

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUILHERME BARBOSA DE SOUZA

**O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE UMA MATRIZ CURRICULAR ANALISADO
A PARTIR DO CASO DE UM CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE UMA
UNIVERSIDADE PÚBLICA BRASILEIRA**

João Monlevade

2019

GUILHERME BARBOSA DE SOUZA

**O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE UMA MATRIZ CURRICULAR ANALISADO
A PARTIR DO CASO DE UM CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE UMA
UNIVERSIDADE PÚBLICA BRASILEIRA**

Monografia apresentada ao curso Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Ragi Curi Filho

JOÃO MONLEVADE

2019

S729p

Souza, Guilherme Barbosa de.

O processo de elaboração de uma matriz curricular analisado a partir do caso de um curso de engenharia de produção de uma universidade pública brasileira [manuscrito] / Guilherme Barbosa de Souza. - 2019.

73f.: il.: color; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Ragi Curi Filho.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Ensino superior. 2. Currículos - Avaliação. 3. Engenharia de produção. I. Curi Filho, Wagner Ragi . II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 658.5



FOLHA DE APROVAÇÃO

Guilherme Barbosa de Souza

O processo de elaboração de uma matriz curricular analisado a partir do caso de um curso de engenharia de produção de uma universidade pública brasileira

Membros da banca

Prof. Dr. Wagner Ragi Curi Filho (Orientador - UFOP)

Profa. Dra. Mônica do Amaral (UFOP)

Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva (UFOP)

Versão final

Aprovado em 05 de dezembro de 2019.

De acordo

Professor (a) Orientador (a) Wagner Ragi Curi Filho



Documento assinado eletronicamente por **Wagner Ragi Curi Filho, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/12/2019, às 11:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0027783** e o código CRC **BF2294A6**.

RESUMO

A matriz curricular é muito importante na vida dos alunos visto que ela define a forma como o aluno irá realizar seu curso. Este trabalho foi feito com o intuito de compreender e esclarecer como a matriz curricular do curso de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto foi construída além de pesquisar possibilidades de melhorias para ela. Este trabalho é uma pesquisa descritiva e os dados do trabalho foram colhidos a partir de análise documental e entrevistas. Os principais aspectos teóricos encontrados apontam para a importância e a necessidade da interdisciplinaridade e da flexibilização curricular. Entre os objetivos específicos deste trabalho, seus resultados alcançados são, o objetivo de identificar as diretrizes pedagógicas da matriz analisada foi alcançado sendo eles as normas para a engenharia da diretriz nacional da educação e as 10 áreas de conhecimento da engenharia de produção definidas pela ABEPRO, o objetivo de identificar os motivos da organização hierárquica das disciplinas foi alcançado sendo a maturidade do aluno e os conhecimentos necessários para o desenvolvimento do curso os motivos identificados, o objetivo de construir o padrão lógico estabelecido para a construção da grade curricular foi parcialmente alcançado visto que, apesar do sistema de grupos para construção da matriz curricular ser compreendido, a forma individual como cada grupo trabalhou na sua parte da matriz curricular não foi descoberta e o objetivo de sugerir melhorias para futuras mudanças na grade foi alcançado sendo as sugestões registradas na seção 5.1 de forma que os objetivos como um todo foram atendidos de forma satisfatória. Ressalta-se que devido à complexidade do tema, mesmo o Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras não conseguiu estabelecer um padrão exato de como uma matriz curricular deve ser construída.

Palavras chave: matriz curricular, possibilidades de melhorias.

ABSTRACT

The curriculum matrix is very important in students' lives as it defines how the student will complete his course. This work was done in order to understand and clarify how the curriculum matrix of the Production Engineering course of the Institute of Exact and Applied Sciences of the Federal University of Ouro Preto was built and researching possibilities for improvements for it. This work is a descriptive research and the work data were collected from document analysis and interviews. The main theoretical aspects found point to the importance and necessity of interdisciplinarity and curricular flexibility. Among the specific objectives of this work, its results are achieved, the objective of identifying the pedagogical guidelines of the analyzed matrix was achieved being they the norms for the engineering of the national education directive and the 10 areas of knowledge of production engineering defined by ABEPRO, the objective of identifying the reasons for the hierarchical organization of the subjects was achieved being the student's maturity and the necessary knowledge for the course development the reasons identified, the objective of building the logical pattern established for the construction of the curriculum was partially achieved since, although the group system for building the curriculum matrix is understood, the individual way in which each group worked on their part of the curriculum has not been discovered and the objective of suggesting improvements for future grid changes has been achieved with the suggestions recorded in section 5.1 so that the objectives as a whole were satisfactorily met. It is noteworthy that due to the complexity of the theme, even the Forum of Undergraduate Pro-Rectors of Brazilian Universities could not establish an exact pattern of how a curricular matrix should be constructed.

Keywords: curriculum matrix, possibilities for improvement.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. METODOLOGIA	14
2.1 Coleta de dados	15
2.1.1 Pesquisa documental	16
2.1.2 Entrevistas	18
2.2 Análise de dados	19
3. REVISÃO TEÓRICA	21
3.1 Definição de matriz curricular	21
3.2 Aspectos importantes na construção de uma matriz curricular	23
3.2.1 Interdisciplinaridade	26
3.2.2 Flexibilização curricular	27
3.3 Dificuldades de construir uma matriz curricular	28
4. RESULTADOS	30
4.1 Concepção da Matriz atual	30
4.1.1 Direcionadores	30
4.1.2 Limitações	31
4.1.3 Estruturação	32
4.1.4 Alterações	33
4.1.5 Pontos fortes e fracos	34
4.2 Oportunidades de melhorias	34
4.2.1 Inserções/Retiradas	34
4.2.2 Periodização	36
4.2.3 Verificação de pré-requisitos	36
4.2.4 Dimensionamento	37
5. ANÁLISE	37

5.1 Oportunidades identificadas de melhorias.....	53
5.2 Avaliação externa: ENADE SENAES (Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior).....	55
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
Referências bibliográficas	58
Apêndices.....	60

LISTAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema de níveis da matriz curricular.....	13
Figura 2 - Fluxograma do trabalho.....	16
Figura 3 - Matriz curricular com os pré-requisitos.....	40
Figura 4 - Linhas propositivas da matriz curricular atual 1/7.....	42
Figura 5 - Linhas propositivas da matriz curricular atual 2/7.....	43
Figura 6 - Linhas propositivas da matriz curricular atual 3/7.....	43
Figura 7 - Linhas propositivas da matriz curricular atual 4/7.....	44
Figura 8 - Linhas propositivas da matriz curricular atual 5/7.....	44
Figura 9 - Linhas propositivas da matriz curricular atual 6/7.....	45
Figura 10 - Linhas propositivas da matriz curricular atual 7/7.....	45
Figura 11 - Disciplinas que não participam de nenhuma linha propositiva.....	46
Figura 12 - Linhas propositivas com 7 disciplinas.....	47
Figura 13 - Subsistema crítico.....	48
Figura 14 - Linhas propositivas com 7 disciplinas separadas por cores.....	48
Figura 15 - Árvore crítica.....	49
Figura 16 - Árvore de AEDS.....	50
Figura 17 - Sistema da matriz curricular com todos os pré-requisitos.....	50
Figura 18 - Linhas propositivas com pré-requisitos repetidos da atual matriz curricular 1/2.....	51
Figura 19 - Linhas propositivas com pré-requisitos repetidos da atual matriz curricular 2/2.....	51
Figura 20 - Características teóricas de uma matriz curricular.....	52
Figura 21 - Características práticas da matriz curricular estudada.....	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atas selecionadas para o trabalho.....	17
Quadro 2 - Número de vezes que cada professor participou nas reuniões.....	18
Quadro 3 - Categorias e subcategorias do trabalho.....	20
Quadro 4 - Definições de Currículos.....	22
Quadro 5 - Oportunidades de Melhorias.....	35
Quadro 6 - Comparativo (Falas X Teorias – Aspectos importantes e Dificuldades)..	38
Quadro 7 - Importância da interdisciplinaridade e da flexibilização curricular.....	39
Quadro 8 - Estrutura de pré-requisitos de Engenharia Econômica.....	41
Quadro 9 - Estrutura de pré-requisitos simplificada de Engenharia Econômica.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo de duração das entrevistas.....	21
Tabela 2 - Notas do ENADE antes e depois da alteração curricular.....	55

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 - Quadro de perguntas feitas aos professores que participaram da montagem da atual matriz curricular.....	60
Apêndice 2 - Resumo das entrevistas com respostas agrupadas.....	61
Apêndice 3 - Matriz curricular atual.....	71

LISTA DE SIGLAS

ICEA - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção

ForGRAD - Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras

PNG - Plano Nacional de Graduação

ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

SINAES - Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior

1. INTRODUÇÃO

Os cursos de graduação brasileiros possuem componentes curriculares expressos no que se chama matriz curricular. A matriz curricular é a ferramenta responsável pela estruturação do curso estabelecendo a forma como o aluno deverá progredir no cumprimento das disciplinas e das atividades necessárias para a conclusão da graduação. A matriz é concebida de forma singular para cada curso e para cada instituição de ensino. Seu planejamento deve respeitar as leis, o nível de qualidade estabelecido para o curso, as limitações da instituição de ensino e as expectativas esperadas dos alunos.

Tendo em vista que a matriz representa a concepção de um curso de graduação, sua construção torna-se relevante quando da sistematização e/ou criação (reorganização) de um curso de graduação. Portanto, pode-se considerar como problema, a definição da forma como a matriz curricular deve ser idealizada de forma a atender todas as limitações e maximizar a qualidade do curso.

A matriz curricular atual do curso de engenharia de produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto, foi adotada no início de 2012. Ela é composta por 3610 horas, sendo estas divididas em: 160 horas de estágio supervisionado, 210 horas de monografia, 240 horas de atividades acadêmico científico-culturais e 2700 horas divididas em 46 disciplinas obrigatórias além de 300 horas divididas em 5 matérias eletivas. Entre as disciplinas obrigatórias existem 37 disciplinas que possuem, juntas, 65 pré-requisitos, necessários para que o aluno possa fazer as referidas disciplinas.

O apêndice 3 mostra a matriz curricular atual.

Essa ordem cria uma estrutura hierárquica na qual uma matéria pode ser classificada como sendo:

- Nível 0 – Disciplinas que não possuem pré-requisitos.
- Nível 1 – Disciplinas que possuem 1 pré-requisito.
- Nível 2 – Disciplinas que possuem como pré-requisitos disciplinas do nível 1.
- Nível 3 – Disciplinas que possuem como pré-requisitos disciplinas do nível 2.
- Nível 4 – Disciplinas que possuem como pré-requisitos disciplinas do nível 3.
- Nível 5 – Disciplinas que possuem como pré-requisitos disciplinas do nível 4.
- Nível 6 – Disciplinas que possuem como pré-requisitos disciplinas do nível 5.

A figura 1 mostra a hierarquia de disciplinas, criada pelo sistema de pré-requisitos atual.

Figura 1: Sistema de níveis da matriz curricular

SISTEMA DE NÍVEIS DA MATRIZ CURRICULAR			
Nível 5			ENP159-Sistema de Desenvolvimento de produto ENP004 ENP023 ENP027
Nível 4	ENP161-Simulação a Eventos Discretos ENP160		ENP023-Engenharia Econômica CEA012 CEA020 ENP015 ENP155
Nível 3	ENP160-Otimização Combinatória ENP153	CEA013-Física 3 CEA006 CEA007	ENP015-Microeconomia CEA006 CEA020
Nível 2	ENP153-Programação Linear CEA001 CSI030 CSI428	CEA007-Física 2 CEA003 CEA301	CEA006-Cálculo 3 CEA301
Nível 1	CSI428-Algoritmos e Estruturas de Dados 1 CSI030	CEA003-Física 1 CEA160	CEA301-Cálculo 2 CEA160
Nível 0	CSI030-Programação de Computadores 1 Sem pré-requisitos		CEA160-Cálculo 1 Sem pré-requisitos

Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Pode-se considerar que a matriz curricular define a forma como o aluno irá realizar o curso sendo benéfico para o aluno que ela seja feita da melhor forma possível.

O estudo avaliado neste trabalho justifica-se por dois motivos, a saber: o primeiro é a taxa de conclusão do curso de graduação dos estudantes do curso de engenharia de produção do ICEA que, entre os períodos 2010-1 até 2018-2 foi em média de 50,7%. Esse número mostra que somente metade dos alunos ingressantes consegue se formar. A metade que não consegue se formar constitui uma grande quantidade de recursos empregados e que não trazem retorno para a sociedade no tempo esperado; o segundo é a dificuldade das instituições de ensino superior de conseguir transformar o conceito do curso em uma matriz curricular que equilibre todas as limitações e interesses no momento da criação ou modificação da matriz curricular.

Diante das dificuldades expostas para se construir uma matriz curricular, o objetivo geral deste trabalho consiste em analisar a matriz curricular do curso de engenharia de produção do ICEA visando compreender suas características pedagógicas, estruturais e conceituais bem como o processo de sua elaboração.

Desmembrando o objetivo geral em parcelas menores tem-se os seguintes objetivos específicos:

1. identificar as diretrizes pedagógicas da matriz analisada;
2. identificar os motivos da organização hierárquica das disciplinas;
3. construir o padrão lógico estabelecido para a construção da grade curricular;
- 4 sugerir melhorias para futuras mudanças na grade.

2. METODOLOGIA

De acordo com Maria (2016, p.65) “A pesquisa científica pode ser classificada segundo os objetivos que se pretende alcançar e segundo os procedimentos metodológicos e técnicos.”

Entre os tipos de metodologia de pesquisa disponíveis em Maria (2016) estão:

- a Pesquisa Exploratória a qual é utilizada no intuito de adquirir os conhecimentos iniciais sobre um determinado tema, do qual pouco ou nada se conhece originalmente, permitindo assim uma compreensão inicial sobre ele, e criando uma base para futuros trabalhos mais aprofundados em relação a aquele tema. (MARIA, 2016)
- a Pesquisa Descritiva a qual é utilizada para realizar um estudo mais aprofundado sobre um tema no qual já se possui uma base relevante de conhecimentos. A partir de uma análise imparcial dos dados recolhidos do problema, tenta-se criar um conhecimento mais preciso e definido sobre aquele tema. (MARIA, 2016)
- a Pesquisa Explicativa é a que mais se aprofunda no tema entre as três. Ela é utilizada para compreender qual é o motivo de determinado evento ocorrer e justificar aquele evento. (MARIA, 2016)

Devido a esse trabalho ter como objetivo a compreensão e análise do processo de construção da matriz curricular este trabalho se aproxima mais de uma Pesquisa Descritiva, visto seu interesse em compreender e descrever o processo da elaboração da matriz do curso de engenharia de produção do ICEA.

Cabe destacar também que este trabalho terá uma abordagem qualitativa no que diz respeito ao tratamento de dados.

Este estudo também se inspira no estudo de caso visto que o autor esteve em contato direto com o objeto de estudo, a matriz curricular, durante toda a graduação estudando de forma aprofundada o caso da Engenharia de Produção do ICEA.

Para um estudo ser classificado como estudo de caso a coleta de dados deve ser feita a partir do trio (análise documental, entrevistas e observação).

Nesse estudo foram feitos efetivamente a análise documental e a entrevista de forma sistematizada enquanto houve presença indireta não sistematizada da observação, visto que o autor vivenciou a matriz curricular. Se houvesse uma sistematização da observação a triangulação de dados (análise documental, entrevistas e observação) seria concretizada e esse estudo se tornaria um estudo de caso. Portanto, embora este trabalho não tenha coletado em três fontes, e portanto, não pode ser considerado um Estudo de Caso, ele foi inspirado nesta metodologia visto o foco em aprofundar no fenômeno da elaboração da matriz de um caso específico: o da engenharia de produção do ICEA.

2.1 Coleta de dados

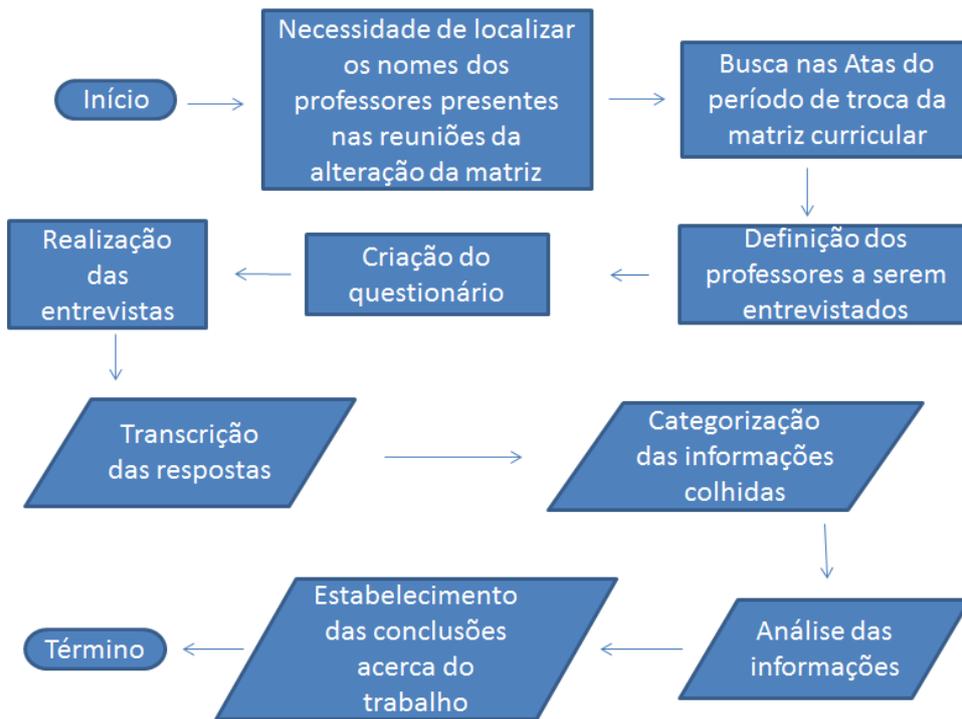
A coleta de dados do trabalho se deu por meio de pesquisa documental e entrevistas

Visto que o processo de construção da matriz curricular é baseado em reuniões que geraram atas e relatórios realizou-se análise dos documentos produzidos nessas reuniões de forma a identificar informações muito importantes que contribuísse à análise da elaboração da matriz curricular estudada.

Além da pesquisa documental, a coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas. O uso de entrevistas foi escolhido pois permite uma coleta e análise mais profunda das informações, além de uma aquisição de mais informações a partir de questões surgidas durante as entrevistas.

A Figura 2 apresenta um fluxo do caminho a ser percorrido na execução deste trabalho.

Figura 2: Fluxograma do trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

2.1.1 Pesquisa documental

Oliveira (2016, p.69) afirma que “[...] a pesquisa documental caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico.”

Segundo Gonçalves (apud Maria,2016) a pesquisa documental é parecida com a bibliográfica mas a principal diferença está nas fontes utilizadas. Enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza-se dos trabalhos de outros autores feitos sobre o assunto, sendo assim feita com fontes secundárias, a pesquisa documental se foca em materiais que ainda não foram tratados cientificamente e assim sendo, classificados como fonte primária de informação.

O primeiro passo para conseguir as informações necessárias para a estruturação do trabalho foi a localização dos nomes dos professores que estavam presentes nas reuniões que foram feitas na época da alteração da matriz antiga para a atual e quais foram as decisões tomadas durante as reuniões com relação às mudanças que seriam feitas na matriz curricular do curso de engenharia de produção. O processo de mudança da matriz ocorreu entre os períodos 2011-2 e 2012-1 de forma que foi feita uma busca nas atas registradas durante esse período. Utilizando as atas acessadas e entrevista com um dos membros participantes foi possível determinar quais eram os principais professores envolvidos no processo da criação

da nova matriz curricular. Devido as limitações de acesso não foi possível localizar as informações completas sobre as reuniões ocorridas.

