva. Análise da atividade cognitiva. Carga mental. Estresse. Agentes estressores. O estresse psíquico e cognitivo. <u>Fases do estresse. Ferramentas para avaliação do estresse. Formas de prevenção do estresse.</u>
	1.3.23.02.00		Organização do Trabalho	Tarefas e cargos. Sistema de produção e os modelos de Organização do trabalho. O modelo clássico Taylorista-Fordista. Proposta de enriquecimento de cargos e a visão sócio técnica. Os novos paradigmas de organização do trabalho (JIT, Consórcio Modular) - A visão da qualidade e os sistemas flexíveis de manufatura. Os modelos de organização do trabalho sob a fase recente da automação industrial (máquinas de comando numérico, robôs, etc.). A organização do trabalho na era do conhecimento. Macro ergonomia.
		1.3.23.02.01	Análise de Riscos de Acidentes	Conceitos básicos sobre segurança do trabalho. Sistemas de gestão em higiene e segurança do trabalho. Normas e certificação em HST. Estudo do ambiente de trabalho. Riscos físicos. Riscos químicos. Riscos biológicos.
		1.3.23.02.02	Prevenção de Riscos de Acidentes	Gestão de Programas em HST. Estresse. Trabalho noturno. Treinamento. Gestão de Pessoas. Organização dos serviços de saúde ocupacional. Proteção contra riscos. Proteção contra incêndios. Técnicas de análise de riscos.

1.3.24				
Pesquisa Operacional				
N. Ordem do Setor	Setor	N.de Ordem dos Tópicos	Tópicos	Conteúdo Específico
	1.3.24.01.00	1.3.24.01.01	Modelagem	Fundamentos de modelagem. O método Gráfico. Problemas de Minimização e de Maximização. Modelos lineares, não-lineares, inteira e dinâmica. Programação linear e não-linear. Algoritmo simplex. Dualidade.
		1.3.24.01.02	Análise	
		1.3.24.01.03	Simulação	Modelos de filas de espera (teoria das filas). Simulação de sistemas. Introdução à programação inteira. Introdução à programação estocástica.
	1.3.24.02.00		Processos Estocásticos	Problemas de estoques. Cadeias de Markov
	1.3.24.03.00		Processos Decisórios	Problemas: de alocação de recursos, de carteiras de investimentos, de transportes e de localização industrial
	1.3.24.04.00	1.3.24.04.01	Análise de Demandas por Bens	
		1.3.24.04.02	Análise de Demandas por Serviços	
1.3.25				
Engenharia Organizacional				
	1.3.25.01.00	1.3.25.01.01	Métodos de Desenvolvimento de	Produtos como estratégia empresarial. Sistemas de representação do projeto. Projeto conceitual. Projeto básico. Projeto detalhado. Projeto do produto em função da produção. Processo de desenvolvimento de produtos. Gestão do processo de desenvolvimento de produtos. Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Propriedade industrial.
		1.3.25.01.02	Métodos de Organização de Produtos	
	1.3.25.02.00	1.3.25.02.01	Gestão de Tecnologia	Ciência, técnica e tecnologia. Planejamento e gestão da inovação tecnológica. Integração P&D e produção. Gestão do conhecimento na empresa. Propriedade Intelectual.
		1.3.25.02.02	Gestão da Inovação Tecnológica	
		1.3.25.02.03	Gestão da Informação de Produção	Fluxos de informação da produção. Tecnologia de grupo. Métodos de solução de problemas e processos decisórios. Modelagem de processos. Bancos de dados. Segurança da informação. Informação nos processos de avaliação de desempenho.
		1.3.25.02.04	Gestão da Informação do Conhecimento	Distribuição e replicação da informação. Mapas de conhecimento. Bancos de dados distribuídos. Repositórios de materiais de referência. Conhecimento em tempo real. Ferramentas de informática e de comunicação para acesso aos conhecimentos.
	1.3.25.03.00	1.3.25.03.01	Planejamento Estratégico	Estratégia. Métodos de formulação de estratégias. Desdobramentos de diretrizes. Gestão da rotina.
		1.3.25.03.02	Planejamento Operacional	
	1.3.25.04.00		Estratégias de Produção	Estratégia. Formulação de estratégias. Objetivo e avaliação de desempenho.
	1.3.25.05.00		Organização Industrial	Tecnologia de Produção e Estrutura de Mercado. Monopólio e Oligopólio. Fusões e Aquisições. Regulação.
	1.3.25.06.00		Avaliação de Mercado	Mercado alvo. Estratégias de segmentação. Ações de marketing. Plano de marketing. Previsão de vendas.
	1.3.25.07.00		Estratégia de Mercado	Matriz produto-mercado.
	1.3.25.08.00		Redes de Empresa	Redes de cooperação. Tipologias de rede. Conhecimento e aprendizagem coletiva. Inovação colaborativa. Gestão das redes de cooperação. Colaboração em massa.
	1.3.25.09.00		Redes de Cadeia Produtiva	
	1.3.25.10.00		Gestão de Projetos	Elaboração, Planejamento e controle de projetos. Gestão de escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, informações do projeto, riscos. Análise de Viabilidade Técnica de Projetos.

