

DIRETRIZES PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNESP

ENGENHARIA

*Estudos resultantes do processo de articulação e integração
dos cursos de Engenharia da UNESP*

Articulação

Laurence Duarte Colvara

unesp 

Pró-reitoria de Graduação / UNESP
prograd 

DIRETRIZES PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNESP

ENGENHARIA

*Estudos resultantes do processo de articulação e integração
dos cursos de Engenharia da UNESP*

Articulação

Prof. Dr. Laurence Duarte Colvara

Articulador – FE/Ilha Solteira

Relatório aprovado em Sessão da Câmara Central de Graduação (CCG) de 20/set/2012
e em Sessão do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária (CEPE)
em sessão de 9/out/2012.



São Paulo
2014



Universidade Estadual Paulista

<i>Reitor</i>	Julio Cezar Durigan
<i>Vice-Reitora</i>	Marilza Vieira Cunha Rudge
<i>Pró-Reitor de Graduação</i>	Laurence Duarte Colvara
<i>Pró-Reitor de Pós-Graduação</i>	Eduardo Kokubun
<i>Pró-Reitora de Pesquisa</i>	Maria José Soares Mendes Giannini
<i>Pró-Reitora de Extensão Universitária</i>	Mariângela Spotti Lopes Fujita
<i>Pró-Reitor de Administração</i>	Carlos Antonio Gamero
<i>Secretária Geral</i>	Maria Dalva Silva Pagotto
<i>Chefe de Gabinete</i>	Roberval Daiton Vieira

©Pró-Reitoria de Graduação, Universidade Estadual Paulista, 2014.

Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria Geral de Bibliotecas da Unesp

D598

Diretrizes para os cursos de graduação da Unesp : Engenharia : estudos resultantes do processo de articulação e integração dos cursos de Engenharia da Unesp / articulação Laurence Duarte Colvara. – São Paulo : Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2014.

49 p. (Diretrizes para os cursos de graduação da Unesp, v. 6)

Disponível *on-line* em: <<http://www.unesp.br/prograd>>.

Relatório aprovado em Sessão da Câmara Central de Graduação (CCG) de 20/set/2012 e em Sessão do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária (CEPE) em sessão de 9/out/2012.

ISBN 978-85-61134-11-2

1. Universidade Estadual Paulista – Cursos de Engenharia. I. Colvara, Laurence Duarte. II. Universidade Estadual Paulista. Pró-Reitoria de Graduação.

CDD 378.816

ISBN 978-85-61134-03-7 (Obra completa)

ISBN 978-85-61134-11-2 (Volume 6)

equipe



<i>Pró-reitor</i>	Laurence Duarte Colvara
<i>Secretária</i>	Joana Gabriela Vasconcelos Deconto
<i>Assessoria</i>	José Brás Barreto de Oliveira Maria de Lourdes Spazziani Valéria Nobre Leal de Souza Oliva
<i>Técnica</i>	Bambina Maria Migliori Camila Gomes da Silva Cecília Specian Gisleide Alves Anhesim Portes Ivonette de Mattos Maria Emília Araújo Gonçalves Maria Selma Souza Santos Renata Sampaio Alves de Souza Sergio Henrique Carregari
<i>Projeto gráfico</i>	Estela Mletchol
<i>Diagramação</i>	Alfredo P. Santana

Apresentação

Estudos e análises realizadas na Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), aliados à experiência acumulada na gestão do ensino de graduação, apontaram para a necessidade de maior integração e articulação entre os cursos semelhantes ou afins da Universidade.

Reconhecidamente, os cursos de graduação apresentam enorme diversidade. Sob alguns aspectos as diferenças existentes, inclusive para cursos nominalmente idênticos, são reflexos das distintas histórias de cada um, uma valiosa característica da Unesp, organizada em múltiplos câmpus. Contudo, tem-se observado que, em outros aspectos, as disparidades têm gerado dificuldades para a gestão coordenada do ensino de graduação. Análises derivadas dos estudos apontam, por exemplo, grande variedade de cargas horárias, tamanho de turmas e, mesmo, conteúdo programático.

Em agosto de 2009 a Pró-Reitoria iniciou processo de estudos, reflexões e elaboração de propostas para o aperfeiçoamento e a inovação dos projetos políticos pedagógicos, envolvendo os coordenadores de cursos, sob a liderança de um docente da área, chamado de “articulador”. Sempre que possível o trabalho procurou valer-se de experiências acumuladas em trabalhos realizados anteriormente.