O quadro 1 apresenta as datas das reuniões e os professores participantes nas atas utilizadas nesse trabalho.

Quadro 1: Atas selecionadas para o trabalho

Reunião	Data da reunião	Membros participantes
1	20/09/2011	Karine Araújo Ferreira, Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant, Cristiane Norbiato Targa, Fernando Bernardes de Oliveira, Lucinéia Souza Maia, Maurício Rodrigues Silva e Sérgio Evangelista Silva
2	26/10/2011	Karine Araújo Ferreira, Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant, Cristiane Norbiato Targa, Fernando Bernardes de Oliveira, Lucinéia Souza Maia, Mônica do Amaral e Wagner Ragi Curi Filho, Thiago Augusto de Oliveira Silva, Maurício Rodrigues Silva e Fernanda Santos Araújo
3	11/05/2012	Thiago Augusto de Oliveira Silva, Fernando Bernardes de Oliveira, Fernanda Santos Araújo, Mônica do Amaral e Wagner Ragi Curi Filho
4	09/10/2012	Thiago Augusto de Oliveira Silva, Mônica do Amaral, Lucinéia Souza Maia, Wagner Ragi Curi Filho, Savio Figueira Corrêa, Milena Estanislau Diniz e Fernando Bernardes de Oliveira
5	14/11/2012	Thiago Augusto de Oliveira Silva, Fernando Bernardes de Oliveira, Lucinéia Souza Maia, Mônica do Amaral e Wagner Ragi Curi Filho
6	14/11/2012	Thiago Augusto de Oliveira Silva, Mônica do Amaral, Lucinéia Souza Maia, Wagner Ragi Curi Filho, Milena Estanislau Diniz, Fernando Bernardes de Oliveira e Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant

Fonte: Elaborada pelo autor

O quadro 2 mostra o número de vezes que cada professor esteve presente nas reuniões das atas selecionadas.

Quadro 2: Número de vezes que cada professor participou nas reuniões

Professores	Reuniões						Total
	1	2	3	4	5	6	
Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant	p	p				p	3
Cristiane Norbiato Targa	p	p					2
Fernanda Santos Araújo		p	p				2
Fernando Bernardes de Oliveira	p	p	p	p	p	p	6
Karine Araújo Ferreira	p	p					2
Lucinéia Souza Maia	p	p		p	p	p	5
Maurício Rodrigues Silva	p	p					2
Milena Estanislau Diniz				p		p	2
Mônica do Amaral		p	p	p	p	p	5
Savio Figueira Corrêa				p			1
Sérgio Evangelista Silva	p						1
Thiago Augusto de Oliveira Silva		p	p	p	p	p	5
Wagner Raçi Curi Filho		p	p	p	p	p	5

Fonte: Elaborada pelo autor

2.1.2 Entrevistas

De acordo com Maria (2016, p.86) “A entrevista é um excelente instrumento de pesquisa por permitir a interação entre pesquisador(a) e entrevistado(a) e a obtenção de descrições detalhadas sobre o que se está pesquisando.”

Manzini (2012) cita três tipos de entrevistas:

- a entrevista não estruturada que é feita a partir de uma pergunta chave a partir da qual a entrevista se desenvolve. É considerada mais difícil e mais longa porém é capaz de analisar uma situação de forma mais completa.
- a entrevista estruturada na qual são utilizadas perguntas de múltipla escolha para realizar análises quantitativas com grandes populações amostrais. Precisa ser feita com cuidado para abranger todas as respostas dentro da área estudada.
- a entrevista semiestruturada a qual é feita com um conjunto de perguntas abertas feitas para grupos específicos guiando a entrevista, mas se utilizando de flexibilidade durante a entrevista para que ela seja dirigida de forma a recolher o máximo possível dos dados necessários para a pesquisa.

Utilizou-se a entrevista semiestruturada

Para a entrevista foi estruturado um roteiro de entrevistas com foco em dois pontos principais:

- como a matriz foi construída, tentando identificar os motivos originais para a remoção ou inclusão de componentes curriculares, seu posicionamento entre os 10 períodos do curso, além da forma pela qual os pré-requisitos foram definidos para

cada componente e qual o nível de alinhamento entre a filosofia do curso e a matriz atual.

- como a matriz pode ser melhorada, tentando identificar quais componentes curriculares os professores acham que deveriam ser adicionadas ou retiradas da matriz curricular, se alguma precisava ser trocada de período ou se os pré-requisitos de alguma matéria deviam ser modificados.

Ressalta-se que o roteiro na sua integralidade é apresentado no apêndice 1.

Após a conclusão do roteiro inicial ele foi submetido a um pré-teste para confirmar se estava adequado ou se devia ser modificado.

Maria (2016) fala sobre a importância da realização de um pré-teste para verificar se há falhas nas questões evitando que elas fiquem ambíguas ou cansem o respondente devido a grande quantidade ou dificuldade das questões.

Após realização do pré-teste, que foi realizado por meio de uma entrevista com um dos professores selecionados foi verificado que as questões ainda precisavam ser melhoradas e modificadas.

A partir das Atas foi possível definir quais professores deveriam ser encontrados, o que foi feito após a reestruturação do roteiro organizado a partir das respostas do pré-teste.

2.2 Análise de dados

Para André e Ludke (1986) no caso das pesquisas qualitativas a análise é feita a partir da sistematização dos dados colhidos com as reproduções das entrevistas, a investigação de documentos e outras fontes de informações e a contemplação da situação analisada. São procuradas as predisposições dessas informações e após encontradas, deve ser feito um aprofundamento visando maior compreensão das relações dessas informações.

Neste trabalho, para a análise de dados foi realizada a categorização das informações obtidas classificando-as.

De acordo com Duarte (2004) o investigador pode escolher as categorias antes da coleta de dados ou durante a investigação dos dados, baseado no conhecimento antecipado que ele tem sobre o assunto ou baseado no conhecimento identificado durante a investigação dos dados. Para a última parte do estudo deve-se montar o quebra-cabeça com as informações reunidas nas categorias escolhidas para dar um significado unificado a essas informações.

Foram criadas duas grandes categorias, anteriormente às entrevistas, utilizando os conhecimentos até então disponíveis. As categorias foram criadas de forma a separar como a matriz atual foi construída na primeira parte e quais são as possibilidades de melhorar a matriz curricular a ser sugeridas para a segunda parte.

A criação das subcategorias foi feita a partir da análise das respostas das entrevistas sendo criadas seguindo o foco do trabalho.

As subcategorias foram classificadas de forma a indicar a qual objetivo geral elas se relacionam e contribuem sendo eles pedagógico, conceitual e estrutural. As subcategorias classificadas como pedagógicas são aquelas nas quais foi identificado que o foco do trabalho de construção da matriz curricular estava centrado em como fazer a matriz curricular de forma a garantir o melhor ensino possível, as classificadas como conceituais se centram nas definições e normas de como deve ser uma matriz curricular e nas estruturais o ponto central é a montagem da estrutura da matriz seguindo suas necessidades pedagógicas e conceituais. No quadro 3 são apresentadas as categorias e subcategorias:

Quadro 3: Categorias e subcategorias do trabalho

Categoria	Subcategoria
Categoria 1 – Concepção da matriz atual	Direcionadores
	Limitações
	Estruturação
	Alterações
	Pontos fortes e fracos
Categoria 2 – Oportunidades de melhorias da matriz atual	Inserção/Retirada
	Periodização
	Verificação de pré-requisitos
	Dimensionamento

Fonte: Elaborada pelo autor

Categoria 1 – Concepção da matriz atual.

Nesta categoria foram inseridas as informações que explicam ou permeiam a explicação de como a matriz curricular atual foi construída. As entrevistas permitiram sistematizar cinco subcategorias para a Categoria “Concepção da matriz atual”, a saber:

- Direcionadores - Nessa subcategoria foram incluídas as informações referentes a quais foram os instrumentos que deram foco a construção da matriz curricular.

- Limitações - Nessa subcategoria foram colocadas as informações relativas aos recursos que restringiram o que poderia ser feito na construção da matriz curricular.

- Estruturação - Nessa subcategoria foram inseridas as informações vinculadas ao processo central de estabelecimento da criação da matriz curricular.

- Alterações - Nessa subcategoria ficaram as informações comparativas entre a estrutura da matriz curricular anterior e a atual.

- Pontos fortes e fracos - Nessa subcategoria estão as características de destaque identificadas em relação a matriz curricular atual.

Categoria 2 – Oportunidades de melhorias da matriz atual.

A segunda categoria reúne as respostas que demonstram ser oportunidades de melhorias na estruturação da matriz curricular atual. Fazem parte desta categoria, 4 subcategorias, como se segue:

- Inserção/Retirada_ Nessa subcategoria estão as informações de sugestões de possíveis incorporações e exclusões de matérias na grade curricular.

- Periodização_ Nessa subcategoria são as informações sobre sugestões de alteração dos períodos em que as atuais matérias estão posicionadas.

- Verificação de pré-requisitos_ Nessa subcategoria foram colocadas as informações relacionadas a potenciais alterações nos pré-requisitos das matérias atuais.

- Dimensionamento_ Nessa subcategoria estão as informações relativas ao subdimensionamento/superdimensionamento das dez áreas da engenharia da produção definidas pela ABEPRO.

Sete pessoas foram entrevistadas e as entrevistas tiveram durações variando entre 05:34 (cinco minutos e trinta e quatro segundos) e 30:41 (trinta minutos e quarenta e um segundos).

A tabela 1 mostra o tempo de duração de cada entrevista.

Tabela 1: Tempo de duração das entrevistas

Professor	C	D	E	F	G	H	I
Duração	10:54	13:10	18:40	30:41	10:33	5:34	6:29

Fonte: Elaborada pelo autor

As entrevistas ocorreram entre abril e maio de 2019.

3. REVISÃO TEÓRICA

A revisão teórica está dividida em 3 partes sendo elas: definição de matriz curricular, aspectos importantes na construção da matriz curricular e dificuldades de construir uma matriz curricular.

3.1 Definição de matriz curricular

Nessa parte é apresentado o conceito de matriz curricular, definindo o que é uma matriz curricular e suas principais características.

No Quadro 4 é apresentado o resumo das definições dos autores sobre a definição de um currículo.

Quadro 4: Definições de Currículos

Autor	Definição
Apple (1982, apud Silva, 2004, p.57)	São os conhecimentos e os pontos de vista de um determinado grupo que são impostos aos outros de forma que esses conhecimentos sejam dados como sendo corretos e absolutos
Catapan, Kassick e Otero (2016)	O currículo compreende, em primeiro lugar, o perfil desejado dos egressos e deste emerge a concepção filosófica, pedagógica e metodológica do curso
Josgrilbert, Suanno e Josgrilbert (2010)	É toda a experiência oferecida pela graduação
Masetto (2011)	Conhecimentos agregados necessários para a formação de profissionais de qualidade e bons cidadãos
Moraes (2010)	Estrada proposital adaptável a necessidades e imprevistos

Fonte: elaboração própria a partir dos autores citados

Ainda sobre definição de currículos, cabe destacar Catapan, Kassick e Otero (2016, p. 3) que aponta os seguintes aspectos sobre o currículo:

[...]o objeto que orienta todo e qualquer sistema de formação é a organização curricular” sendo que “[...]o currículo compreende, em primeiro lugar, o perfil desejado dos egressos e deste emerge a concepção filosófica, pedagógica e metodológica do curso.

Já para Moraes (2010) o currículo é uma estrada proposital que deve estar sempre aberta a modificações e adaptações de acordo com as necessidades e imprevistos que surgirem, apesar que não é isso que ocorre na maioria das vezes.

Enquanto MASETTO define o currículo como sendo:

[...] um conjunto de conhecimentos, saberes, competências, habilidades, experiências, vivências e valores organizados de forma integrada visando a formação de profissionais competentes e cidadãos, para uma sociedade contextualizada num determinado tempo e espaço histórico, político, econômico e social.

A noção de currículo apresentada dessa forma é bem abrangente porque engloba a organização da aprendizagem na área cognitiva, e em outros aspectos fundamentais da pessoa humana e do profissional: saberes, competências, habilidades, valores, atitudes e ainda mais: ela mantém a ideia de que as aprendizagens sejam adquiridas, mediante práticas e atividades planejadas intencionalmente para que elas aconteçam de forma efetiva. (2011, p.4)

Josgrilbert, Suanno e Josgrilbert (2010) consideram que o currículo é toda a experiência oferecida pela graduação sendo a matriz curricular o componente responsável pela organização do curso e os funcionários das universidades os concretizadores das propostas curriculares. Eles também definem três classificações para a estrutura da matriz curricular: grade curricular, matriz interdisciplinar e teia transdisciplinar.

- a) Na grade curricular as disciplinas são tratadas de forma isolada e não há estímulo no sentido de trabalhar as relações entre as disciplinas.
- b) Na matriz interdisciplinar existe um trabalho agregador com o objetivo de tratar o currículo como um todo.
- c) A teia transdisciplinar tenta atingir um novo patamar a partir da concepção de um currículo totalmente interligado feito por docentes racionais.

Apple define que

O currículo escolar é entendido não mais como um rol de conhecimentos preestabelecidos por diferentes disciplinas e presumivelmente indiscutíveis e imparciais, mas como uma escolha intencional de concepções de mundo, de valores e de homem que, em um determinado momento histórico, seleciona práticas sociais atendendo a interesses que nem sempre são explícitos e conscientes, preservando tradições culturais e de classes sociais, com a perspectiva de legitimar e perpetuar organizações socioculturais hegemônicas e ratificando o “capital cultural” coadunado a um “currículo oculto”. (1982, apud Silva, 2004, p.57)

3.2 Aspectos importantes na construção de uma matriz curricular

Nessa parte é apresentado como uma matriz curricular deve ser construída.

O Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras (ForGRAD) afirma que:

O ensino de graduação [...] não pode orientar-se por uma estrutura curricular rígida, baseada no enfoque unicamente disciplinar e sequenciada a partir da hierarquização artificial dos conteúdos, quando a realidade se apresenta em multiplicidade interdependente; confinada aos limites da sala de aula, onde teoria e prática aparecem como elementos dicotômicos e o ensino tem por base a exposição submissa a conteúdos descritivos, quando o processo de construção do saber ocorre a partir da reflexão sobre os fundamentos do conhecimento; mediada pela permanente interação com a realidade; refratária à diversidade de experiências vivenciadas pelos alunos, quando eles são, de fato, o pólo nucleador do projeto curricular; concebida na perspectiva da graduação como etapa definitiva do processo de formação, quando a dinâmica de transformação da realidade explicita a necessidade do aprender permanente. (ForGRAD, 2000a, p. 10)

O ForGRAD (2000a) estabelece que as matrizes curriculares devem ser construídas tendo uma base mínima com conhecimentos considerados necessários para o curso mas lembrando que o currículo deve ser construído de forma a sempre estimular o aluno a fazer uma análise crítica da realidade e estando aberta para a melhoria contínua.

O ForGRAD (2000a) considera importante que as universidades ao criarem a matriz curricular o façam de forma a permitir que o aluno possa explorar o potencial que tem em si próprio derivado de sua experiência de vida sendo importante a análise crítica de como deverão ser feitas a linearidade e a hierarquização durante a construção da matriz curricular lembrando que nessa construção deve haver tempo disponível dedicado ao amadurecimento e ao desenvolvimento dos alunos como pessoas e como profissionais.

No quesito de ordenação das ementas Catapan, Kassick e Otero (2016) estabelecem que elas devem estar dispostas na matriz curricular de acordo com a necessidade pedagógica considerando que, se determinado conhecimento segue um caminho linear então as disciplinas devem ser dispostas de forma a aprofundar-se no conteúdo com organização e velocidade adequada para o aprendizado ideal. Enquanto que, se é um conhecimento pontual, então ela deve ser disposta de forma que esses conhecimentos convirjam com foco no conhecimento considerado ideal para o curso.

O Plano Nacional de Graduação estabelece que

as IES devem reformular suas políticas de graduação procurando superar as práticas vigentes derivadas da rigidez dos currículos mínimos, traduzida em cursos com elevadíssima carga horária, número excessivo de disciplinas encadeadas em sistema rígido de pré-requisitos, em cursos estruturados mais na visão corporativa das profissões do que nas perspectivas da atenção para com o contexto científico-histórico das áreas do conhecimento, do atendimento às demandas existentes e da indução de novas demandas mais adequadas à sociedade. (1999, apud ForGRAD, 2000b, p. 2)

O ForGRAD (1999, p. 27) propõe como parâmetros para construção curricular:

- um projeto pedagógico construído coletivamente;
- flexibilidade, de modo a absorver transformações ocorridas nas diferentes fronteiras das ciências;
- formação integral que possibilite a compreensão das relações de trabalho, de alternativas sociopolíticas de transformação da sociedade, de questões de fundo relacionadas ao meio ambiente e à saúde, na perspectiva de construção de uma sociedade sustentável;
- graduação como etapa inicial, formal, que constrói a base para o permanente e necessário processo de educação continuada;
- incorporação de atividades complementares em relação ao eixo fundamental do currículo;
- interdisciplinaridade;
- predominância da formação sobre a informação;
- articulação entre teoria e prática;
- promoção de atividades educativas de natureza científica e de extensão;
- a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. (1999, p. 27)

Gesser e Ranghetti (2011) estabelecem alguns pontos de grande importância na construção da matriz curricular:

a) a construção da matriz curricular deve partir dos conhecimentos práticos necessários para aquela profissão, sendo estes conhecimentos usados para estabelecer a teoria a qual será ensinada aos alunos;

b) nos tempos atuais o currículo tem que possuir como uma de suas características intrínsecas o estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico de forma que os profissionais sejam capazes de analisar o que é feito na prática no mundo em comparação com as teorias compreendendo-as, aprendendo com elas e de forma consciente tentando melhorar o que é realizado na prática;

c) a forma com que os currículos devem ser desenvolvidas precisa ser modificada para acompanhar as mudanças de paradigma que ocorrem na sociedade fruto das novas possibilidades criadas pelas novas tecnologias;

d) a presença dos professores na construção da matriz curricular é muito importante visto que eles realizam a conexão entre os conhecimentos teóricos que serão passados durante as disciplinas e os alunos. E assim, a partir dos conhecimentos dos professores, um currículo funcional que atenda as necessidades do cenário em que ele está inserido pode ser criado;

e) “[...] professores e estudantes sejam, respectivamente, propositores e construtores dos currículos e sujeitos de sua aprendizagem; (GESSER e RANGHETTI, 2011, p. 16)

f) a pesquisa deve ser considerada um elemento fundamental na formação do aluno;

g) a constituição de mecanismos de autorregulação compartilhados e a reflexão contínua sobre os currículos e seus processos de implementação, por meio da participação colegiada, além de ser uma forma adequada de se pensar os processos de aprendizagem discente, constituem-se, também, como uma estratégia de formação docente (GESSER e RANGHETTI, 2011, p. 12);

Moraes (2010) alerta que o currículo que existe na prática é aquele que é influenciado diariamente pelas vivências dos alunos e não aquele que é imposto por meio de leis ou por regras das instituições.

MASETTO (2011) estabelece que para a construção de um bom currículo os professores devem contínua e ativamente buscar os conhecimentos da sociedade extraindo as informações que forem necessárias para poder desenvolver o curso de forma a criar os melhores profissionais possíveis.

Silva (2004) afirma que não se deve impor padrões pré-prontos de matrizes curriculares às instituições visto que isso já foi tentado anteriormente e não houveram bons resultados.