1.3.26		Engenharia Econômica		
N. Ordem do Setor	Setor	N.de Ordem dos Tópicos	Tópicos	Conteúdo Específico
	1.3.26.01.00	1.3.26.01.01	Gestão Financeira de Projetos	Introdução à microeconomia e à macroeconomia. Equivalência entre capitais. Métodos de Análise de Investimento (Valor Presente, Taxa Interna de Retorno). Amortização de Empréstimos (Sistema Francês, Sistema de Amortização Constante). Risco e Incerteza. Tributos. Matemática financeira. Conceituar e Classificar Projetos.
		1.3.26.01.02	Gestão Financeira de Empreendimentos	
		1.3.26.01.03	Gestão de Custos	Noções de Contabilidade. Análise das demonstrações contábeis. Classificações de Custos (Custos Fixos x Variáveis, Custos Diretos x Indiretos). Custeio por Absorção x Custeio Variável. Métodos de Custeio (Método dos centros de custos, Custeio baseado em atividades).
		1.3.26.01.04	Gestão de Investimentos	Investimento de capital. Avaliação de alternativas. Investimento de renda fixa. Investimento do projeto. Títulos.
	1.3.26.02.00	1.3.26.02.01	Análise de Riscos em Projetos	Certeza, Risco e Incerteza. Tomada de decisão sob risco.
		1.3.26.02.02	Análise de Riscos em	
	1.3.26.03.00		Propriedade Industrial	Propriedade Intelectual: formas e tipos. Lei das patentes. Formas de Obtenção de patentes. Know-how e Segredo Industrial.

Fonte: Comissão de Graduação da ABEPRO e referendado no Enegep (2008)

ANEXO B – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE EP UNIPAMPA

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
01	BA010801	Desenho Técnico I	CB	4	2	2	60	
	BA010901	Física I	CB	4	4	0	60	
	BA010902	Laboratório de Física I	CB	2	0	2	30	
	BA011004	Calculo I	CB	4	4	0	60	
	BA011015	Geometria Analítica	CB	4	4	0	60	
	BA015702	Introdução a Engenharia de Produção	CPE	2	2	0	30	
TOTAL			20	16	4	300		

Tabela 4: 1º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
02	BA010803	Desenho Técnico II	CP	4	2	2	60	BA010801
	BA010903	Física II	CB	4	4	0	60	BA011004 BA010901
	BA010904	Laboratório de Física II	CB	2	0	2	30	BA010901 BA010902
	BA011010	Calculo II	CB	4	4	0	60	BA011004
	BA011012	Probabilidade Estatística	CB	4	4	0	60	BA011004
	BA017103	Sistemas Produtivos I	CPE	2	2	0	30	BA015702
TOTAL			20	16	4	300		

Tabela 5: 2º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
03	BA010905	Física III	CB	4	4	0	60	BA010903 BA011010
	BA010906	Laboratório de Física III	CB	2	0	2	30	BA010903 BA010904 BA010905
	BA011019	Cálculo III	CB	4	4	0	60	BA011010
	BA011505	Química Geral	CB	4	4	0	60	
	BA011518	Laboratório de Química Geral	CB	2	0	2	30	
	BA017104	Sistemas Produtivos II	CPE	4	4	0	60	BA017103
TOTAL			20	16	4	300		