A articulação dos cursos integra conjunto de iniciativas da PROGRAD com vistas à melhoria do ensino de graduação na Unesp. Entre estas ações destacam-se: o Programa de Melhoria do Ensino de Graduação, que destina recursos para a infraestrutura material dos cursos; a formação pedagógica dos docentes, conduzida pelo Núcleo de Estudos e Práticas Pedagógicas e o Programa de Apoio à Produção de Material Didático. Esta ação, também, possui interface com aquela desenvolvida pelo Fórum das Licenciaturas que objetiva tratar das questões específicas destes cursos, como os Estágios Supervisionados e as Práticas como Componentes Curriculares.

As atividades foram desenvolvidas a partir da constituição de 24 grupos de cursos idênticos ou afins. Após o trabalho inicial conduzido pela equipe de articulação, foi elaborado relatório preliminar para discussão no âmbito dos Conselhos de Curso que, em diversos casos, subsidiou a realização de um ou mais Fóruns da área. Os Fóruns foram organizados com a participação de docentes e estudantes de cada curso envolvido e, em alguns casos, contando com a presença de egressos do curso, bem como de servidores técnico-administrativos da área acadêmica. Assinala-se que os grupos de articulação tiveram plena autonomia para elaborar as propostas e para escolher a metodologia de trabalho. O Relatório Final de cada grupo representa, portanto, uma produção coletiva dos docentes e discentes da área. Os resultados da articulação dos cursos de graduação idênticos ou afins propiciaram possibilidade de aperfeiçoamento dos projetos políticos pedagógicos dos cursos e sua maior divulgação, gerando impactos positivos na qualidade dos cursos. A aproximação dos diferentes cursos de cada área criou oportunidade de socialização de competências historicamente estabelecidas em cada um em benefício da qualidade do ensino ofertado. Convictos da importância deste trabalho, aprovado na Câmara Central de Graduação (CCG) e pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE), disponibilizamos este Relatório com as diretrizes que nortearão as futuras propostas de reestruturação dos cursos de Engenharia.

Prefácio

Este estudo se origina de uma determinação da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) com finalidade de estabelecer uma articulação entre os cursos similares existentes na Unesp, vindo a simplificar os processos de mobilidade e transferência dos alunos entre os cursos afins. Este trabalho trata exclusivamente dos cursos de graduação em Engenharia, em todas as suas modalidades.

É importante destacar que o objetivo em momento algum foi estabelecer uma uniformidade entre os cursos, mas sim a articulação como uma discussão cujo significado está mais próximo de “diálogo em torno de ideias antagônicas; discussão, polêmica” (*Houaiss* (www.uol.com.br)) ou ainda, com o sentido de “sistema de junção de duas peças que permite mobilidade para deslocamentos angulares relativos; rótula” (*Houaiss. Rubrica: engenharia mecânica*).

Neste sentido então se desenvolve o estudo da Articulação entre todos os cursos de Engenharia da Unesp.

Os trabalhos foram iniciados com a elaboração de um diagnóstico dos cursos, proporcionando um quadro fidedigno dos cursos de graduação em Engenharia oferecidos pela Universidade, com uma visão clara das estruturas curriculares, seja individualmente de cada curso, seja em uma visão conjunta e comparativa. Como resultado, foram obtidos quadros demonstrativos das similaridades e diferenças entre os cursos da área de engenharia, notadamente entre os cursos de mesma denominação. O diagnóstico se constituiu em documento circunstanciado e substancial, que é base para a conclusão da articulação e é incorporado ao presente como Anexo.

No segundo momento, o trabalho foi dedicado à consolidação das identidades existentes entre cursos e as individualidades de cada um deles. Com esta finalidade foi realizado um Fórum de Articulação das Engenharias nos dias 30 e 31 de maio com a participação de membros dos Conselhos de Cursos de Engenharia da Unesp, sendo convocados os membros docentes e convidados os membros discentes. Participaram ainda servidores Técnico-Administrativos que atuam diretamente ligados aos Conselhos de Cursos.

A realização do Fórum contou com o apoio do Núcleo de Estudos e Práticas Pedagógicas (NEPP), o qual foi fundamental para o êxito do evento.

Uma vez aprovado nos órgãos colegiados, este documento será um referencial para as estruturas curriculares dos cursos de Engenharia existentes e dos que vierem a ser criados.