Silva (2004, p. 38 e 39) fala que

se quisermos construir propostas curriculares efetivamente emancipatórias, eticamente comprometidas com a humanização, é fundamental desencadear um movimento praxiológico, em que a materialidade do desenvolvimento da vida humana - com suas necessidades biológicas e psicológicas pessoais, seus conflitos e tensões socioculturais e epistemológicas, suas contradições econômicas - seja o ponto de partida para a reflexão e construção coletiva de uma consciência crítica capaz de subsidiar os sujeitos na transformação da realidade que os espolia do direito à vida digna. (2004, p. 38 e 39)

Os autores deixam claro que a construção da matriz curricular é um processo de aperfeiçoamento contínuo, que deve estar totalmente aberto para a aquisição e implantação de novos conhecimentos. O processo é complexo e uma estrutura rígida e pré-estabelecida que possa ser implantada como regra geral não deve ser utilizada. Visto que cada curso em cada universidade possui suas particularidades a construção de um currículo deve partir de uma base completamente livre, sem uma imposição estrutural, sendo guiada pelas necessidades do curso de forma que a matriz curricular seja feita para se adaptar ao curso ao invés de o curso ter de se adaptar a matriz curricular.

Devido a ênfase que os autores deram aos tópicos Interdisciplinaridade e Flexibilização curricular eles serão tratados em duas seções em separado.

3.2.1 Interdisciplinaridade

Nessa parte é apresentada a importância da interdisciplinaridade para a construção de uma matriz curricular.

O ForGRAD (2000a) afirma que com a implantação da atividade interdisciplinar os limites entre os elementos da matriz curricular serão rompidos e isso permitirá a compreensão mais completa do curso.

Catapan, Kassick e Otero (2016) definem que as ementas das disciplinas devem ser criadas de modo tal que elas se interrelacionem em toda a estrutura da matriz curricular levando em conta a interdisciplinaridade além da duração do período e da necessidade de aprofundamento do tema oferecido. Também é importante salientar que como estruturadores das disciplinas elas devem trabalhar os conhecimentos e fundamentos científicos propostos pela matriz curricular.

Josgrilbert, Suanno e Josgrilbert (2010) propõem que

[...] para compreendermos algo precisamos de diferentes disciplinas ou de diferentes áreas do conhecimento conectadas. Não conseguimos explicar o mundo pelo conteúdo de uma disciplina, por isso pensamos em um currículo em forma de teia, no qual todas as disciplinas se relacionam e se integram. (2010)

Para Nicolescu (1999) as disciplinas podem ser tratadas de 3 formas na construção matricular:

a) pluridisciplinaridade — é a compreensão de uma disciplina a partir da análise dela a partir de outras disciplinas de forma que essa disciplina é enriquecida com os conhecimentos de outras disciplinas. Porém possui o problema de o sistema geral continuar o mesmo, apesar de as disciplinas serem enriquecidas elas ainda são todas tratadas individualmente na construção da matriz curricular.

b) interdisciplinaridade — é a transferência de características de uma disciplina para outra podendo ocorrer em 3 níveis. O nível de aplicação no qual o conhecimento de uma disciplina permite a criação de conhecimento em outra disciplina, o nível epistemológico no qual as ferramentas de uma disciplina são aplicadas em outra para alterar a forma como ela é trabalhada e o nível de geração de novas disciplinas no qual o cruzamento de conhecimentos de duas ou mais disciplinas podem ser usados para a criação de uma disciplina completamente nova. Apesar disso ainda apresenta um trabalho focada nas disciplinas de forma individual e não nas suas relações como um todo.

c) transdisciplinaridade — é o estudo das ligações entre as disciplinas tentando compreender todas as suas relações e compreender o sistema como um todo.

Os autores concordam que para uma compreensão completa do curso é importante que a matriz seja construída com as disciplinas sendo tratadas de forma interdisciplinar visto que a maioria dos conhecimentos de um curso não são pontuais e sendo assim eles precisam ser tratados de forma que os alunos possam compreender as inter-relações desses conhecimentos para aprender completamente o uso desses conhecimentos.

3.2.2 Flexibilização curricular

Nessa parte é apresentada a importância da flexibilização para a construção de uma matriz curricular.

O ForGRAD (2000a) avisa que a vivência nos mostra que a atividade da flexibilização curricular não pode se resumir a aumentar o número de disciplinas eletivas ou modificações na carga horária no curso já que somente essas atitudes não oferecem bons resultados e portanto a flexibilização curricular tem que ser muito mais ampla dentro da construção curricular.

O ForGRAD (2000a) afirma que a flexibilidade curricular se tornou um quesito obrigatório na construção de uma matriz curricular para que as instituições de ensino superior possam oferecer cursos com qualidade de forma a atender as expectativas da sociedade moderna.

O ForGRAD (2000a) adiciona que

Na flexibilização dos currículos, evidencia-se a importância de buscar e de permanentemente construir-se uma estrutura curricular que permita incorporar outras formas de aprendizagem e formação presentes na realidade social.

[...] Na perspectiva da coerência com o processo de flexibilização da estrutura curricular, compreende-se que seus componentes devem possibilitar, de modo pleno, que o aluno busque a própria direção nesse processo formativo – um processo que considere as idiosincrasias e interesses específicos dos alunos, ao mesmo tempo em que respeite suas possibilidades intelectuais e sociais, além daquelas relativas ao tempo necessário para realizá-la. Trata-se, assim de possibilitar ao aluno escolher efetivamente seu caminho e percorrê-lo no ritmo que lhe seja possível.

Nessa perspectiva, abdica-se da ideia de que a estrutura curricular deve ser compreendida como uma espécie de “forma” ou “formas” mais ou menos rígida. Essa estrutura deve assumir que a diversidade de experiências se impõe como princípio de realidade. Trata-se, portanto, de potencializar as conexões sócio-políticas e profissionais do processo formativo.

A diversidade de componentes curriculares, que se espera estar contida em tal estrutura, assume então a característica de viabilizar, na sua plenitude, não apenas o Projeto Pedagógico específico do curso em questão, em determinada realidade social, mas, também, aqueles princípios globais para ele preconizados. Com isso, as atividades realizadas na instituição ou fora dela, no meio acadêmico, profissional ou social, somente poderão ser incorporadas na medida em que se integrem aos referenciais fundamentais da estrutura curricular, especialmente os referentes à atitude de interrogar e de criar. (2000a, p. 14-15)

Gesser e Ranghetti (2011) sugerem que uma das características importantes do currículo é a flexibilização curricular. Para que haja uma reestruturação relevante na matriz curricular é necessário partir das particularidades de cada profissão estudando suas atividades e suas carências. De forma que a pesquisa nesse sentido deve ocorrer de forma coletiva partindo dos colegiados dos cursos e após envolvendo professores e alunos.

Além disso, complementam que o propósito da flexibilização curricular é ser utilizada em conjunto com o Projeto Pedagógico do Curso. De forma que, para que tenhamos profissionais capacitados, as modificações na matriz curricular e na forma de ensino devem ser alinhadas com o Projeto Pedagógico do Curso e não ser somente modificações isoladas e desconexas no curso. Essas mudanças são necessárias devido ao contínuo avanço da sociedade.

Os autores apontam a flexibilização curricular como sendo extremamente importante visto que ela é a responsável por permitir ao currículo a capacidade de se adaptar continuamente às necessidades da sociedade e do curso. De forma que um currículo deve obrigatoriamente ser flexível para que possa ser atualizado e melhorado constantemente.

3.3 Dificuldades de construir uma matriz curricular

Nessa parte são apresentados pontos importantes na construção da matriz curricular mas que não estão sobre controle da equipe criadora da matriz curricular sendo assim aspectos que dificultam o controle do resultado final.

O ForGRAD critica que

[...] os currículos do ensino superior ainda se norteiam pela influência da concepção positivista de construção do conhecimento. A forma linear como é organizado o conhecimento acadêmico – do geral para o particular, do

teórico para o prático, do ciclo básico para o profissionalizante, faz com que a prática pedagógica se sustente na ideia de que primeiro o aluno precisa dominar a teoria para depois entender a prática e a realidade, resultando em um aprendizado memorístico. (2000a, p. 18)

Gesser e Ranghetti (2011) apresentam pontos difíceis de ser tratados na construção da matriz curricular:

- a) devido à contínua evolução da sociedade a educação, que age como um guia para a sociedade, precisa de um novo foco. Ainda assim a educação segue um padrão obsoleto o que faz com que as necessidades da sociedade e a teoria não coincidam com a prática;
- b) o atual sistema de matriz curricular continua sendo elaborado de forma fragmentada utilizando o sistema de disciplinas como base e tendo pouco envolvimento dos professores no processo mantendo uma estrutura ultrapassada de construção de matriz curricular;
- c) o professor do ensino superior deve ensinar os alunos a serem independentes e terem capacidade de agir como buscadores e criadores de conteúdo no meio educacional;
- d) na elaboração da matriz curricular a pessoa do aluno deve ser levada em consideração como agente transformador no processo pois ele transforma e é transformado pela universidade;
- e) durante a construção da matriz curricular as universidades devem levar em consideração suas relações com as empresas parceiras visto que elas são importantes na construção dos conhecimentos interdisciplinares necessários aos cursos.

Josgrilbert, Suanno e Josgrilbert (2010) reiteram que para realizar mudanças nos cursos atuais é indispensável que os professores, apesar de não terem sido ensinados dessa forma em seus cursos de graduação, trabalhem a partir do pensamento complexo empenhando-se para dar aulas que rompam as barreiras da sala de aula e das disciplinas quebrando o paradigma de como a aula deve ser dada, mas para isso eles tem de sair da sua zona de conforto.

Eles também afirmam que devido à necessidade de profissionais cada vez mais capacitados e preparados para enfrentar os problemas modernos, se faz necessário que a forma como as universidades tratam o processo de ensino sejam melhoradas modificando o projeto de curso, o pensamento e o posicionamento dos professores com relação a metodologia de ensino além das disciplinas ofertadas.

Silva critica que

O professor que diagnostica os problemas é muitas vezes o mesmo que não se predispõe à mudança. Envolvido por dogmatismos, valores e preconceitos oriundos da sociedade que o encerra, o educador apela para supostas demandas pragmáticas que inviabilizam as mudanças pretendidas. Não se distancia para a análise desse pragmatismo do fazer acrítico e, portanto, perde a autoria de sua prática, reproduzindo o que lhe ensinaram. Aponta, de forma genérica, ora para a responsabilidade do

poder público ora para o seu despreparo profissional como fatores que determinariam a inexecutabilidade do novo. Condicionando sua mudança às dos contextos educacionais e sociais, julga, por vezes, apoiar uma transformação que ele mesmo inibe. Desvalendo sua prática educacional, acredita se eximir de responsabilidades, legando o “não fazer” como proposta social de cidadania. (2004, p. 25)

4. RESULTADOS

No apêndice 2 encontra-se um resumo agrupado das informações colhidas nas entrevistas.

Os resultados foram divididos em duas subseções. Na primeira subseção foram inseridas as informações que explicam ou permeiam a explicação de como a matriz curricular atual foi construída. A segunda subseção reúne as respostas que demonstram ser oportunidades de melhorias na estruturação da matriz curricular atual.

4.1 Concepção da Matriz atual

Essa subseção foi dividida em cinco subseções sendo elas: Direcionadores, Limitações, Estruturação, Alterações e Pontos fortes e fracos.

4.1.1 Direcionadores

Para compreender o conceito no qual a matriz (do ano de 2012) do curso de EP do ICEA foi organizada, faz-se necessário entender os Direcionadores do Curso, que funcionaram como norte das modificações da matriz curricular anterior para aquela analisada neste trabalho.

O primeiro direcionador relaciona-se ao equilíbrio entre as disciplinas entre as 10 áreas da engenharia de produção. Os respondentes do questionário deixaram claro que este foi dos direcionadores importantes. Nas palavras de um dos professores que participaram do processo de elaboração da matriz curricular.

A principal diretriz da grade era tentar deixar a grade abrangendo todas as 10 áreas da ABEPRO e [...] colocar nas proporções exatas que eram necessárias e além disso tentar colocar mais matérias específicas da produção já que o curso é uma produção plena, tentando que o curso ficasse com uma carga de disciplinas específicas mais fortes. [...] Outro aspecto de grande importância nesse processo foram as normas da época para a construção de matrizes curriculares: “segundo também a diretriz do conselho nacional de educação, as normas para engenharia. (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

O segundo direcionador diz respeito às normas de regulamentação dos cursos de Engenharia (Diretrizes Curriculares Nacionais DCNs, 2002). A preocupação com as normas do Ministério da educação pode ser identificada a partir das falas a seguir:

Uma premissa com certeza era que as áreas da ABEPRO fossem balanceadas, porque a gente achava que a grade anterior de 2012 as áreas da ABEPRO eram desbalanceadas. (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“[...] a gente também tentou organizar de acordo com a recomendação do ministério da educação” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

4.1.2 Limitações

Em relação aos fatores que impediram a matriz curricular de atingir o máximo desejado pelos professores foram identificadas duas principais limitações.

A primeira limitação relaciona-se a capacidade dos departamentos de fornecer professores para os cursos. Como evidenciado pelas falas a seguir:

A outra situação também é a negociação com os outros departamentos, as vagas pré-existentes, tem uma estrutura pré-instalada que é difícil mudar muita coisa, as vezes colocar uma disciplina de outro departamento como matemática ou física, e não tem ninguém para dar, isso tem uma resistência muito grande. (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

E outra questão era a questão dos docentes, porque como existe a estrutura de departamentos, não era só uma questão que a gente queria a gente tinha que também respeitar as condições dos departamentos fornecerem as disciplinas. (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

A segunda limitação relaciona-se aos limites impostos pelas leis e normas. Como mostrado a seguir:

Uma coisa que é bem complexa nessa questão da grade é a questão das 3600 horas, isso limita bastante coisa. (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

Tiveram vários fatores limitantes, lógico que temos que cumprir a lei, na época era a resolução de engenharia do ano de 2002 e agora tem uma nova né mas, ela limita um pouco, não é do jeito que a gente quer, tem o fato do curso diurno ter que ser igual ao noturno, isso é uma resolução da UFOP, então também limita um pouco. (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

Então de limitações: primeiro o tempo, a carga horária para conseguir colocar os conceitos clássicos, colocar atualidades, colocar aplicações. A segunda dificuldade foi que a gente teve que tirar algumas matérias do básico para a gente conseguir um espaço para colocar as 3 matérias de cada área. (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

4.1.3 Estruturação

O processo de estruturação da matriz curricular ocorreu centrado em dois pontos principais, a criação de grupos para a escolha das disciplinas de cada área da ABEPRO e a criação dos pré-requisitos.

Os professores do departamento de engenharia de produção foram divididos em grupos separando-se os grupos pelas áreas da ABEPRO e esses grupos definiram como deveriam ficar as 3 disciplinas da respectiva área. Essas disciplinas eram então unidas em uma matriz e a matriz era levada para avaliação. Como dito por:

Nesse caso foi uma construção que, eu pelo menos, acredito que ela tenha sido coletiva e bastante democrática, dentro do departamento e dentro das áreas da ABEPRO foram estabelecidas comissões que ficavam responsáveis não só por analisar como estava a situação da sua área dentro da grade antiga mas propor também a criação, junção de novas disciplinas para a nova grade e também a carga horária que seria atribuída. (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

Nós separamos todo departamento em equipes de forma que todo mundo participasse em duas equipes e a equipe formulava as 3 disciplinas obrigatórias da área, indicava pré-requisitos, indicava graus de maturidade, quais períodos que elas poderiam ser colocadas e depois que a equipe se reunia, isso foi entregue para o colegiado, o colegiado fez uma primeira proposta de grade. A gente fez uma assembleia, discutiu isso, alguns problemas foram levantados, o colegiado retomou os trabalhos, retomou a discussão com alguns grupos de área e fez uma nova proposta. (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

A criação de pré-requisitos, eles foram feitos seguindo duas ideias básicas. Em primeiro lugar eles deveriam ser definidos de forma a forçar os alunos a seguirem a linha proposital do curso e em segundo lugar eles deveriam ser colocados de forma que obrigassem o aluno a fazer as disciplinas na ordem de necessidade de aquisição de conhecimentos para a compreensão adequada das disciplinas, ou seja, uma determinada disciplina somente poderia ser cursada se as disciplinas anteriores que oferecessem conhecimentos necessários para o entendimento daquela determinada disciplina já tivessem sido cursadas. Mostrado pelas falas a seguir:

Houve também a questão da maturidade, na época o pessoal reclamava muito de disciplinas que não tinha pré-requisitos e os alunos de primeiro e segundo período ficavam puxando. [...] Nós perguntamos aos professores de cada área que foi criada quais eram os conhecimentos de outras disciplinas que eles precisavam que tivesse na disciplina deles, aí os professores indicaram quais conhecimentos eles precisavam e em quais disciplinas eles estavam. (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“A ideia principal é que os pré-requisitos foram selecionados baseado em qual disciplina necessita do conhecimento de qual disciplina anterior para

ser compreendida.” (Professor H, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

4.1.4 Alterações

Entre a matriz anterior que vigorou até 2011/2 e a matriz que entrou em vigor a partir de 2012/1 houveram várias alterações. Sendo algumas evidenciadas pelas falas a seguir:

- i. “[...] Pesquisa Operacional 1 que virou Programação Linear” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- ii. “[...] Pesquisa Operacional 2 que virou Otimização Combinatória [...]A Pesquisa Operacional 2 para Otimização Combinatória a ementa é muito diferente” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- iii. “[...] foram introduzidas outras duas disciplinas que é no caso Modelagem e Simulação” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- iv. “[...] trocamos Programação 2 por AEDS” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- v. “[...] retirou redes de empresas” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- vi. “[...] juntou planejamento estratégico e administração mercadológica em uma disciplina” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- vii. “[...] o conteúdo programático de teoria das organizações ele se tornou mais específico para tentar diminuir a sobreposição de teoria das organizações e organização do trabalho.” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- viii. “Na parte de engenharia do trabalho nós retiramos a matéria que chamava análise ergonômica do trabalho e o conteúdo programático dessa disciplina se inseriu em ergonomia” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- ix. “[...] mudamos bastante a ementa da disciplina engenharia econômica” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- x. “[...] mudamos [...]pouca coisa na de microeconomia, pouca coisa na de custos” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- xi. “Mecânica racional e resistência dos materiais foram retiradas.” (Professor F, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);

xii. “Planejamento estratégico teve junção foi melhorada.” (Professor H, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular).

4.1.5 Pontos fortes e fracos

Para uma melhor compreensão de quais pontos a matriz curricular cumpre bem o seu papel e em quais ela é falha é necessário a compreensão de seu pontos fortes e fracos. Foi identificado um ponto forte principal e um ponto fraco principal.

O principal ponto forte é o equilíbrio entre as 10 áreas da ABEPRO. Como evidenciado por:

“A abrangência de todas as áreas da ABEPRO.” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“[...] acho que os pontos fortes foram: balancear as áreas da ABEPRO [...]”(Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“Particularmente eu gosto muito desse equilíbrio entre as áreas.” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

O principal ponto fraco é a falta de física. Visto em:

“Temos pouca física” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“Falta física moderna no curso, atual física 4.” (Professor F, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

4.2 Oportunidades de melhorias

As oportunidades de melhorias encontradas nas entrevistas são bastante variadas e são muito focadas nas próprias áreas sendo difícil de estabelecer quais aspectos possuem prioridade sobre os outros.

Essa subseção foi dividida em quatro subseções sendo elas: Inserção/Retirada, Periodização, Verificação de pré-requisitos e Dimensionamento.