Tabela 6: 3º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
04	BA000118	Equações Diferenciais	CB	4	4	0	60	BA011019 BA011015
	BA000170	Controle Estatístico do Processo	CPE	2	1	1	30	BA011012
	BA000178	Elementos de Máquina	CPE	2	1	1	30	BA010803
	BA010907	Mecânica Geral	CB	4	4	0	60	BA010901 BA011015
	BA010993	Fundamentos de Administração	CB	2	2	0	30	
	BA015711	Engenharia Econômica I	CPE	2	1	1	30	
	BA017501	Algoritmo e Programação	CB	4	2	2	60	
TOTAL			20	15	5	300		

Tabela 7: 4º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
05	BA000169	Estratégia Organizacional	CPE	2	2	0	30	BA010993
	BA000181	Metrologia e Ensaio Mecânicos	CP	4	1	3	60	BA000178
	BA000200	Fenômeno de Transportes	CB	4	3	1	60	BA010903 BA000118
	BA010912	Resistência dos Materiais	CP	4	3	1	60	BA010985 BA010907
	BA015713	Planejamento e Controle da Produção I	CPE	4	2	2	60	BA011012 BA017104
	BA017108	Engenharia Econômica II	CPE	2	1	1	30	BA015711
TOTAL			20	12	8	300		

Tabela 8: 5º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
06	BA000171	Eletricidade Aplicada	CP	4	3	1	60	BA010905
	BA000176	Redes de Organizações	CPE	2	2	0	30	BA000169
	BA000180	Manutenção Industrial I	CPE	2	1	1	30	BA000181
	BA000233	Gestão da Qualidade I	CPE	4	4	0	60	BA000169
	BA000284	Cálculo Numérico I	CP	4	4	0	60	BA000118 BA017501
	BA017111	Planejamento e Controle da Produção II	CPE	4	3	1	60	BA015713
TOTAL			20	17	3	300		

Tabela 9: 6º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
07	BA000174	Gestão da Qualidade II	CPE	2	2	0	30	BA000233
	BA000175	Pesquisa Operacional I	CPE	4	2	2	60	BA011015 BA000284
	BA000186	Logística da Cadeia de Suprimentos	CPE	4	3	1	60	BA017111
	BA000187	Manutenção Industrial II	CPE	2	1	1	30	BA000180
	BA000190	Processos de Fabricação	CPE	4	2	2	60	BA000181
	BA017110	Ergonomia I	CPE	4	2	2	60	BA010803
TOTAL			20	12	8	300		

Tabela 10: 7º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
08	BA000137	Contabilidade para Engenheiros	CPE	2	2	0	30	
	BA000173	Ergonomia II	CPE	4	3	1	60	BA017110
	BA000182	Pesquisa Operacional II	CPE	4	2	2	60	BA000175
	BA000184	Confiabilidade de Processos e Produtos	CPE	2	1	1	30	BA000187 BA000170
	BA000198	Sistemas da Informação	CPE	4	2	2	60	BA017501
	BA017107	Engenharia do Produto I	CPE	4	3	1	60	BA000190 BA017108
TOTAL			20	13	7	300		

Tabela 11: 8º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
09	BA000177	Custos da Produção	CPE	4	2	2	60	BA000137 BA015713
	BA000179	Engenharia do Produto II	CPE	4	2	2	60	BA017107
	BA000191	Simulação	CPE	2	1	1	30	BA000182 BA017104
	BA000193	Fundamentos de Automação Hidráulica e Pneumática	CPE	4	2	2	60	BA000200 BA000171
	BA000195	Gestão da Inovação	CP	2	2	0	30	BA017107
	BA000601	Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso	CPE	10	0	10	150	Todos os CC até o 8º sem inclusive.
		CCCG I			4			60
TOTAL				30	9	17	450	

Tabela 12: 9º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CC	CR	T	P	Ch.	PR
10	BA000185	Gestão de Projetos	CP	2	1	1	30	BA000179
	BA000194	Gestão Ambiental e Sustentabilidade	CP	4	3	1	60	BA000174
	BA000196	Projeto de Fábrica e Layout	CPE	4	2	2	60	BA017111
	BA000197	Segurança Industrial	CPE	4	3	1	60	BA017110
	BA000199	Estágio Supervisionado	CPE	12	0	12	180	Todos os CC até o 8º sem inclusive.
	BA000661	Trabalho de Conclusão de Curso	CPE	10	0	10	150	BA000601
	BA015712	Economia Industrial	CB	2	2	0	30	
		ACG	CP	8	0	8	120	
	CCCG II	CP	4			60		
TOTAL				42	11	27	750	