Grupo de Trabalho

Os participantes do Fórum, portanto coautores deste trabalho, são membros de Conselhos de Cursos de Graduação e são nominados a seguir indicando-se a condição de discente quando for o caso.

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Bauru	FE	Engenharia Civil	Bárbara Stolte Bezerra
			Dayse Iara dos Santos
			José Renato Castro Pompéia Fraga
			Luttgardes de Oliveira Neto
			Paulo Sergio dos Santos Bastos
		Engenharia de Produção	Daniel Jugend
			Eduardo Carlos Bianchi
			José de Souza Rodrigues
			Gladys Dorotea Cacsire Barriga
			Rosane Aparecida Gomes Battistelle
		Engenharia Elétrica	Alceu Ferreira Alves
			Augusto Ronchi Jr
			Fernando de Souza Campos
			Ligia de Oliveira Ruggiero
			Luiz Francisco da Cruz
			Luiz Gonçalves Júnior
		Engenharia Mecânica	Abilio Garcia dos Santos Filho
			Alcides Padilha
			Carlos Alberto Fonzar Pintão
			Carlos Alberto Soufen
			Ivaldo de Domênico Valarelli

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Assis	FCL	Engenharia Biotecnológica	Dario Abel Palmieri
			Ivanise Guilherme Branco
			José Celso Rocha
			Marcelo Fábio Gouveia Nogueira
			Valeria Marta Gomes de Lima
			Fabio Tardelli Moraes (Discente)
			Renan Kimura (Discente)

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Guaratinguetá	FE	Engenharia Civil	Sandra Aparecida Vestri Alvarenga
			Wellington Cyro de Almeida Leite
			Yzumi Taguti
		Engenharia de Materiais	Alice Assis
			Marcos Valério Ribeiro
			Roberto Zenhei Nakazato
		Engenharia de Produção Mecânica	Carlos Eduardo Silva de Amorim
			Celso Eduardo Tuna
		Engenharia Elétrica	Ernesto Vieira Neto
			Francisco Antonio Lotufo
			Leonardo Mesquita
		Engenharia Mecânica	Antonio Wagner Forti
			Arminda Eugênia Marques Campos
			Heloisa Andréa Acciari
			José Elias Tomazini
			José Mateus Guedes Baldini (Discente)

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Ilha Solteira	FE	Engenharia Civil	Artur Pantoja Marques
			Dib Gebara
			Edmar Maria Lima Lopes
			Lilian Yuli Isoda
			Maria da Consolação Fonseca Albuquerque
			Arthur Bucciarelli Andreeta (Discente)
		Engenharia Elétrica	Ailton Akira Shinoda
			Francisco Carlos Vieira Malange
			José Antonio Malmonge
			Mariangela de Carvalho Bovolato
			Leonardo Uchoa de Souza Cruz (Discente)
		Engenharia Mecânica	Hidekasu Matsumoto
			João Batista Campos Silva
			Luiz de Paula Nascimento
			Michele Pirola dos Santos (Discente)

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Itapeva	CE	Engenharia Industrial Madeireira	Alexandre Jorge Duarte Souza
			Cristiane Inácio de Campos
			Jose Claudio Caraschi
			Juliana Cortez Barbosa
			Natal Nerimio Regone
			Larissa Ribas de Lima (Discente)

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Pres. Prudente	FCT	Engenharia Ambiental	Encarnita Salas Martin
			Maria Cristina Rizk
			Lays Harumi Morimoto (Discente)
			Rodrigo Yuite Nakamura (Discente)
		Engenharia Cartográfica	Jose Milton Arana
			Monica Modesta Santos Decanini

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Rio Claro	IGCE	Engenharia Ambiental	Marcelo Loureiro Garcia
			Beatriz Di Francesco Picciafuoco (Discente)
			Marília Escanholea Cucolichio (Discente)

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
S. J. Rio Preto	IBILCE	Engenharia de Alimentos	Heloisa Helena Marino Silva
			José Antonio Gomes Vieira
			Roger Darros Barbosa

Câmpus	Unidade	Curso	Nome
Sorocaba	CE	Engenharia Ambiental	Admilson Irio Ribeiro
			Gerson Araujo de Medeiros
			Jose Arnaldo Frutuoso Roveda
			Roberto Wagner Lourenço
			Valquiria de Campos
		Engenharia de Controle e Automação	Everson Martins
			Fernando Pinhabel Marafão
			Flavio Alessandro Serrão Gonçalves
			Renato Gonçalves Coletes Filho (Discente)

Participaram da organização e da realização do Fórum os membros do Grupo Gestor do NEPP, a seguir relacionados, sendo também coautores deste trabalho.