4.2.1 Inserções/Retiradas

Foram identificadas diversas oportunidades de melhoria da matriz atual através de algumas alterações apresentadas no quadro 5.

Quadro 5: Oportunidades de Melhorias

Oportunidade	Fala do professor entrevistado
Adicionar Programação 2 e Matemática Discreta	“Eu já falei duas que deveriam ser adicionadas na grade, elas não são do departamento de produção, Programação 2 e Matemática Discreta.” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Reduzir sobreposição entre Logística e Cadeia de suprimentos	“Eu particularmente acho que a duplicação da área da Logística em Logística e Cadeia de Suprimentos não é tão benéfica, eu acho que elas tem uma sobreposição muito grande.” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Reduzir sobreposição entre Organização do trabalho e Teoria das organizações	“Já ouvi dizer que existe uma sobreposição também em Organização do Trabalho e Teoria das Organizações.” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar disciplina de confiabilidade	“[...] acredito que também poderíamos ter uma matéria de confiabilidade como obrigatória.” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar disciplina de Física	“[...] eu sugeriria que a gente tentasse inserir em algum conteúdo de física alguma coisa de resistência dos materiais.” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar Estatística aplicada a manutenção como conteúdo de Controle estatístico da qualidade	“[...] eu sugeriria que a gente colocasse um pouco de estatística aplicada a manutenção em controle estatístico da qualidade.” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Converter disciplinas dos períodos finais em semipresenciais	“[...] algumas disciplinas poderiam ser metade delas a distância para diminuir a carga horária presencial, especialmente as do 10º período para facilitar que vocês façam estágios.” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar Física 4	“Adicionar física 4. O curso deveria ter físicas 1, 2, 3 e 4 como puramente teóricas e ter duas disciplinas experimentais(práticas) sendo elas de 2 créditos cada(as duas disciplinas juntas seriam o equivalente a uma disciplina normal de 4 créditos).” (Professor F, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar Programação em R ou Python como conteúdo de Estatística	“Adicionar programação em R ou python na estatística.” (Professor G, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar Engenharia de software e Banco de dados como eletivas	“Adicionar engenharia de software e banco de dados como eletivas.” (Professor G, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar visitas técnicas relacionadas a indústria 4.0	“Adicionar visitas técnicas relacionadas a indústria 4.0 .” (Professor G, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Criar disciplinas específicas para extensão universitária por áreas	“Criar disciplinas específicas para extensão universitária por áreas (Ao invés de inserir extensão dentro das disciplinas existentes criar disciplinas que sejam unicamente de extensão).” (Professor H, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Inserção de novas tecnologias dentro das aulas	“Inserção de novas tecnologias dentro das aulas.” (Professor H, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)
Adicionar Gestão da informação	“Adicionar Gestão da informação.” (Professor I, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

Fonte: Elaboração própria a partir das entrevistas

Cabe ressaltar que essas oportunidades de melhorias foram retiradas das falas dos entrevistados. Não é possível confirmar, contudo, que essas possibilidades seriam

concretizadas em uma discussão coletiva envolvendo vários docentes. Pois, essas oportunidades só poderiam ser efetivas se houvesse um consenso ou maioria de docentes em consonância.

4.2.2 Periodização

Foram identificadas possibilidades de melhoria da atual matriz curricular a partir da alteração de períodos de algumas disciplinas. Como mostrado pelas falas a seguir:

- i. “Simulação deveria ser dado mais cedo” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- ii. “Metodologia deveria ser dada mais tarde.” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- iii. “Ciência, Tecnologia e Sociedade e algumas disciplinas no 10° período.” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- iv. “[...] gestão de serviços descer para o 8° ou 9°.” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular);
- v. “[...] programação de computadores 1 e passar ela para o 2° e AEDS para o 3°.” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular).

4.2.3 Verificação de pré-requisitos

Para haver um melhor alinhamento das disciplinas atuais e seus propósitos foram identificadas duas modificações importantes nos pré-requisitos das disciplinas.

A maior necessidade de alteração de pré-requisitos está em adicionar Física 3 como pré-requisito de alguma outra matéria no intuito de evitar que os alunos deixem para fazer ela no final o que tem acarretado problemas para os professores. Como falado pelos professores:

“Eu acho na verdade que o único pré-requisito que a gente deveria colocar a mais era alguma maneira de tentar fazer com que os estudantes não deixassem para fazer física 3 no final do curso.” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

[...] cálculo numérico, EDO e física 3 prendam matérias do ciclo profissionalizante porque acontece muitas vezes do aluno empurrar essas matérias, deixar para trás, depois ter dificuldade de conseguir vaga e ter dificuldade em um momento que estão trabalhando muito mais com trabalhos, projetos, coisas integradas focar em lista de exercício aí um aluno que faça no 10°, 11° período geralmente se sente muito desmotivado porque seu ritmo já é diferente então gostaria muito que isso fosse preso. (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“Física 3 se tornar pré-requisito de algo de forma a forçar a ser feita antes. Se física 4 fosse inserido física 3 deveria se tornar pré-requisito de física 4.”

(Professor F, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular).

Uma segunda necessidade encontrada é a forma como os pré-requisitos de uma mesma disciplina trabalham de forma diferente em cursos diferentes, como a mesma disciplina em outro curso possui menos pré-requisitos ela é feita antes do período considerado adequado e então é feito o aproveitamento no curso permitindo ao aluno burlar o sistema de pré-requisito para disciplinas que estejam nessa situação. Como dito pelo professor:

“Modificar os pré-requisitos de fundamentos de sistemas de informação para evitar que os alunos façam ela em outro curso antes e pedir aproveitamento.” (Professor G, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

4.2.4 Dimensionamento

Como uma importante característica da matriz curricular foi verificado se as áreas da ABEPRO estavam bem balanceadas. Foi identificado que no geral ela está bem dimensionada mas uma de suas áreas precisa ser melhorada. Como evidenciado pelas falas a seguir:

“É difícil mas eu acho que a área de qualidade [...] é a única que está subdimensionada na verdade.” (Professor C, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“[...] está bem balanceada.” (Professor D, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

“[...] como foi dito o equilíbrio das áreas foi alcançado com sucesso.” (Professor E, que participou dos processos de elaboração da matriz curricular)

5. ANÁLISE

Nesta parte as informações colhidas no referencial teórico serão confrontadas com os dados colhidos nas entrevistas para estabelecer as conclusões do trabalho.

No quadro 6 estão apresentadas as falas apontadas pelas entrevistas comparadas às teorias apontadas pelos estudiosos.

Quadro 6: Comparativo (Falas X Teorias – Aspectos importantes e Dificuldades)

Área	Teoria	Prática
Direcionadores	<ul style="list-style-type: none"> • As matrizes curriculares devem ser construídas tendo uma base mínima com conhecimentos considerados necessários para o curso • O currículo deve ser construído de forma a sempre estimular o aluno a fazer uma análise crítica da realidade • As universidades ao criarem a matriz curricular o façam de forma a permitir que o aluno possa explorar o potencial que tem em si próprio derivado de sua experiência de vida • Nessa construção deve haver tempo disponível dedicado ao amadurecimento e ao desenvolvimento dos alunos como pessoas e como profissionais • Incorporação de atividades complementares em relação ao eixo fundamental do currículo • A presença dos professores na construção da matriz curricular é muito importante visto que eles realizam a conexão entre os conhecimentos teóricos que serão passados durante as disciplinas e os alunos • A pesquisa deve ser considerada um elemento fundamental na formação do aluno 	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrar as disciplinas entre as 10 áreas da engenharia de produção • Organizar de acordo com a recomendação do ministério da educação <i>segundo também a diretriz do conselho nacional de educação, as normas para engenharia</i>
Limitações	<ul style="list-style-type: none"> • A educação segue um padrão obsoleto o que faz com que as necessidades da sociedade e a teoria não coincidam com a prática • O atual sistema de matriz curricular continua sendo elaborado de forma fragmentada utilizando o sistema de disciplinas como base • A pessoa do aluno deve ser levada em consideração como agente transformador no processo 	<ul style="list-style-type: none"> • A capacidade dos departamentos de fornecer professores para os cursos • Limitações impostas pelas leis e normas
Estruturação	<ul style="list-style-type: none"> • Um projeto pedagógico construído coletivamente • A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão • As disciplinas devem estar dispostas na matriz curricular de acordo com a necessidade pedagógica considerando que, se determinado conhecimento segue um caminho linear então as disciplinas devem ser dispostas de forma a aprofundar-se no conteúdo com organização e velocidade adequada para o aprendizado ideal. Enquanto que, se é um conhecimento pontual, então ela 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de grupos para a escolha das disciplinas de cada área da ABEPRO • Criação dos pré-requisitos

	deve ser disposta de forma que esses conhecimentos convirjam com foco no conhecimento considerado ideal para o curso	
--	--	--

Fonte: Elaborada pelo autor partir das entrevistas e referencial teórico

No quadro 7 estão as informações destacadas relacionadas a interdisciplinaridade e flexibilização curricular.

Quadro 7: Importância da interdisciplinaridade e da flexibilização curricular

Área	Teoria
Interdisciplinaridade	<ul style="list-style-type: none"> As ementas das disciplinas devem ser criadas de modo tal que elas se inter-relacionem em toda a estrutura da matriz curricular levando em conta a interdisciplinaridade
Flexibilização curricular	<ul style="list-style-type: none"> A flexibilidade curricular se tornou um quesito obrigatório na construção de uma matriz curricular para que as instituições de ensino superior possam oferecer cursos com qualidade de forma a atender as expectativas da sociedade moderna

Fonte: Elaborada pelo autor

O processo de construção da matriz curricular apresentado pelos autores da revisão teórica apresenta alguns pontos que estão de acordo com o identificado nas entrevistas enquanto outros pontos apresentados não são vistos nas entrevistas.

Entre os aspectos teóricos que foram identificados na prática se destacam:

- a criação da matriz curricular foi um processo bastante coletivo e com a participação de vários professores;
- a criação dos pré-requisitos seguiu o que os autores definem como o correto para a construção da matriz curricular;
- a interdisciplinaridade se mostrou presente nessa construção apesar de ter sido pouco explorada;
- o grande número de alterações entre a matriz anterior e a atual mostra que o processo se manteve bem aberto a mudanças e atualizações seguindo tendências de mercado e necessidades de melhoria interna à própria estrutura existente.

Entre os aspectos que foram identificados na prática mas que não estavam presentes na teoria se destacam:

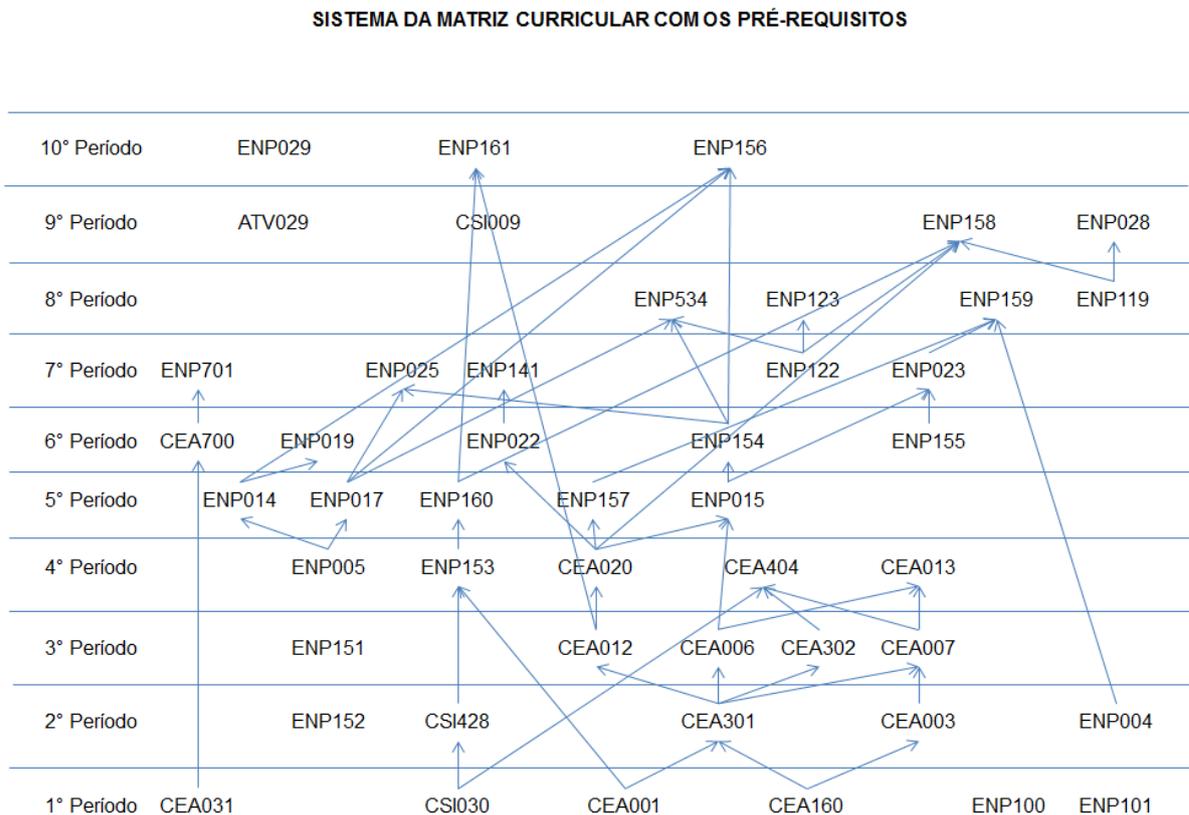
- as dificuldades criadas pelas imposições das leis e das normas sobre criação de currículos;
- as dificuldades geradas pelas limitações departamentais.

Entre os aspectos teóricos que não foram identificados na prática se destacam:

- as entrevistas não permitiram descobrir se o currículo foi feito de forma a estimular o aluno a fazer uma análise crítica da realidade;
- as entrevistas não apontaram se a universidade ao criar a matriz curricular o fez de forma a permitir que o aluno possa explorar o potencial que tem em si próprio derivado de sua experiência de vida;
- entre as informações sobre a construção da matriz curricular ela foi apresentada como uma construção com um caráter mais rígido e apresentando pouca flexibilização curricular no aspecto da liberdade do aluno de decidir sobre como deverá ser seu desenvolvimento dentro do curso.

A figura 3 mostra como os pré-requisitos e as disciplinas se relacionam de forma rígida devido à grande quantia de pré-requisitos e ao entrelaçamento deles na matriz curricular atual

Figura 3: Matriz curricular com os pré-requisitos



Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

As setas na figura 3 representam os pré-requisitos. As setas que saem de uma matéria indicam que ela é pré-requisito para as matérias em que as setas chegam e as setas que chegam a uma matéria indicam que a matéria no início da seta é pré-requisito desta. As matérias dos períodos 4 em diante que não possuem setas que chegam a elas possuem somente pré-requisitos de horas. Algumas matérias possuem tanto outras matérias quanto horas como seus pré-requisitos. Os pré-requisitos de horas não foram representados na figura.

As matérias que possuíam dois ou mais pré-requisitos e um dos pré-requisitos é pré-requisito de outro pré-requisito da mesma matéria não foram traçados esses pré-requisitos repetidos para evitar sobrecarga de informações e para melhorar a legibilidade da figura (Exemplo: ENP023 possui CEA012, CEA020, ENP015 e ENP155 como pré-requisitos, mas como CEA012 é pré-requisito de CEA20 e CEA20 é pré-requisito de ENP015 somente foram feitas ligações partindo de ENP015 e ENP155 para ENP023).

O quadro 8 explica de forma mais clara a estrutura de pré-requisitos de engenharia econômica.

Quadro 8: Estrutura de pré-requisitos de Engenharia Econômica

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO
ENP023	ENGENHARIA ECONOMICA	CEA012 CEA020 ENP015 ENP155
ENP015	MICROECONOMIA	CEA006 CEA020
CEA020	ESTATISTICA	CEA012
CEA012	PROBABILIDADE	CEA160 CEA301

Fonte: Elaborado pelo autor

É possível observar que a disciplina Engenharia Econômica não precisaria dos pré-requisitos CEA012 e CEA020 visto que disciplinas anteriores que possuem esses pré-requisitos já forçariam o aluno a cursá-las.

É importante destacar que essa análise foi feita para alunos que tenham ingressado no curso de forma regular e não tenham feito quebras de pré-requisitos. Para alunos que ingressaram a partir de reopção de curso, transferência e obtenção de novo título, tenha feito reaproveitamento de disciplinas, tenha feito quebra de pré-requisitos ou qualquer outro caso que por algum motivo não tenha feito as disciplinas anteriores necessárias, as figuras 17, 18 e 19 devem ser observadas visto que elas possuem todos os pré-requisitos do curso representados.

O quadro 9 mostra como ficariam os pré-requisitos de Engenharia Econômica com os pré-requisitos repetidos retirados.

Na imagem acima, da matriz curricular com os pré-requisitos, as informações que estejam em situação semelhante a da tabela acima foram representadas na forma simplificada eliminando a repetição de pré-requisitos:

Quadro 9: Estrutura de pré-requisitos simplificada de Engenharia Econômica

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO
ENP123	ENGENHARIA ECONOMICA	ENP015 ENP155
ENP015	MICROECONOMIA	CEA020CEA006
CEA020	ESTATISTICA	CEA012
CEA012	PROBABILIDADE	CEA160 CEA301

Fonte: Elaborada pelo autor

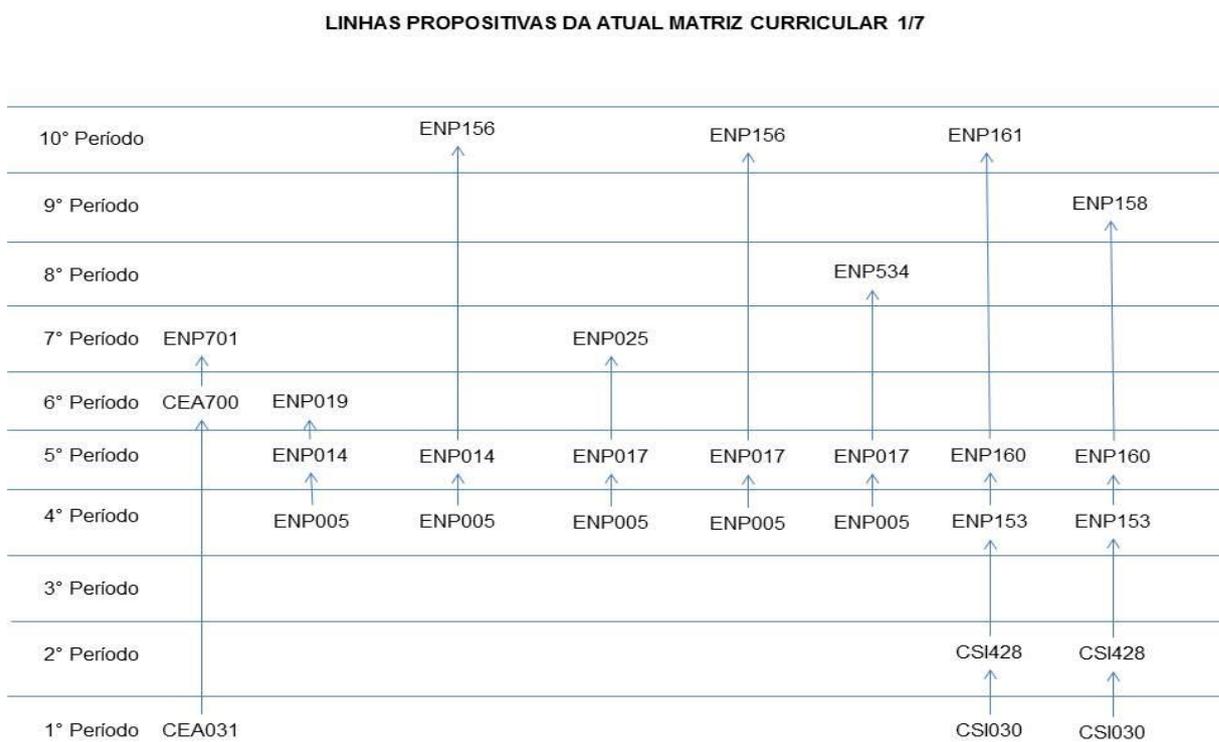
É importante deixar claro que nessa análise da estrutura de pré-requisitos a linha propositiva do curso foi mantida sem nenhuma alteração e que somente os pré-requisitos redundantes foram retirados.