Tabela 13: 10º Semestre do Curso de Engenharia de Produção da Unipampa

Sem	Código	Componente Curricular	CR	T	P	Ch.	PR
CCCP	BA010985	Ciência dos Materiais	4	3	1	60	BA011505
	BA000542	Fundamentos de Espanhol I	7	6	1	105	
	BA000541	Fundamentos de Inglês I	7	6	1	105	
		Introdução à Filosofia	4	0	0	60	
	BA011203	Libras	4	2	2	60	
	BA000188	Modelagem da Informação	2	1	1	30	
	BA000189	Processo de Natureza Química	4	2	2	60	BA000200
	BA013607	Produção Acadêmica e Científica	2	1	1	30	
	BA000292	Projeto em Engenharia de Produção	4	2	2	60	100 créditos cursados
	BA000293	Projeto Integrado em Engenharia de Produção com Ênfase em Sustentabilidade ou Empreendedorismo	4	2	2	60	100 créditos cursados
	BA000192	Tópicos Jurídicos e Sociais	2	2	0	30	

Tabela 14: Componente Curricular Complementar de Graduação (CCCG)

Legenda:

- Sem – Semestre
- CC – Componente Curricular
- CB – Conteúdos Básicos
- CP – Conteúdos Profissionalizantes
- CPE – Conteúdo Profissionalizante Específico
- CR – Créditos

ANEXO C – EMENTA COMPONENTE CURRICULAR DE ENGENHARIA DO PRODUTO

BA017107	ENGENHARIA DO PRODUTO I	Ch 60H
-----------------	--------------------------------	---------------

OBJETIVOS

Geral

Capacitar o aluno para o entendimento de metodologia de projeto de produto, realizando a atividade do planejamento, gestão e desenvolvimento de um produto, desenvolvendo habilidades e estratégias que o levem à realização exitosa deste.

Específicos

Conhecer as fases e atividades envolvidas no desenvolvimento de produtos.
Capacitar o aluno a desenvolver o projeto de um produto.

EMENTA

Apresentar modelos e metodologias de processo de desenvolvimento de produtos. Propriedade Intelectual. Introdução ao projeto de produtos. Especificações do projeto. Definição de concepções. Configuração do produto.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- PAHL, Gerhard, et al. Projeto na Engenharia. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
CAPALDO, Daniel, et al. Gestão de desenvolvimento de produtos. São Paulo: Saraiva, 2006.
BACK, Nelson, et al. Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BAXTER, Mike R. Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2000.
MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Implementação do QFD para o desenvolvimento de novos produtos. São Paulo: Atlas, 2008.
AHRENS, Carlos Henrique. Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.
ROMEIRO FILHO, Eduardo, et al. Projeto do Produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
ROMANO, Leonardo Nabaes. Modelo de referência para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas. 2003. 266 f. Tese de Doutorado – Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

BA000179	ENGENHARIA DO PRODUTO II	Ch 60h
----------	--------------------------	--------

OBJETIVOS

Geral

Capacitar o aluno para o entendimento de metodologia de projeto de produto, realizando a atividade do planejamento, gestão e desenvolvimento de um produto, desenvolvendo habilidades e estratégias que o levem à realização exitosa deste.

Específicos

Conhecer as fases e atividades envolvidas no desenvolvimento de produtos.

Capacitar o aluno a desenvolver o projeto de um produto.

EMENTA

Apresentar modelos e metodologias de processo de desenvolvimento de produtos. Configuração do produto. Detalhamento do projeto do produto.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PAHL, Gerhard, et al. Projeto na Engenharia. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

CAPALDO, Daniel, et al. Gestão de desenvolvimento de produtos. São Paulo: Saraiva, 2006.

BACK, Nelson, et al. Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.

ROMEIRO FILHO, Eduardo, et al. Projeto do Produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAXTER, Mike R. Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2000.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Implementação do QFD para o desenvolvimento de novos produtos. São Paulo: Atlas, 2008.

AHRENS, Carlos Henrique. Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

GARCIA, A. ET AL. Ensaios de Materiais. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

ROMANO, Leonardo Nabaes. Modelo de referência para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas. 2003. 266 f. Tese de Doutorado – Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.