Grupo Gestor do NEPP		
Bauru	FC	Alessandra de Andrade Lopes
		Célia Ap. Gomes Fernandes Gavalvão Serv. Técnico Adm.
Pres. Prudente	FCT	Cristiane Néspoli M. França
Bauru	FC	Elisabete Aparecida Andrello Rubo
Ilha Solteira	FE	Maria Ângela de Moraes Cordeiro
		Maria Regina Cavalcante
Bauru	FC	Roberto Tadeu Iaochite
Rio Claro	IB	Silvia Mitiko Nishida

Participaram no Fórum ainda Servidores Técnico-Administrativos da área acadêmica diretamente ligados aos conselhos de cursos, os quais são indicados a seguir.

Servidores Técnico-Administrativos			
Bauru	FE	STG-FEB	Jorge Guilherme Cerigatto
			José Ricardo Calheiros da Silva
Ilha Solteira	FE	STG-FEIS	Arlindo Avanzo Urzolin

A coordenação dos trabalhos, desde o início, ficou a cargo de Prof. Dr. Laurence Duarte Colvara (FEIS).

Sumário

1	Introdução	12
1.1	Fundamentos da Articulação	12
1.2	Cursos de Graduação em Engenharia da Unesp – Modalidades, Distribuição entre as Unidades	12
1.3	Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação em Engenharia	14
1.4	Estrutura da Articulação.....	14
2	Núcleo Básico	15
2.1	Diagnóstico: Análise Comparativa das Disciplinas do Núcleo Básico	15
2.2	Tronco Comum do Núcleo Básico	16
2.2.1	Disciplinas do Tronco Comum: Denominação e Carga Horária	16
2.2.2	Disciplinas Unificadas do Tronco Comum: Ementas	18
3	Núcleos Profissionaisizantes	25
3.1	Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Ambiental	25
3.1.1	Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Ambiental.....	25
3.1.2	Articulação dos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Ambiental.....	27
3.2	Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Civil.....	29
3.2.1	Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Civil.....	29
3.2.2	Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Civil.....	31
3.3	Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Elétrica e de Controle e Automação	33

3.3.1	Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Elétrica e de Controle e Automação	33
3.3.2	Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Elétrica.....	35
3.4	Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Mecânica.....	42
3.4.1	Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Mecânica	42
3.4.2	Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Mecânica.....	43
3.5	Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia de Produção e Industrial Madeireira.....	43
3.5.1	Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia de Produção	43
3.5.2	Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia de Produção e Industrial Madeireira	44
4	Considerações Finais.....	48

1 Introdução

1.1 Fundamentos da Articulação

A articulação dos cursos de Engenharia da Unesp foi construída ao longo de três anos de trabalho, envolvendo inicialmente os coordenadores de cursos e posteriormente incorporando a participação dos vice-coordenadores, e ficaram bem claros dois princípios norteadores:

1. a Articulação deve se dar entre os cursos existentes, não se propondo a princípio alterações substanciais de projetos pedagógicos;
2. objetivamente, a articulação deve tratar as estruturas curriculares, analisando equivalências de disciplinas.

O estudo é, como não pode deixar de ser, fundamentado principalmente nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002).

Considera-se também, obviamente, o projeto pedagógico de cada curso.

1.2 Cursos de Graduação em Engenharia da Unesp – Modalidades, Distribuição entre as Unidades

Considerando as diferentes modalidades de Engenharia, a Unesp oferece, em 10 de seus câmpus, 20 cursos de graduação em Engenharia nas seguintes modalidades:

- Engenharia de Alimentos;
- Engenharia Ambiental;
- Engenharia Biotecnológica;
- Engenharia Cartográfica;
- Engenharia Civil;
- Engenharia de Controle e Automação;
- Engenharia Elétrica;
- Engenharia Industrial Madeireira;
- Engenharia de Materiais;
- Engenharia Mecânica; e
- Engenharia de Produção.

O Quadro 1 mostra os diversos cursos associados às Unidades onde são oferecidos.

Quadro 1 Cursos de Graduação em Engenharias na Unesp.