Lembrando que a compreensão das características pedagógicas e estruturais da matriz curricular faz parte do objetivo geral a figura 3 foi feita como um mapa da estrutura propositiva do curso com o intuito de auxiliar na compreensão das linhas propositivas da matriz curricular, que são uma importante característica pedagógica-estrutural.

A estrutura propositiva é a forma ordenada, proposta pelos criadores da matriz curricular, de como o aluno deve realizar as disciplinas do curso sendo as linhas propositivas os múltiplos caminhos paralelos das disciplinas que os alunos devem cursar durante a graduação.

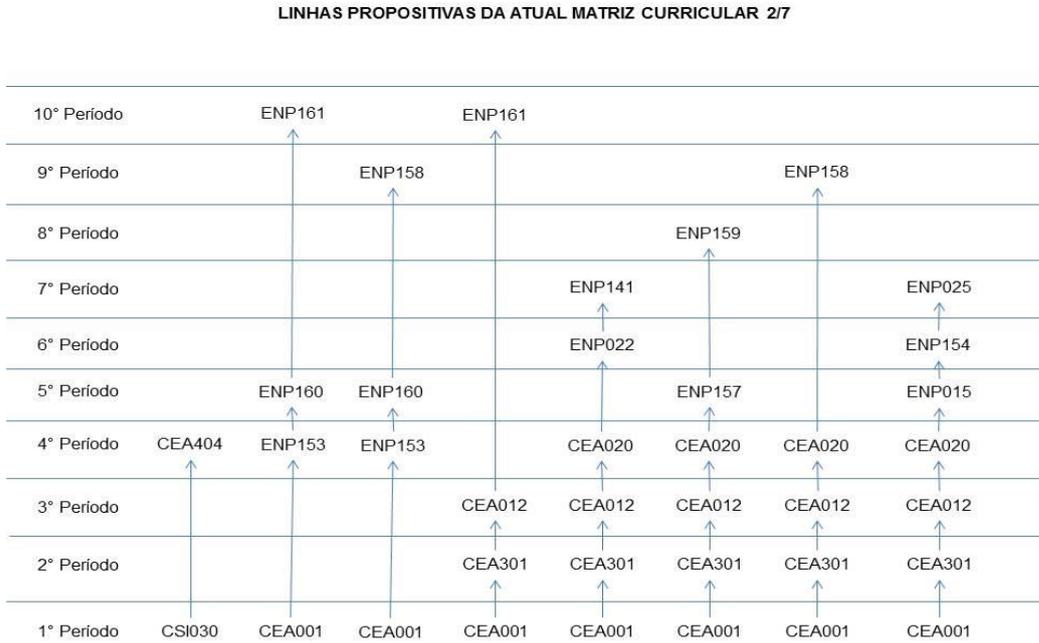
As figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 mostram as 51 linhas propositivas da atual matriz curricular separadas de forma que cada uma possa ser lida mais facilmente. Essas informações foram feitas a partir do desmembramento das informações da figura 3.

Figura 4: Linhas propositivas da matriz curricular atual 1/7



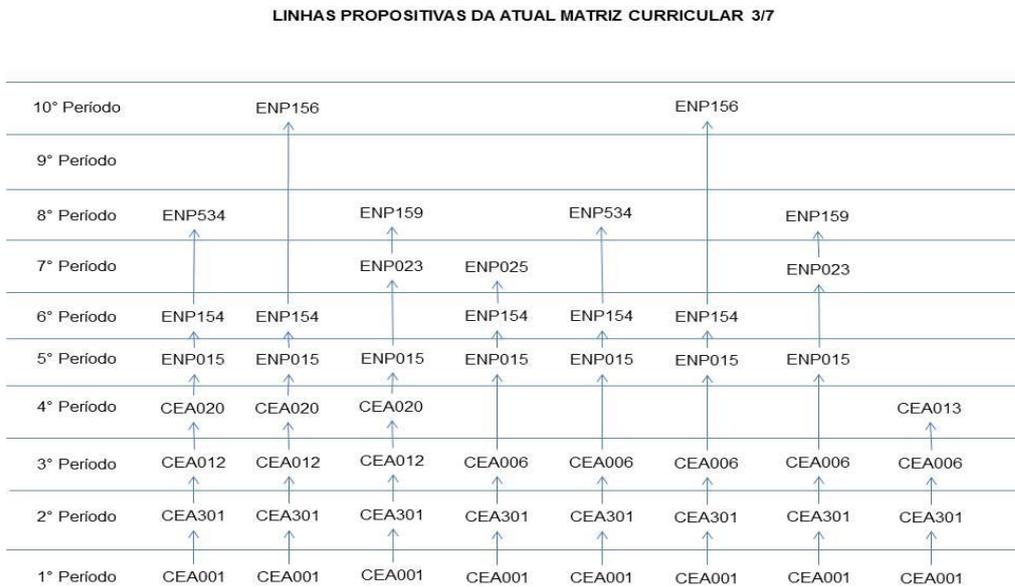
Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 5: Linhas propositivas da matriz curricular atual 2/7



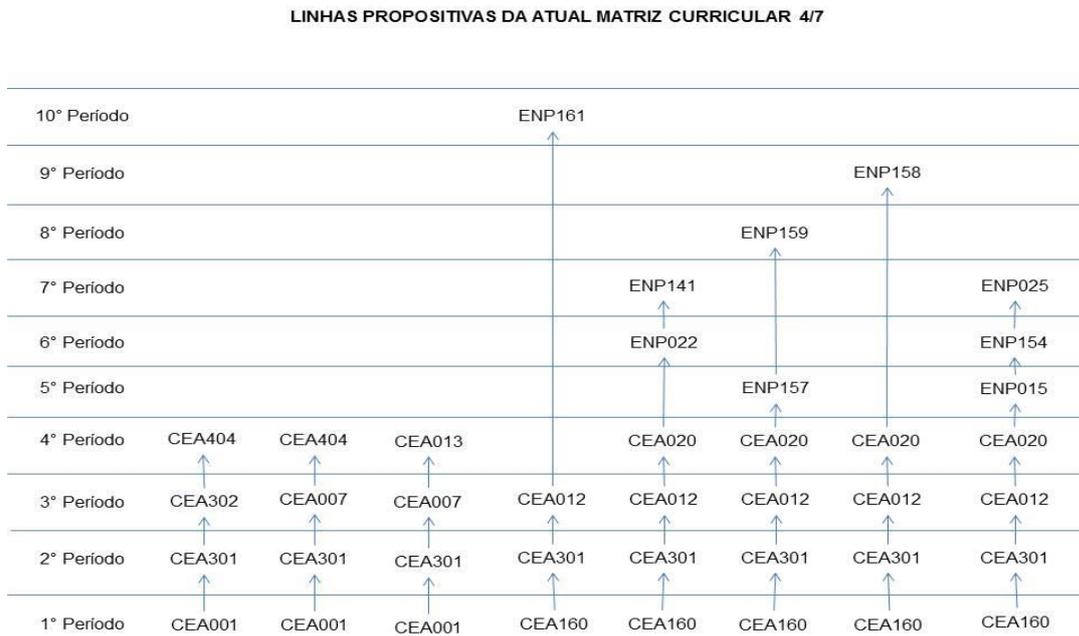
Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 6: Linhas propositivas da matriz curricular atual 3/7



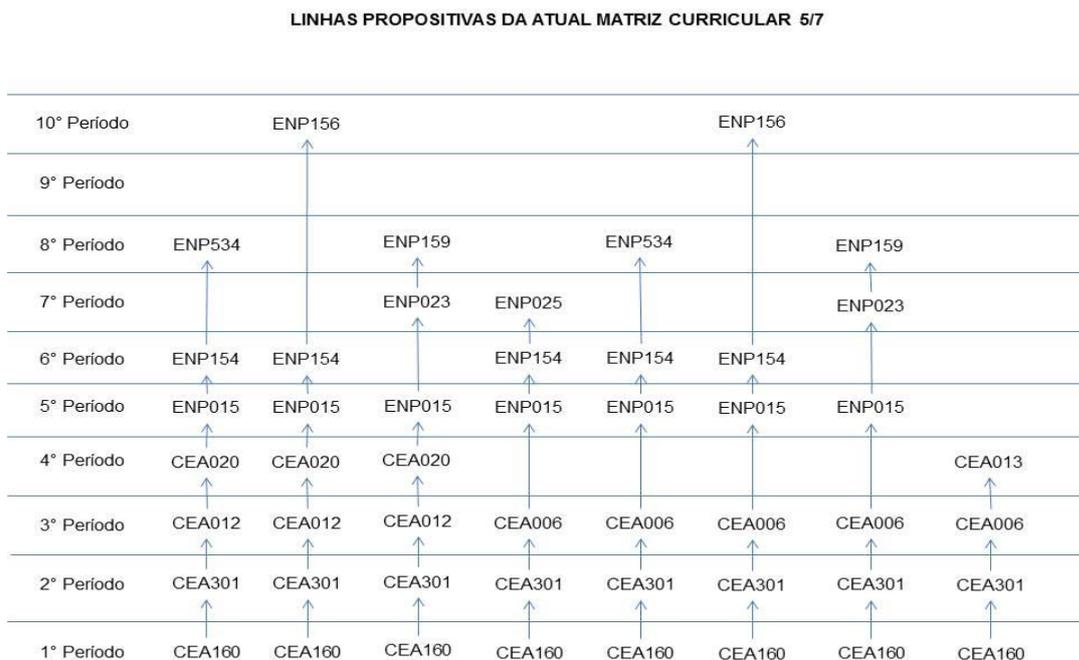
Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 7: Linhas propositivas da matriz curricular atual 4/7



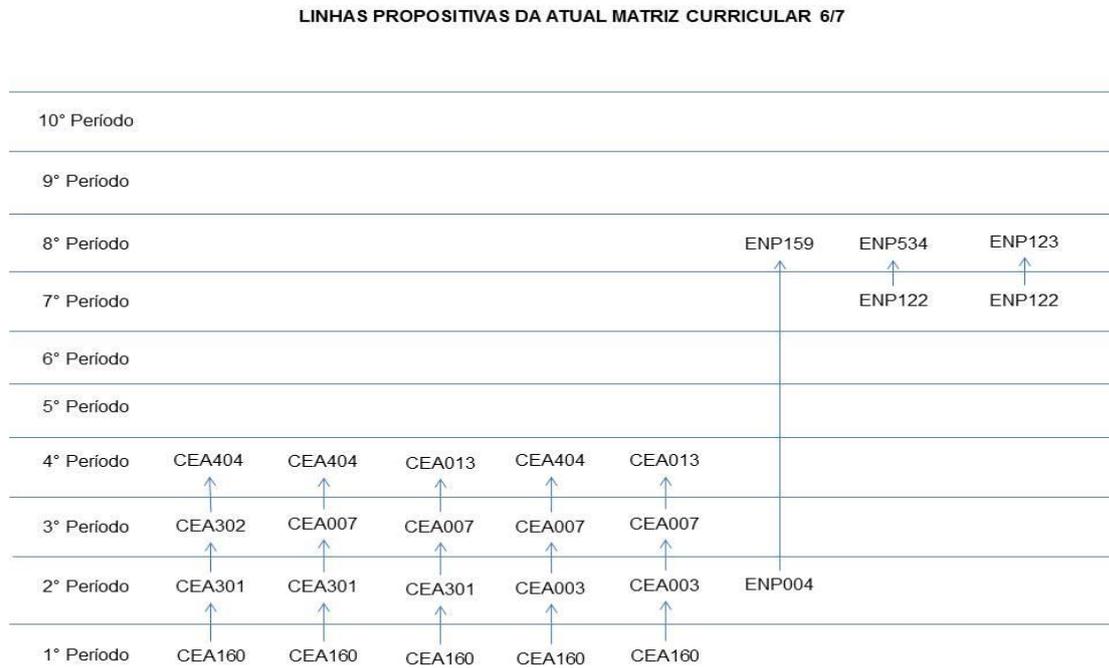
Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 8: Linhas propositivas da matriz curricular atual 5/7



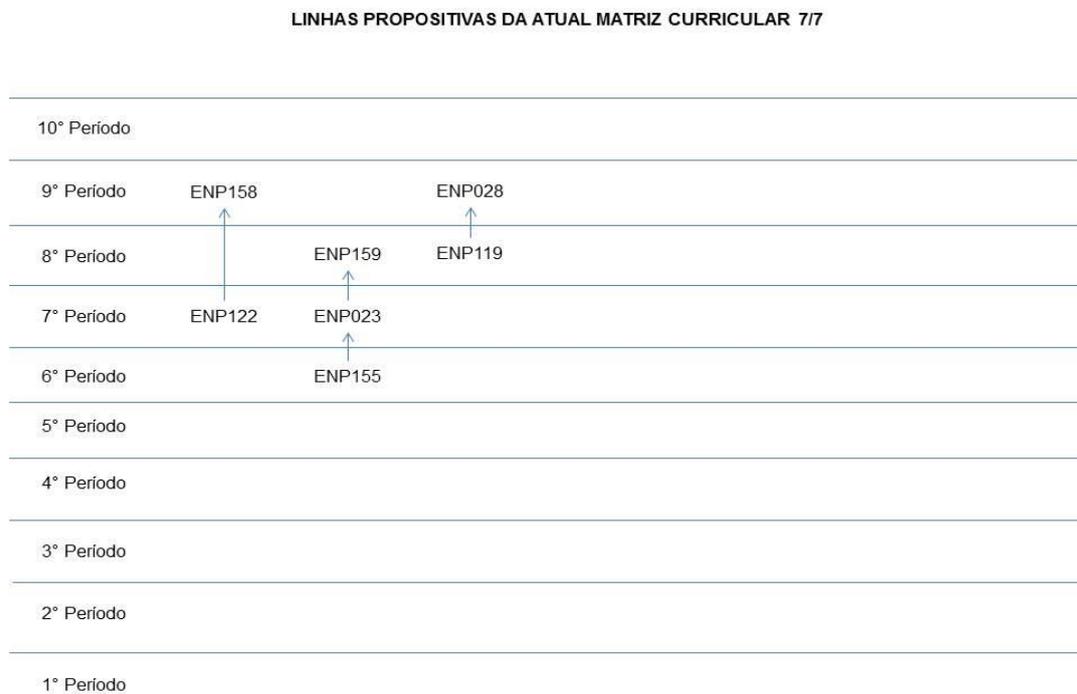
Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 9: Linhas propositivas da matriz curricular atual 6/7



Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 10: Linhas propositivas da matriz curricular atual 7/7



Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

A figura 11 mostra as disciplinas que não possuem ligação com nenhuma linha propositiva.

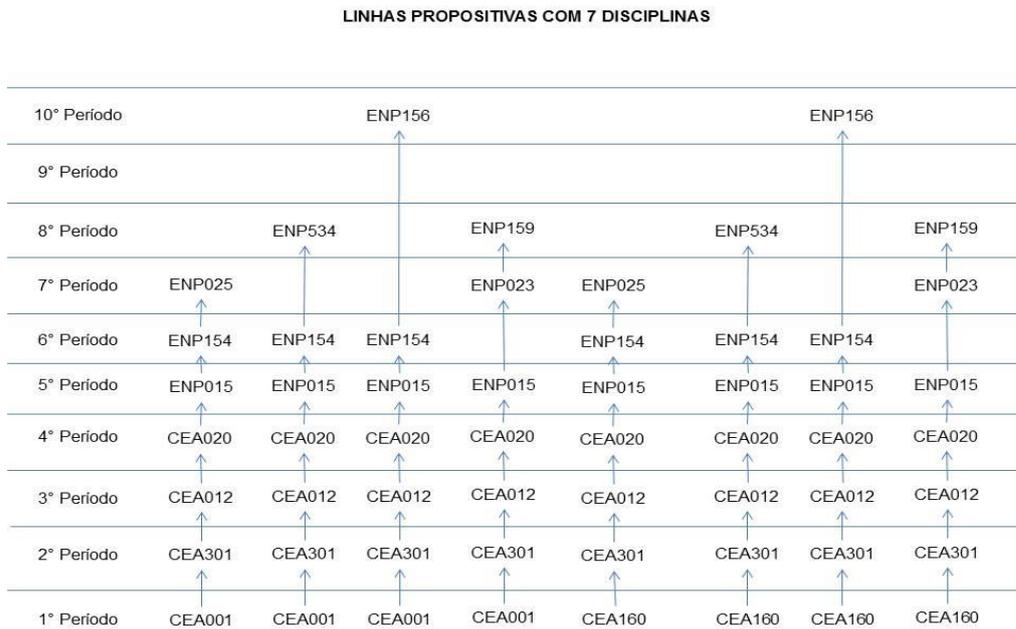
Figura 11: Disciplinas que não participam de nenhuma linha propositiva

DISCIPLINAS QUE NÃO PARTICIPAM DE NENHUMA LINHA PROPOSITIVA			
10° Período	ENP029		
9° Período	ATV029	CSI009	
8° Período			
7° Período			
6° Período			
5° Período			
4° Período			
3° Período	ENP151		
2° Período	ENP152		
1° Período			ENP100 ENP101

Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

É possível observar pelas figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 que as linhas propositivas mais longas do curso possuem 7 disciplinas, sendo que 8 das 51 linhas propositivas possuem 7 disciplinas. A figura 12 mostra as 8 linhas propositivas com 7 disciplinas. É válido lembrar que existem 46 disciplinas obrigatórias na matriz e que são as envolvidas nessas linhas propositivas. Subtraindo-se as 6 disciplinas que não participam de nenhuma linha propositiva representadas na figura 11 (apesar de a ATV029 ter sido representada como disciplina tanto na matriz curricular quanto nas figuras 3 e 11, ela não é considerada uma disciplina e não entra nas 46 contabilizadas), fica-se que as 51 linhas propositivas foram construídas sobre 40 disciplinas obrigatórias.