Câmpus	U.U.	Curso de Graduação
Assis	FCL	Engenharia Biotecnológica
Bauru	FE	Engenharia Civil – integral
		Engenharia Elétrica – integral
		Engenharia Mecânica – integral
		Engenharia de Produção (vest. meio de ano) – noturno
Guaratinguetá	FE	Engenharia Civil – integral
		Engenharia Elétrica – integral
		Engenharia Mecânica – integral
		Engenharia Mecânica – noturno
		Engenharia de Produção Mecânica – integral
		Engenharia de Materiais – integral
Ilha Solteira	FE	Engenharia Civil – integral
		Engenharia Civil (vest. meio de ano) – integral
		Engenharia Elétrica – integral
		Engenharia Elétrica (vest. meio de ano) – integral
		Engenharia Mecânica – integral
		Engenharia Mecânica (vest. meio de ano) – integral
Itapeva	CE	Engenharia Industrial Madeireira (vest. meio de ano) – integral
		Engenharia Industrial Madeireira – integral
Sorocaba	CE	Engenharia de Controle e Automação (vest. meio de ano) – integral
		Engenharia Ambiental (vest. meio de ano) – integral
Pres. Prudente	FCT	Engenharia Ambiental – integral
		Engenharia Cartográfica – integral
Rio Claro	IGCE	Engenharia Ambiental – integral
S.J. Rio Preto	IBILCE	Engenharia de Alimentos

1.3 Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação em Engenharia

Têm-se as Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia determinadas pelo MEC em 2002 (DOU 25/02/2002, Seção 1, p. 17) que determinam uma distribuição dos conteúdos curriculares como segue.

- Núcleo de conteúdos básicos – cerca de 30% da carga horária mínima do curso em tópicos definidos no próprio documento das Diretrizes.
- Núcleo de conteúdos profissionalizantes – cerca de 15% da carga horária mínima a ser definido como um subconjunto coerente dentre 53 tópicos definidos no próprio documento das Diretrizes.
- Núcleo de conteúdos específicos – a ser definido pela Instituição de Ensino Superior particularizando o perfil do profissional formado.
- Estágio curricular e Trabalho final de curso.

A carga horária mínima estabelecida para os cursos de Engenharia é de 240 créditos (3600 horas), segundo o estabelecido na Res. MEC nº 2, de 18 de junho de 2007. Assim, atendem-se as Diretrizes Curriculares com:

- Núcleo básico – cerca de 72 créditos;
- Núcleo profissionalizante – cerca de 36 créditos;
- Núcleo específico – pelo menos 132 créditos.

1.4 Estrutura da Articulação

Com base no diagnóstico, elabora-se a articulação dos cursos pelas equivalências das disciplinas detectadas, reunindo-as em núcleos comuns aos cursos e atribuindo denominação a ser adotada em todos os projetos pedagógicos. Assim, define-se no núcleo básico um tronco comum a todos os cursos de engenharia da Unesp, e conjuntos de disciplinas comuns são estabelecidos nos núcleos profissionalizantes.