Figura 12: Linhas propositivas com 7 disciplinas



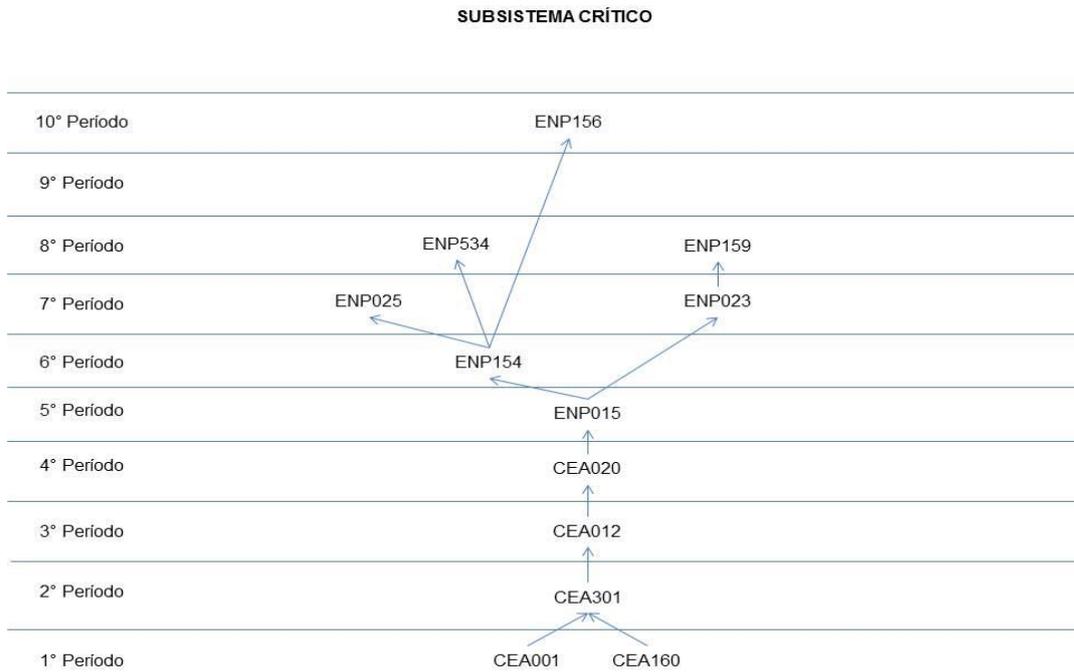
Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

É importante ressaltar que as disciplinas iniciais dessas linhas propositivas, CEA001_GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR, CEA160_CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 1 e CEA301_CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 2, são disciplinas com alto índice de reprovação no Campus ICEA. Além das reprovações que estendem o tempo de conclusão das linhas propositivas em 1 período por cada reprovação em cada disciplina da linha, os alunos podem se ver também tendo o tempo da linha estendida caso não consigam fazer todas as disciplinas um período atrás do outro devido a impossibilidade de conseguir realizar uma das disciplinas por falta de vaga na disciplina, conflito de horários entre as disciplinas que precisam ser cursadas e/ou por escolha do aluno, que não sabendo da importância de cumprir o mais rápido possível dessas linhas maiores, acabe por escolher realizar outras disciplinas de linhas menores prolongando mais ainda o tempo de conclusão das linhas propositivas de 7 disciplinas. Lembrando que o curso foi feito para ser concluído em 10 períodos, o aluno tem direito a 3 períodos de margem para cobrir todas as dificuldades acima apontadas e concluir o curso no prazo proposto.

A figura 13 mostra as 8 linhas propositivas críticas do curso unidas como um subsistema.

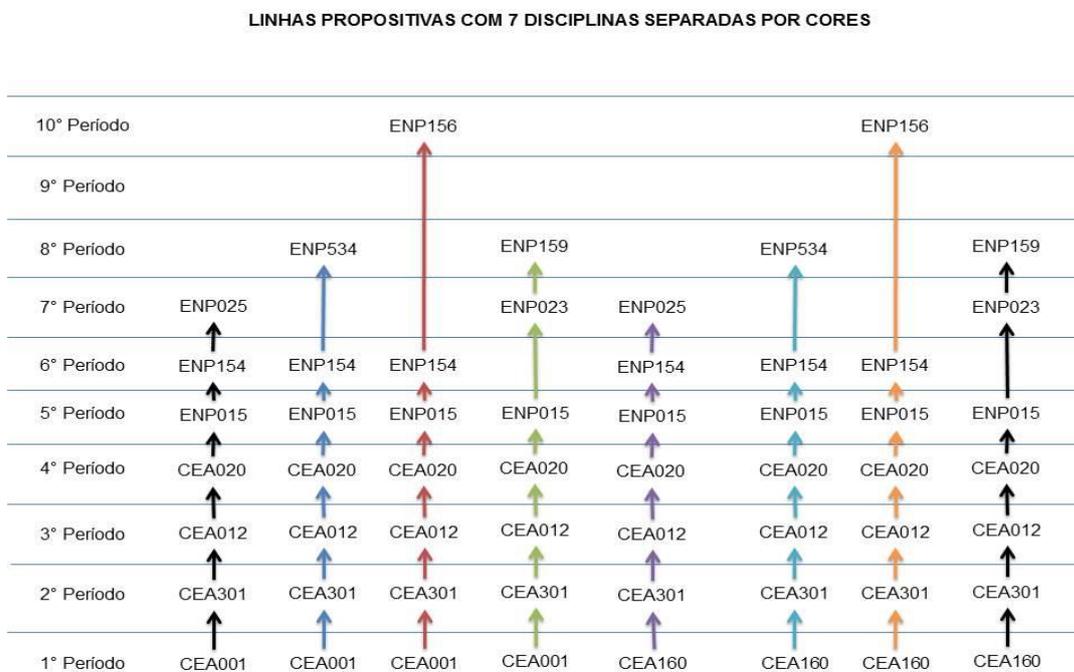
As figuras 14 e 15 mostram as mesmas linhas propositivas com cores diferentes para cada linha e o subsistema foi alterado por uma árvore crítica para facilitar a leitura das informações.

Figura 13: Subsistema crítico



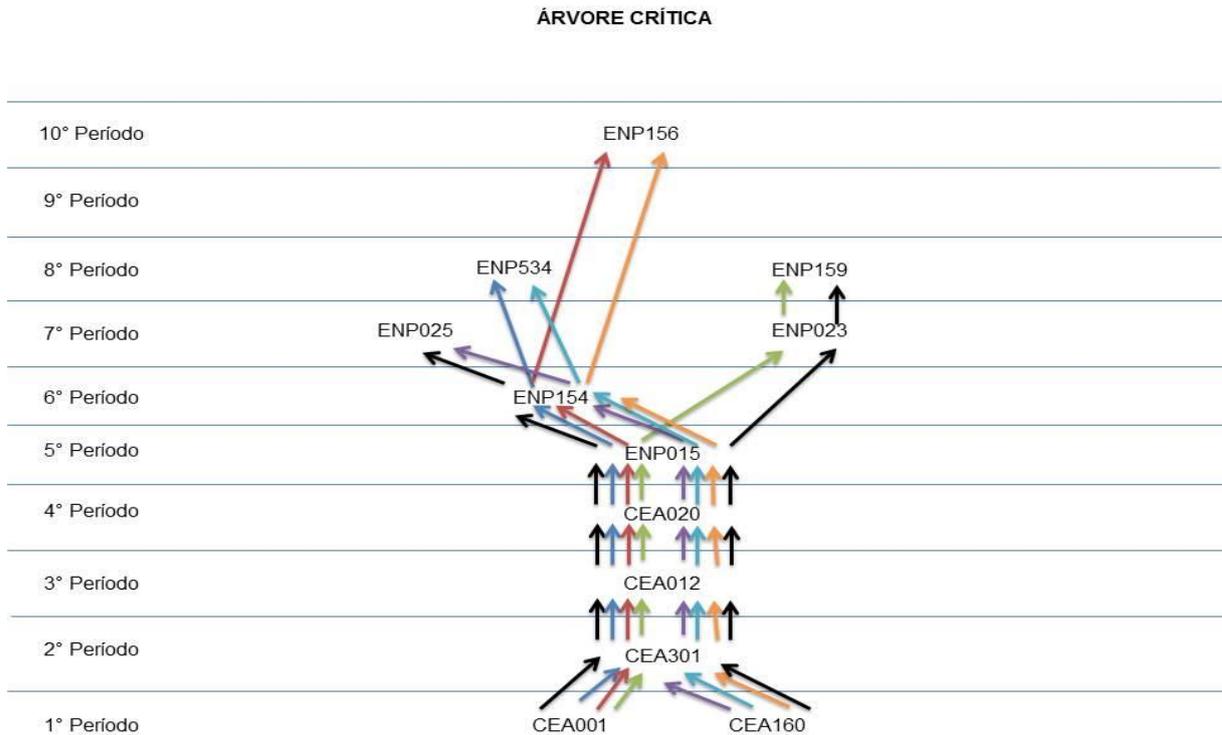
Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 14: Linhas propositivas com 7 disciplinas separadas por cores



Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

Figura 15: Árvore crítica

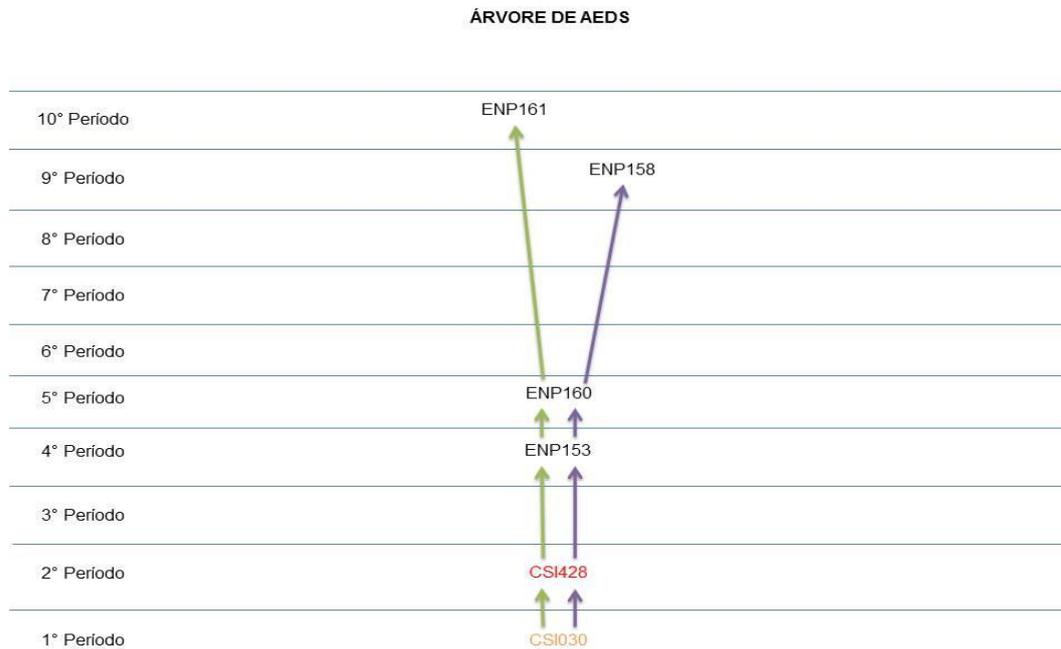


Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

A figura 15 mostra as linhas propositivas críticas de 7 disciplinas, mostradas de forma colorida na figura 14. Exatamente as mesmas linhas da figura 14 estão representadas na figura 15 em formato de árvore para facilitar a compreensão de como essas linhas propositivas se relacionam.

A figura 16 mostra a árvore de AEDS. Apesar de ela não ser crítica no sentido de possuir 7 disciplinas, ela possui disciplinas com alto número de reprovações com destaque para CSI428_Algoritmos e Estrutura de Dados 1 (AEDS).

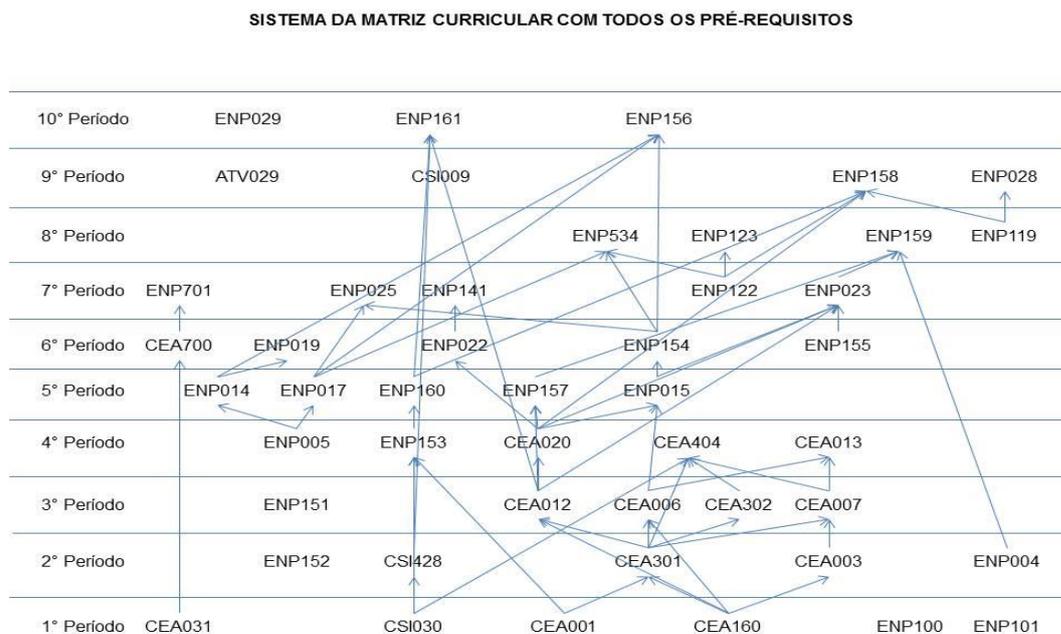
Figura 16: Árvore de AEDS



Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

A figura 17 mostra o sistema da matriz curricular com os pré-requisitos que haviam sido retirados na figura 3 incluindo os pré-requisitos repetidos.

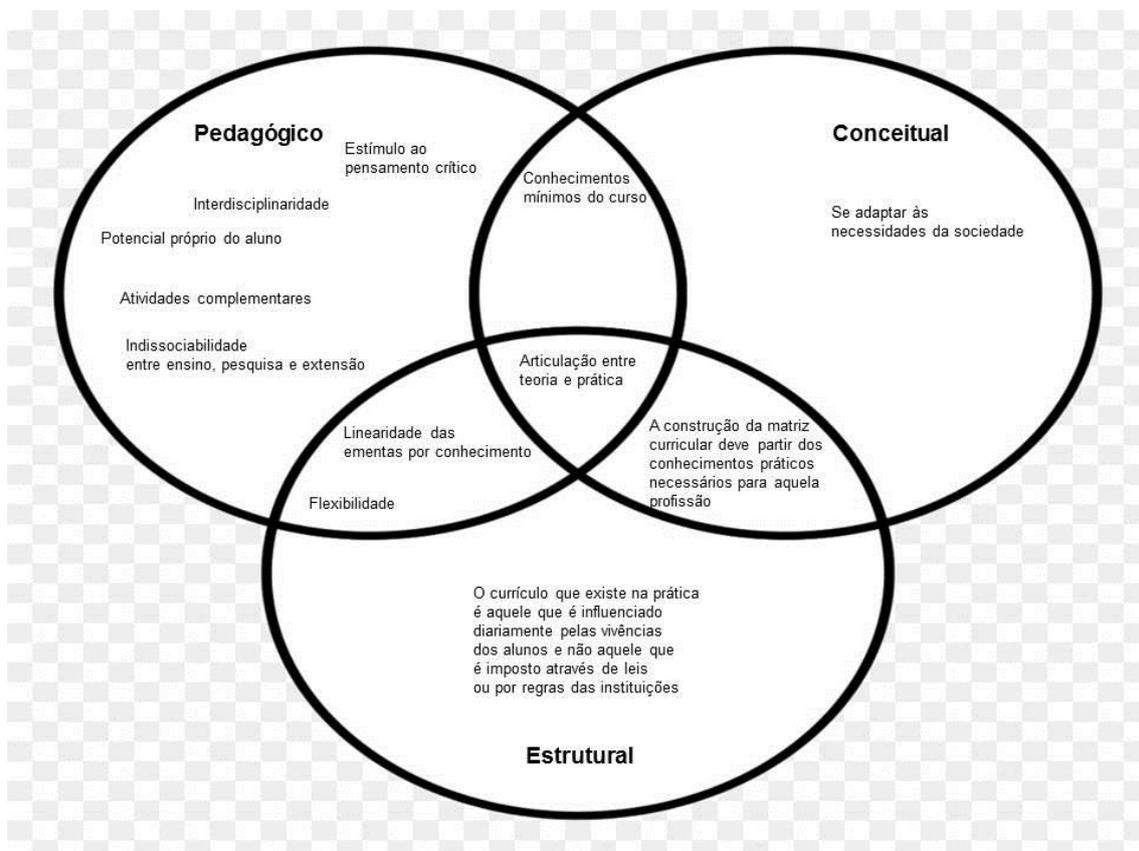
Figura 17: Sistema da matriz curricular com todos os pré-requisitos



Fonte: Elaborado pelo autor baseado na matriz curricular

As figuras 20 e 21 mostram as características pedagógicas, conceituais e estruturais da construção da matriz curricular sendo, respectivamente, as que foram encontradas na teoria e as que foram identificadas na prática. São consideradas como pedagógicas as características que tangem as metodologias ou a forma como os conhecimentos das ementas devem ser passados para os alunos, conceituais as características que se referem a quais as bases dos conhecimentos que devem ser transmitidos para os alunos e estruturais as características que tem relação a forma como esses conhecimentos devem se relacionar.

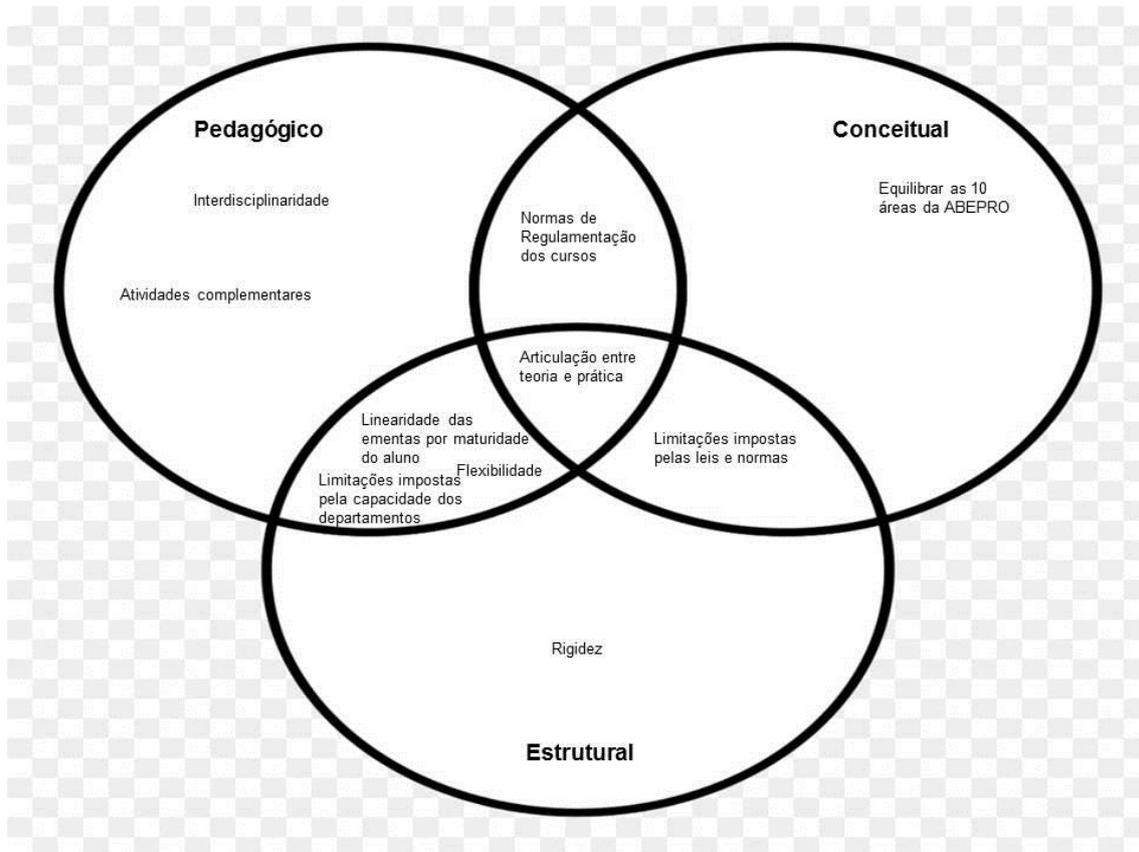
Figura 20: Características teóricas de uma matriz curricular



Fonte: Elaborada pelo autor

Os autores pesquisados na revisão teórica apontam a necessidade de uma construção da matriz curricular de um ponto de vista que cobre tanto as questões pontuais, como a capacidade da matriz se adaptar ao potencial do aluno, quanto questões abrangentes, como a capacidade da matriz se adaptar às necessidades da sociedade, de forma que a matriz curricular atenda a todos os stakeholders.

Figura 21: Características práticas da matriz curricular estudada



Fonte: Elaborada pelo autor

É possível observar que as características teóricas tendem para uma condição mais genérica e ideal de ensino mas que é difícil de ser estabelecida na prática.

5.1 Oportunidades identificadas de melhorias

Foram identificadas, a partir da análise das entrevistas, diversas oportunidades de melhorias com a maioria delas sendo possível de ser aplicadas juntas, mas as relacionadas a inserções de disciplinas, devido ao limite de disciplinas da matriz curricular já ter sido atingido, precisam ser avaliadas individualmente pesando os prós e contras delas e verificando a importância relativa delas comparado às disciplinas que já estão presentes na matriz visto que para cada disciplina a ser inserida outra disciplina tem de ser retirada.

Cabe ressaltar que essas oportunidades de melhorias foram retiradas das falas dos entrevistados. Não é possível confirmar, contudo, que essas possibilidades seriam concretizadas em uma discussão coletiva envolvendo vários docentes. Pois, essas oportunidades só poderiam ser efetivas se houvesse um consenso ou maioria de docentes em consonância.

As oportunidades de melhorias identificadas nas entrevistas estão descritas abaixo:

1) Inserções/Retiradas de disciplinas

a) Inserção de disciplina

- i) Adicionar Programação 2; (sugerida por 1 professor)
- ii) Adicionar Matemática Discreta; (sugerida por 2 professores)
- iii) Adicionar disciplina de confiabilidade; (sugerida por 1 professor)
- iv) Adicionar Física 4; (sugerida por 2 professores)
- v) Adicionar Gestão da Informação; (sugerida por 1 professor)
- vi) Adicionar Engenharia de Software como eletiva; (sugerida por 1 professores)
- vii) Adicionar Banco de Dados como eletiva. (sugerida por 1 professor)

b) Alterações em disciplinas

- i) Reduzir sobreposição entre Logística e Cadeia de Suprimentos; (sugerida por 1 professor)
- ii) Reduzir sobreposição entre Organização do Trabalho e Teoria das Organizações; (sugerida por 1 professor)
- iii) Adicionar Estatística aplicada a manutenção como conteúdo de Controle Estatístico da Qualidade; (sugerida por 1 professor)
- iv) Adicionar Programação em R ou Python como conteúdo de Estatística. (sugerida por 1 professor)

c) Outros

- i) Converter disciplinas dos períodos finais em semipresenciais; (sugerida por 1 professor)
- ii) Adicionar visitas técnicas relacionadas a indústria 4.0; (sugerida por 1 professor)
- iii) Criar disciplinas específicas para extensão universitária por áreas; (sugerida por 1 professor)
- iv) Inserção de novas tecnologias dentro das aulas. (sugerida por 1 professores)

2) Periodização

- a) Simulação deveria ser dada mais cedo; (sugerida por 3 professores)
- b) Metodologia deveria ser dada mais tarde; (sugerida por 1 professor)
- c) Ciência, Tecnologia e Sociedade e algumas disciplinas no 10º período; (sugerida por 1 professor)
- d) Gestão de Serviços descer para o 8º ou 9º; (sugerida por 2 professores)
- e) Passar Programação de Computadores 1 para o 2º período; (sugerida por 1 professor)
- f) Passar Algoritmos e Estrutura de Dados para o 3º período. (sugerida por 1 professor)

3) Verificação de pré-requisitos

- a) Adicionar Física 3 como pré-requisito de alguma outra matéria no intuito de evitar que os alunos deixem para fazer ela no final; (sugerida por 3 professores)
- b) Alterar o sistema de aproveitamento de disciplinas de outros cursos. Como uma mesma disciplina em outro curso pode possuir menos pré-requisitos ela

pode ser feita antes do período considerado adequado e então é feito o aproveitamento no curso permitindo ao aluno burlar o sistema de pré-requisito para disciplinas que estejam nessa situação. (sugerida por 1 professor)

4) Dimensionamento das 10 áreas da ABEPRO

- a) Foi identificado que no geral ela está bem dimensionada mas que a área de qualidade precisa ser melhorada.

Além das oportunidades apresentadas acima também se destacam:

- A possibilidade de aumentar as relações interdisciplinares na matriz
- A possibilidade de aumentar a flexibilidade curricular da matriz

5.2 Avaliação externa: ENADE SINAES (Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior)

A tabela abaixo mostra as notas médias das provas e as notas do conceito ENADE do curso de Engenharia de Produção do ICEA antes e depois da mudança da matriz curricular. A matriz anterior foi mantida até o final de 2011, ano em que ocorreu o ENADE, e foi substituída em 2012 pela matriz atual.

Tabela 2: Notas do ENADE antes e depois da alteração curricular

	Ano do ENADE	Média geral	Media especifica	Nota ENADE
Matriz anterior	2011	45,5	40,6	4
Matriz atual	2014	47,0	41,8	3

Fonte: Elaborado pelo autor

Apesar de haver queda no conceito ENADE é possível observar que as notas dos alunos nas provas aumentaram ligeiramente o que pode indicar que houve melhora na formação dos estudantes com a alteração da matriz curricular.

Apesar de o ENADE ser utilizado como referência nacional da qualidade de um curso, como a matriz curricular não é construída especificamente com foco no ENADE, pode ser que não seja possível utilizar ele como indicador da qualidade da matriz curricular.

É válido lembrar que as relações entre as matrizes curriculares e as notas do ENADE não foram abordadas nas entrevistas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de construção da matriz curricular é um processo bastante complexo, visto que, para manter a qualidade ensino de um curso e extraindo o máximo possível da capacidade de formação do curso, a matriz precisa ser construída de forma individual para cada curso de cada instituição de ensino, o que também

impede a possibilidade de padronização do processo, fator este que gera dificuldade permanente cada vez que uma matriz curricular é criada ou modificada.

Entre os objetivos específicos deste trabalho, seus resultados resumidos são, o objetivo de identificar as diretrizes pedagógicas da matriz analisada foi alcançado sendo eles as normas para a engenharia da diretriz nacional da educação e as 10 áreas de conhecimento da engenharia de produção definidas pela ABEPRO, o objetivo de identificar os motivos da organização hierárquica das disciplinas foi alcançado sendo a maturidade do aluno e os conhecimentos necessários para o desenvolvimento do curso os motivos identificados, o objetivo de construir o padrão lógico estabelecido para a construção da grade curricular foi parcialmente alcançado visto que, apesar do sistema de grupos para construção da matriz curricular ser compreendido, a forma individual como cada grupo trabalhou na sua parte da matriz curricular não foi descoberta e o objetivo de sugerir melhorias para futuras mudanças na grade foi alcançado sendo as sugestões registradas na seção 5.1 Oportunidades identificadas de melhorias de forma que os objetivos como um todo foram atendidos de forma satisfatória.

A matriz curricular estudada teve sua construção balizada em somente uma parte dos preceitos estabelecidos pelos estudiosos dessa temática tendo carência de alguns dos aspectos mais importantes definidos pelos autores como a flexibilização curricular e a interdisciplinaridade, essas duas ainda que existentes na matriz atual estão pouco presentes. É importante ressaltar aqui que todo esse processo foi feito pelos professores do Departamento de Engenharia de Produção do ICEA e de acordo com as informações fornecidas pelos professores entrevistados não houve a presença de nenhuma pessoa com formação em pedagogia na supervisão desse processo. A construção foi guiada pelos estudos de outras matrizes curriculares e pelos conhecimentos dos próprios professores, o que apesar de parcialmente condizente com o estudado ainda se mostra como um ponto negativo visto que, como citado acima, não há nenhum profissional especializado nessa construção dentro do processo, o que reduz a possibilidade de extrair o máximo da capacidade que o curso tem a oferecer.

Os resultados deste trabalho, apesar de terem atingidos os objetivos definidos, poderiam ser melhores e mais completos mas isso não foi possível devido a duas questões maiores. A entrevista ter sido feita antes do referencial teórico limitou os conhecimentos coletados aos estabelecidos pelo autor do trabalho com o conhecimento que ele possuía naquele momento, sendo que se as entrevistas ocorressem após o referencial teórico as informações colhidas provavelmente seriam mais abrangentes. O segundo problema foi o limite de tempo e da capacidade do autor que impossibilitaram a realização de um trabalho mais completo que pudesse contribuir mais para o assunto estudado.

A partir dos resultados obtidos nesse trabalho ficam duas sugestões para esse processo. A implantação parcial, ou se possível total, das oportunidades de

melhorias identificadas no trabalho, sendo essas oportunidades apontadas pelos próprios professores e também por estudiosos de tema, e o estabelecimento de parceria ou contratação dos serviços de consultoria de um especialista na área de construção curricular para futuros projetos de alterações na matriz curricular do curso.

Também é dada a sugestão ao corpo docente do curso de ensinar para os alunos no início do curso sobre as linhas propositivas apresentadas na seção 5 com o intuito de auxiliar aos alunos a entenderem a importância da organização e planejamento para o cumprimento das linhas propositivas mais longas em tempo hábil de forma que essas não sejam um empecilho para a formação do aluno dentro do tempo de 10 períodos proposto para a conclusão do curso.

Para futuras continuações dessa pesquisa sugere-se a comparação da matriz curricular do curso de engenharia de produção do ICEA com outras instituições de ensino superior de destaque nacional, e se considerado plausível também instituições internacionais, também é sugerido o estudo de uma melhor forma de se relacionar as disciplinas na matriz curricular no que tange o sistema de pré-requisitos que, apesar de funcionar, ainda não está em um ponto ideal, uma terceira sugestão também considerada importante é o estudo de uma forma de aumentar a interdisciplinaridade e a flexibilidade curricular.

Referências bibliográficas

- ANDRÉ, Marli E. D. A.; LUDKE, Menga. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA., 1986.
- CATAPAN, Araci Hack; KASSICK, Clovis Nicanor; OTERO, Walter Ruben Iriondo. Metodologia para elaboração de matriz curricular: integração e transversalidade. **Tubarão**. v.1, n.Especial, p.27-45, 2016.
- DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**. n. 24, p. 213-225, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n24/n24a11.pdf/>. Acesso em: 12/05/2019.
- ForGRAD. Plano Nacional de Graduação – Um projeto em construção. In: **Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras**. Ilhéus, 1999.
- ForGRAD. O currículo como expressão do projeto pedagógico: Um processo flexível. In: **Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras**. 2000a.
- ForGRAD. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação. In: **Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras**. 2000b.
- GESSER, Veronica; RANGHETTI, Diva Spezia. O currículo no ensino superior: princípios epistemológicos para um design contemporâneo. **e-curriculum**. v.7, n.2, AGOSTO 2011.
- JOSGRILBERT, Maria de Fátima Viegas; SUANNO, João Henrique; JOSGRILBERT, Alessandra Viegas. Currículo transdisciplinar para a educação superior com base no autoconhecimento. In: **Saberes para uma cidadania planetária**. Fortaleza, 2010.
- MANZINI, Eduardo José. Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação. **Revista Percurso**. v.4, n.2, p.149-171, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/114753>>. Acesso em: 12/05/2019.
- MASETTO, Marcos Tarciso. Inovação curricular no ensino superior. **e-curriculum**. v.7, n.2, AGOSTO 2011.
- MORAES, Maria Cândida. Complexidade e currículo: por uma nova relação. **Polis [Online]**. 25 | 2010.
- NICOLESCU, Basarab. Um novo tipo de conhecimento – Transdisciplinaridade. In: **1º Encontro Catalisador do CETRANS – Escola do Futuro – USP**. Itatiba, 1999.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa**. 7.ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2016.

SILVA, Antônio Fernando Gouvêa da. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – PUC de São Paulo. São Paulo, 2004.

Apêndice

Apêndice 1 - Quadro de perguntas feitas aos professores que participaram da montagem da atual matriz curricular

Perguntas relacionadas a atual matriz curricular	
Perguntas	Informação esperada
Quais são as diretrizes estabelecidas para a construção da grade curricular?	Regras que definem o que pode ou não ser feito na construção da matriz curricular.
Quais foram as dificuldades e/ou fatores limitantes na construção da grade curricular?	Quais foram os recursos utilizados na construção da matriz curricular e a limitação de quais deles impediu a construção de uma grade curricular melhor.
Como se deu o processo de organização das disciplinas?	Como foi decidido quais entrariam na grade, quais matérias sairiam da grade, qual período cada matéria deveria ficar e quais os pré-requisitos de cada matéria.
Como foram construídos os pré-requisitos?	Identificar qual foi o método escolhido para colocação dos pré-requisitos.
Na sua área de conhecimento, houve alterações de ementas, junções, introdução de disciplinas?	Identificar se houve alterações internas as próprias matérias.
Quais são os pontos fortes da atual matriz curricular?	Quais são as matérias ou atividades da grade atual que mais enriquecem o curso de engenharia de produção.
Quais são os pontos fracos da atual matriz curricular?	Quais são as matérias ou atividades da grade atual que menos enriquecem o curso de engenharia de produção.
Perguntas relacionadas a possíveis melhorias na matriz curricular	
Você tem sugestões de retirada da grade ou adicionada? Para haver maior enriquecimento do curso de engenharia de produção, quais matérias ou atividades deveriam ser retiradas da matriz curricular e quais deveriam ser adicionadas?	Quais matérias ou atividades devem ser retiradas ou inseridas na grade.
Alguma matéria precisa ser trocada de período?	Necessidade de reposicionamento das matérias dentro da grade curricular.
Você tem sugestão de alteração dos pré-requisitos atuais no curso ou na sua área?	Necessidade de alteração dos pré-requisitos da matriz curricular atual.
Existe área da engenharia de produção subdimensionada ou superdimensionada na grade?	Identificar em quais campos da engenharia de produção as matérias novas deveriam ser focadas.
Fazendo um apanhado geral, como você analisa a grade curricular do curso de engenharia de produção do ICEA?	Informações adicionais que não puderam ser obtidas com as questões anteriores.

Apêndice 2 - Resumo das entrevistas com respostas agrupadas

_O número após o X representa a quantidade de pessoas que fizeram aquela afirmação.

Atual matriz curricular	
Perguntas	Respostas
Quais são as diretrizes estabelecidas para a construção da grade curricular?	<ul style="list-style-type: none"> • Abranger as 10 áreas da ABEPRO. X1 • Adequar as disciplinas dentro das áreas da ABEPRO que mais se adequavam ao perfil dos professores. X1 • Seguir a diretriz do conselho nacional de educação. X2 • Seguir as normas para engenharia. X1 • Tentar que o curso ficasse com uma carga de disciplinas específicas mais fortes. X2 • Ter 2 ou 3 disciplinas de cada área ou 4 dependendo da situação. X2 • Fazer com que os estudantes seguissem a linha propositiva da matriz curricular. X1 • Equiparar as disciplinas obrigatórias por área. X3 • Conjuguar a formação técnica com a formação conceitual e depois colocar isso em prática. X1 • Atualização da grade curricular. X1
Quais foram as dificuldades e/ou fatores limitantes na construção da grade curricular?	<ul style="list-style-type: none"> • Limite de 3600 horas. X1 • Vagas pré-existentes. X1 • Estrutura pré-existente engessada no serviço público. X1 • Seguir a resolução de engenharia de 2002. X1 • Curso diurno tem que ser igual ao noturno(resolução da UFOP). X1 • Respeitar as condições dos departamentos fornecerem as disciplinas. X2 • A engenharia de produção tem muitas áreas hoje. X1 • Primeiro o tempo, a carga horária para conseguir colocar os conceitos clássicos, colocar

	<p>atualidades, colocar aplicações. X1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tirar algumas matérias do básico para a gente conseguir um espaço para colocar as 3 matérias de cada área. X1 • Muitas atividades tendo de ser feitas ao mesmo tempo e dificuldades de organizar reuniões. X1
<p>Como se deu o processo de organização das disciplinas? (respostas individuais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro do departamento e dentro das áreas da ABEPRO foram estabelecidas comissões que ficavam responsáveis não só por analisar como estava a situação da sua área dentro da grade antiga mas propor também a criação, junção de novas disciplinas para a nova grade e também a carga horária que seria atribuída. X1 • Isso foi feito a pedido do colegiado pelo departamento de produção na época, as comissões foram criadas, os professores foram enviando as disciplinas e as propostas, e depois a periodização foi feita pelo colegiado de acordo com o que foi recomendado por essas comissões. X1 • Levantamos todos os conteúdos programáticos das disciplinas que existiam, pesquisamos grades curriculares de universidades que consideramos referência, montamos pequenas comissões por área. X1 • Os professores revisaram as ementas de disciplinas anteriores, mudaram as ementas, e tentaram, quando a matéria tinha muito a gente teve que mudar os conteúdos programáticos para juntar algumas disciplinas e retirar o que a gente não achava importante. X1 • Os grupos pegaram as disciplinas antigas, revisaram os conteúdos programáticos, algumas uniram

	<p>disciplinas, outras retiraram disciplinas, e construíram os pré-requisitos. Era uma premissa que ia ter pré-requisitos, porque a gente queria fazer com que os estudantes fizessem as matérias na área, então como antes não tinha pré-requisito quase nenhum todo mundo colocou muitos pré-requisitos em cada disciplina obrigatória. X1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separamos todo departamento em equipes de forma que todo mundo participasse em duas equipes e a equipe formulava as 3 disciplinas obrigatórias da área, indicava pré-requisitos, indicava graus de maturidade, quais períodos que elas poderiam ser colocadas e depois que a equipe se reunia, isso foi entregue para o colegiado, o colegiado fez uma primeira proposta de grade. X1 • A gente fez uma assembleia, discutiu isso, alguns problemas foram levantados, o colegiado retomou os trabalhos, retomou a discussão com alguns grupos de área e fez uma nova proposta. X1
<p>Como foram construídos os pré-requisitos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nós perguntamos aos professores de cada área que foi criada quais eram os conhecimentos de outras disciplinas que eles precisavam que tivesse na disciplina deles, aí os professores indicaram quais conhecimentos eles precisavam e em quais disciplinas eles estavam. X2 • Houve também a questão da maturidade, na época o pessoal reclamava muito de disciplinas que não tinha pré-requisitos e os alunos de primeiro e segundo período ficavam puxando e colocamos os pré-requisitos de horas. X2 • Como aconteceu internamente em cada área a gente não sabe especificamente porque cada comissão trabalhou sobre as

	<p>matérias das suas áreas. X1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada área indicou seus pré-requisitos e depois o próprio colegiado fez uma análise da viabilidade desses pré-requisitos e apresentou para o departamento. X1
<p>Na sua área de conhecimento, houve alterações de ementas, junções, introdução de disciplinas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quase todas, mudou para começar o nome, mais por preciosismo talvez, para ficar mais adequado, mas a ementa foi substancialmente modificada. X1 • Pesquisa Operacional 1 que virou Programação Linear. X2 • Pesquisa Operacional 2 que virou Otimização Combinatória(conflito). X1 • Foi introduzido Modelagem como obrigatória. X2 • Foi introduzido Simulação como obrigatória. X2 • Trocamos Programação 2 por AEDS. X1 • Redes de empresas deixou de ser obrigatória. X1 • Juntou planejamento estratégico e administração mercadológica em uma disciplina. X1 • O conteúdo programático de teoria das organizações ele se tornou mais específico para tentar diminuir a sobreposição de teoria das organizações e organização do trabalho. X1 • Retiramos a matéria que chamava análise ergonômica do trabalho e o conteúdo programático dessa disciplina se inseriu em ergonomia. X1 • Gestão de projetos foi inserida como obrigatória. X1 • Resistência dos materiais foi retirada. X2 • Na engenharia econômica nós mudamos bastante a ementa da disciplina engenharia econômica, pouca coisa na de microeconomia, pouca coisa na de custos. X1

	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa operacional 2 virou otimização de grafos(conflito). X1 • Criou a disciplina de otimização combinatória a partir do zero(conflito). X1 • Criou modelagem de sistemas produtivos e logísticos 2 como eletiva. X1 • Mecânica racional foi retirada. X1 • Planejamento estratégico teve junção e foi melhorada. X1
<p>Quais são os pontos fortes da atual matriz curricular?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O próprio encadeamento em termos de pré-requisitos, ele fomenta uma interdisciplinaridade entre elas, nós começamos a pensar por exemplo pré-requisitos de áreas distintas umas para as outras. X1 • Balancear as áreas da ABEPRO. X3 • Formar um engenheiro de produção generalista que tenha a capacidade de pensar em várias áreas. X1 • Construir uma linha de raciocínio em cada área da engenharia de produção, sem atropelos. X1 • Ter disciplinas de conceitos teóricos por exemplo a disciplina de logística, PCP. X1 • Ter disciplinas de conhecimento técnico como estatística 2, otimização combinatória que são diferenciais só do curso daqui. X1 • Ter disciplinas que são mais abrangentes como modelagem 1, gestão de serviços, gestão de projetos. Isso deu um diferencial muito importante em relação a todos os cursos de engenharia de produção conhecidos. X1 • As matérias de PCP, de estratégia. X1
<p>Quais são os pontos fracos da atual matriz curricular?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta disciplina na grade, por conta da limitação de 3600 horas. X1 • Falta também hoje disciplinas que interliguem de maneira mais interdisciplinar no formato mais de

	<p>projeto mesmo, que naquela época já havia sido pensado em projetos interdisciplinares mas não teve como executar isso, não conseguimos um modelo para fazer isso em cima da hora. X1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacrificar uma parte do ciclo básico. X1 • Retirar da matriz curricular uma ou duas disciplinas do ciclo básico que nós não gostaríamos de ter retirado. X1 • Falta de disciplinas na área de manutenção. X1 • Precisava de mais uma matéria da computação(ou de P.O. que envolvesse programar) para ajudar os alunos a programarem mais. X1 • Ter tirado estrutura da matéria, resistência dos materiais. X1 • Falta física moderna no curso, atual física 4. X2 • Física 3 não é pré-requisito de nada e ela é deixada para depois. X3 • Apesar de certas disciplinas possuírem pré-requisitos de horas em engenharia de produção, as disciplinas equivalentes em outros cursos não dispõem desses pré-requisitos de forma que o aluno cursa essa disciplina em outro curso num momento anterior a ter as horas necessárias e no momento que dispõe das horas mínimas necessárias pede o aproveitamento dessa disciplina no lugar da outra.(Fundamentos de sistema de informação). X1
Possíveis melhorias	
Perguntas	Respostas
<p>Você tem sugestões de retirada da grade ou adicionada?</p> <p>Para haver maior enriquecimento do curso de engenharia de produção, quais matérias ou atividades deveriam ser retiradas da matriz curricular e quais deveriam ser adicionadas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programação 2 deveria ser adicionada. X1 • Matemática Discreta deveria ser adicionada. X2 • A duplicação da área da Logística em Logística e Cadeia de

	<p>Suprimentos não é tão benéfica, eu acho que elas tem uma sobreposição muito grande. Já ouvi dizer que existe uma sobreposição também em Organização do Trabalho e Teoria das Organizações. X1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ter uma matéria de confiabilidade como obrigatória. X1 • Colocar um pouco de estatística aplicada a manutenção em controle estatístico da qualidade. X1 • Algumas disciplinas poderiam ser metade delas a distância para diminuir a carga horária presencial, especialmente as do 10º período para facilitar que vocês façam estágios. X1 • Adicionar física 4. O curso deveria ter físicas 1, 2, 3 e 4 como puramente teóricas e ter duas disciplinas experimentais(práticas) sendo elas de 2 créditos cada(as duas disciplinas juntas seriam o equivalente a uma disciplina normal de 4 créditos). X3 • Adicionar programação em R ou python na estatística. X2 • Adicionar engenharia de software e banco de dados como eletivas. X1 • Adicionar visitas técnicas relacionadas a indústria 4.0. X1 • Criar disciplinas específicas para extensão universitária por áreas (Ao invés de inserir extensão dentro das disciplinas existentes criar disciplinas que sejam unicamente de extensão). X1 • Inserção de novas tecnologias dentro das aulas. X1 • Adicionar Gestão da Informação como obrigatória. X1
<p>Alguma matéria precisa ser trocada de período?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metodologia deveria ser dada mais tarde. X1 • Ciência, Tecnologia e Sociedade deveria ser dada antes. X1 • Simulação reduzir de período para

	<p>o 8°. X3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestão de serviços descer para o 8° ou 9°. X2 • Programação de computadores 1 subir para o 2°. X1 • AEDS subir para o 3°. X1
Você tem sugestão de alteração dos pré-requisitos atuais no curso ou na sua área?	<ul style="list-style-type: none"> • Não haver quebra de pré-requisitos. X1 • Cálculo numérico como pré-requisito de matérias do ciclo profissionalizante. X1 • EDO como pré-requisito de matérias do ciclo profissionalizante. X1 • Física 3 como pré-requisito de matérias do ciclo profissionalizante. X3 • Se física 4 fosse inserido física 3 deveria se tornar pré-requisito de física 4. X1 • Modificar os pré-requisitos de fundamentos de sistemas de informação para evitar que os alunos façam ela em outro curso antes e pedir aproveitamento. X1 • Se houver adição de alguma matéria da programação ela deve ter como pré-requisito programação 1 ou AEDS, AEDS seria melhor. X1
Existe área da engenharia de produção subdimensionada ou superdimensionada na grade?	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade e produto talvez pudessem ter um espaço maior X1 • Está bem balanceada. X2
Fazendo um apanhado geral, como você analisa a grade curricular do curso de engenharia de produção do ICEA? (respostas individuais)	<ul style="list-style-type: none"> • Ela é bem adequada, bem pertinente dentro daquilo que é engenharia de produção. X1 • Ela precisa de algumas reformas, tendo em vista as novas tecnologias tanto de ensino aprendido mas também tecnologias computacionais que permitem novos meios de transmissão e geração de conhecimento. X1 • A questão da multidisciplinaridade ou interdisciplinaridade tratada via projeto seria uma coisa extremamente importante de ser

	<p>colocada na grade de forma a não perder o conteúdo. X1</p> <ul style="list-style-type: none">• Analiso ela boa. X1• Precisa de fato fazer alguns reajustes. X1• Diminuição de algumas áreas que eu acho que tem muita sobreposição, por exemplo, 7 anos depois a gente avalia que talvez gestão de cadeia de suprimentos e logística tem uma grande sobreposição, teoria das organizações e organização do trabalho por mais que a gente tenha tentado parece que ainda há uma grande sobreposição. X1• A gente ainda tem algum problema com a nova lei que exige que a gente coloque 10% de extensão no curso até 2021. X1• Há equilíbrio entre as áreas. X1• Existe disciplinas que são diferenciais. X1• Existe um fluxo bacana. X1• Tivemos o cuidado de colocar as disciplinas em um momento que o aluno teria maturidade de realizar elas e não vejo essa preocupação em outros lugares. X1• Temos o diferencial de focarmos muito nos conceitos clássicos de PCP e logística. X1• Quando criamos modelagem nós usamos experiências de outras faculdades como referência e tentamos fazer algo bacana. X1• Desde a implantação da grade tivemos alguns problemas com eletivas, alguns afastamentos que deixaram áreas sem eletiva um tempo como P.O., engenharia organizacional. X1• A disciplina tópicos foi criada como disciplina para trazer novidades, estimular os alunos com pesquisa. X1• A grade tem um diferencial muito grande quando comparado as outras mas talvez seu potencial
--	--

	<p>ainda não tenha sido totalmente explorado devido ao fato de o departamento ser novo, ainda estar em formação, boa parte dos professores estarem fazendo doutorado, alguns professores terem se afastado mas a grade é amadurecida. X1</p> <ul style="list-style-type: none">• Ela é incompleta devido a falta de física 4 fazendo com que o engenheiro formado desconheça física moderna. X1• É uma grade boa dentro das limitações entrando bem em sintonia com o engenheiro de produção sendo importante a incorporação de novas tecnologias de ensino ao curso, mudanças de dinâmicas e metodologias. X1
--	---

Apêndice 3 – Matriz curricular atual



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (BACHARELADO) - 2016/2(curriculo 2)
 CAMPUS JOAO MONLEVADE

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATORIAS	PRÉ-REQUISITO	CHS	CHA	AULAS		PER
					T	P	
CEA001	GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR		60	72	4	0	1
CEA031	QUIMICA GERAL		60	72	2	2	1
CEA160	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I		60	72	4	0	1
CSI030	PROGRAMACAO DE COMPUTADORES I		60	72	2	2	1
ENP100	INTRODUCAO A ENGENHARIA DE PRODUCAO		30	36	2	0	1
ENP101	INTRODUCAO A METODOLOGIA DA PESQUISA		30	36	2	0	1
CEA003	FISICA I	CEA160	60	72	3	1	2
CEA301	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	CEA001 CEA160	60	72	4	0	2
CSI428	ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS I	CSI030	60	72	2	2	2
ENP004	EXPRESSAO GRAFICA		60	72	2	2	2
ENP152	ETICA E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL		60	72	4	0	2
CEA006	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	CEA160 CEA301	60	72	4	0	3
CEA007	FISICA II	CEA003 CEA301	60	72	3	1	3
CEA012	PROBABILIDADE	CEA160 CEA301	60	72	4	0	3
CEA302	INTRODUCAO AS EQUACOES DIFERENCIAIS ORDINARIAS	CEA301	60	72	4	0	3
ENP151	CENCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE		60	72	4	0	3
CEA013	FISICA III	CEA006 CEA007	60	72	3	1	4
CEA020	ESTATISTICA	CEA012	60	72	4	0	4
CEA404	CALCULO NUMERICO	CEA007 CEA301 CEA302	60	72	2	2	4
ENP005	ERGONOMIA	750 horas	60	72	4	0	4
ENP153	PROGRAMACAO LINEAR	CEA001 CSI030 CSI428	60	72	3	1	4
ENP014	ORGANIZACAO DO TRABALHO	ENP005	60	72	4	0	5
ENP015	MICROECONOMIA	CEA006 CEA020	60	72	4	0	5
ENP017	TEORIA DAS ORGANIZACOES	ENP005	60	72	4	0	5
ENP157	ESTATISTICA II	CEA012 CEA020	60	72	3	1	5
ENP160	OTIMIZACAO COMBINATORIA	ENP153	60	72	3	1	5
CEA700	PRINCIPIOS DE CIENCIAS DE MATERIAIS	CEA031	60	72	2	2	6
ENP019	PSICOLOGIA DO TRABALHO	ENP014	60	72	4	0	6
ENP022	GESTAO DA QUALIDADE	CEA020	60	72	4	0	6
ENP154	PLANEJAMENTO ESTRATEGICO E MERCADOLOGICO	1050 horas ENP015	60	72	4	0	6
ENP155	CUSTOS INDUSTRIAIS	1200 horas	60	72	4	0	6
ENP023	ENGENHARIA ECONOMICA	CEA012 CEA020 ENP015 ENP155	60	72	4	0	7
ENP025	GESTAO DO CONHECIMENTO	ENP017 ENP154	60	72	4	0	7
ENP122	PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUCAO I	1200 horas	60	72	4	0	7
ENP141	CONTROLE ESTATISTICO DE QUALIDADE	ENP022	60	72	4	0	7
ENP701	ENGENHARIA DE PROCESSOS MECANICOS	CEA700	60	72	2	2	7
ENP119	LOGISTICA	1200 horas	60	72	4	0	8
ENP123	PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUCAO II	ENP122	60	72	4	0	8
ENP159	SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	ENP004 ENP023 ENP157	60	72	3	1	8
ENP534	GESTAO DE PROJETOS	ENP017 ENP122 ENP154	60	72	4	0	8
ATV029	ELABORACAO DE PROJETO DE MONOGRAFIA	2100 horas	30	36	2	0	9
CSI009	FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE INFORMACAO	2100 horas	60	72	4	0	9
ENP028	GESTAO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	ENP119	60	72	4	0	9
ENP158	MODELAGEM DE SISTEMAS PRODUTIVOS E LOGISTICOS I	CEA020 ENP119 ENP122 ENP160	60	72	3	1	9
ENP029	GESTAO AMBIENTAL	2100 horas	60	72	4	0	10



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO			CHS	CHA	AULAS		PER
							T	P	
ENP156	GESTÃO DE SERVIÇOS	ENP014	ENP017	ENP154	60	72	4	0	10
ENP161	SIMULAÇÃO A EVENTOS DISCRETOS	CEA012	CSI428	ENP160	60	72	3	1	10

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO			CHS	CHA	AULAS		PER
							T	P	
CSI457	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	1500 horas			60	72	4	0	
CSI485	ENGENHARIA DE SOFTWARE I	1500 horas			60	72	4	0	
CSI486	ENGENHARIA DE SOFTWARE II	1500 horas			60	72	4	0	
ENP011	ANÁLISE ERGONOMICA DO TRABALHO	ENP005			60	72	4	0	
ENP018	REDES DE EMPRESAS	ENP025			60	72	4	0	
ENP027	AUTOMACAO DE SISTEMA DE PRODUCAO	1500 horas			60	72	4	0	
ENP126	GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS	1500 horas			60	72	4	0	
ENP129	ADMINISTRACAO FINANCEIRA	1500 horas			60	72	4	0	
ENP460	GESTAO DA INFORMACAO	1500 horas			60	72	4	0	
ENP524	TOPICOS EM GESTAO ESTRATEGICA	ENP022 ENP025			60	72	4	0	
ENP525	ORGANIZACAO INDUSTRIAL	ENP019			60	72	4	0	
ENP526	PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS INDUSTRIAIS	CEA020			60	72	3	1	
ENP527	ENGENHARIA DE PROCESSOS, RISCOS E PERDAS	1500 horas			60	72	4	0	
ENP529	ESTRATEGIA DE PRODUCAO	ENP017 ENP122 ENP154			60	72	4	0	
ENP530	GESTAO POR PROCESSOS	CSI009 ENP022 ENP025			60	72	4	0	
ENP533	TOPICOS EM GESTAO DA PRODUCAO	2100 horas			60	72	4	0	
ENP536	TOPICOS EM PROJETO DO PRODUTO	1500 horas			60	72	4	0	
ENP537	ECONOMETRIA	1500 horas			60	72	4	0	
ENP541	ERGONOMIA DAS SITUACOES REAIS	ENP019			60	72	4	0	
ENP542	ERGONOMIA COGNITIVA E ENGENHARIA DO CONHECIMENTO	ENP019			60	72	4	0	
ENP543	PSICOLOGIA ERGONOMICA	ENP019			60	72	4	0	
ENP544	PROGRAMACAO NAO LINEAR	1500 horas			60	72	4	0	
ENP545	GESTAO DA INOVACAO E TECNOLOGIA	1500 horas			60	72	4	0	
ENP546	PLANEJAMENTO ESTRATEGICO: IMPLANTACAO E	ENP154			60	72	4	0	
ENP547	PROCESSOS DECISORIOS	ENP019 ENP154			60	72	4	0	
ENP548	TEORIA DA ESTRATEGIA	ENP154			60	72	4	0	
ENP549	ECONOMIA POLITICA DO PODER	ENP019			60	72	4	0	
ENP550	GESTAO DE PROJETOS SOLIDARIOS	1500 horas			60	72	4	0	
ENP551	SEGURANCA DO TRABALHO E ERGONOMIA DA ATIVIDADE	ENP019			60	72	4	0	
ENP552	ERGONOMIA, COGNICAO E ACAO	ENP019			60	72	4	0	
ENP553	PREVENCAO AO ERRO HUMANO EM SISTEMAS	ENP019			60	72	4	0	
ENP554	SEGURANCA COMPORTAMENTAL NO TRABALHO	ENP019			60	72	4	0	
ENP555	RELACOES DE TRABALHO	ENP014 ENP017			60	72	4	0	
ENP556	ENGENHARIA DO TRABALHO	1500 horas ENP005			60	72	4	0	
ENP557	HEURISTICAS E METAHEURISTICAS	CSI428 ENP160			60	72	3	1	
ENP558	PROGRAMACAO DINAMICA	CEA012 CSI428 ENP160			60	72	3	1	
ENP559	TEORIA DOS JOGOS	CEA012 ENP015 ENP023 ENP160			60	72	3	1	
ENP560	OTIMIZACAO EM REDES	ENP160			60	72	3	1	
ENP561	MODELAGEM DE SISTEMAS PRODUTIVOS E LOGISTICOS II	ENP160			60	72	3	1	
ENP562	CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES	CEA020 ENP155			60	72	4	0	
ENP563	INVESTIMENTOS SOB INCERTEZA	CEA012 CEA020 ENP015 ENP023			60	72	4	0	
ENP564	MERCADO DE CAPITAIS DERIVATIVOS	CEA012 CEA020 ENP015 ENP023			60	72	4	0	
ENP565	METODOS E TECNICAS APLICADOS AOS SIST DE	ENP122 ENP123			60	72	4	0	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS	CHA	AULAS		PER
					T	P	
ENP566	ENERGIA E MEIO AMBIENTE	1500 horas ENP152	60	72	4	0	
ENP567	METODOS ESTATISTICOS EM CONFIABILIDADE	CEA012 CEA020	60	72	4	0	
ENP568	TOPICOS EM ENGENHARIA ORGANIZACIONAL	ENP025	60	72	4	0	
ENP569	TOP EM LOGISTICA E GESTAO DA CADEIA DE	2100 horas	60	72	4	0	
ENP570	TOPICOS EM PESQUISA OPERACIONAL	ENP160	60	72	4	0	
ENP571	TOPICOS EM ENGENHARIA ECONOMICA	CEA012 CEA020	60	72	4	0	
ENP572	TOPICOS EM ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE	2100 horas	60	72	4	0	
ENP573	TOPICOS EM ENGENHARIA DA QUALIDADE	2100 horas	60	72	4	0	
ENP574	SISTEMAS DE APOIO A TOMADA DE DECISAO	1500 horas	60	72	4	0	
ENP575	EMPREENDEDORISMO PARA ENGENHARIA DE PRODUCAO	ENP017 ENP154 ENP155	60	72	4	0	
ENP576	OTIMIZACAO DE SISTEMAS GRANDE PORTE	1500 horas	60	72	3	1	
LET966	INTRODUCAO A LIBRAS		60	72	2	2	

CÓDIGO	ATIVIDADES	PRÉ-REQUISITO	CARÁTER	CHS	PER
ATV025	ESTAGIO SUPERVISIONADO	1800	OBRIGATORIA	160	
ATV030	MONOGRAFIA		OBRIGATORIA	180	
ATV100	ATIVIDADE ACADEMICO CIENTIFICO-CULTURAL		OBRIGATORIA	240	

Componentes Curriculares Exigidos para Integralização no Curso	Carga Horária
Disciplinas Obrigatórias	2730
Disciplinas Eletivas	300
Disciplinas Optativas	0
Disciplinas Facultativas	0
Atividades	580
Total	3610