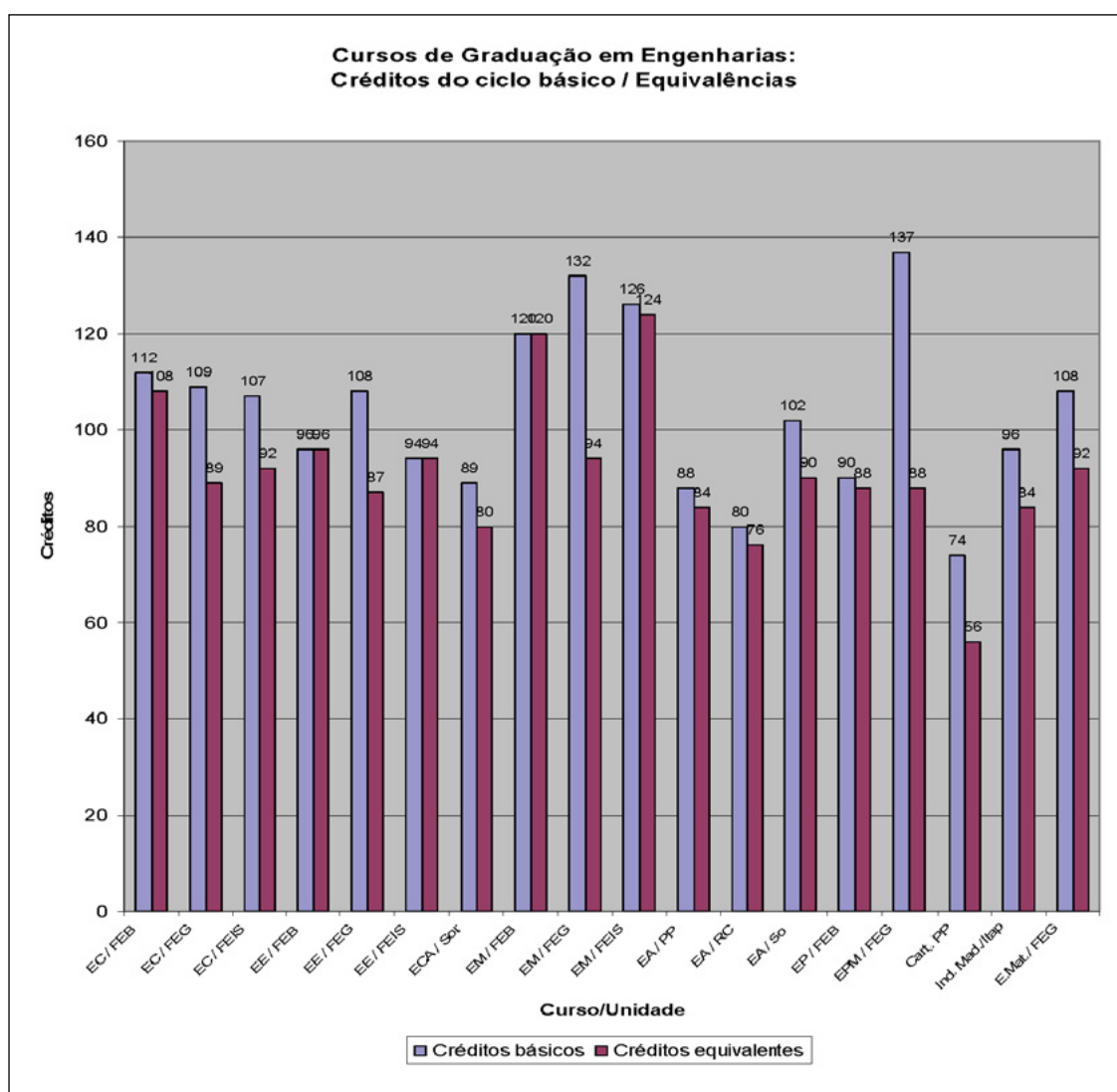
No Item 2, apresenta-se o Núcleo Básico comum aos cursos de Engenharia da Unesp, no Item 3 apresenta-se a articulação entre os Núcleos Profissionalizantes dos cursos similares e, no Item 4 apresentam-se Considerações Finais.

2 Núcleo Básico

2.1 Diagnóstico: Análise Comparativa das Disciplinas do Núcleo Básico

O diagnóstico conduziu ao resultado mostrado no gráfico mostrado na Figura 1 onde se observa o número de créditos do núcleo básico de cada curso (em azul) e, dentre estes, os que encontram equivalência com outro(s) curso(s) (em vermelho). É importante notar que a equivalência mencionada aqui não ocorre necessariamente de um com todos os demais cursos, visto que as necessidades de um curso em determinada disciplina (ainda que básica), pode diferir das de outro.

Figura 1 Disciplinas do Ciclo Básico/Equivalências por Curso.



Evidenciam-se as equivalências máximas de 100% nos cursos de Engenharia Elétrica e Mecânica da FEB e da FEIS e os percentuais muito inferiores nos cursos da FEG. O baixo índice de equivalência dos cursos da FEG deve-se principalmente ao regime seriado anual, diferente do regime semestral adotado por todas as demais unidades.

Deve-se notar que os cursos de Engenharia de Alimentos (IBILCE/S.J. Rio Preto) e Engenharia Biotecnológica (FCL/Assis) não figuram na análise anterior em virtude de não terem participado daquela fase da Articulação.

Há que se destacar ainda que, embora todos sejam cursos de Engenharia e portanto, todos estejam submetidos às mesmas Diretrizes Curriculares, a natureza do foco de atuação difere substancialmente entre determinados cursos, uma vez que a totalidade dos cursos abrange um espectro tão amplo que contém simultaneamente, por exemplo, biologia e mecatrônica.

Neste contexto, a definição de um núcleo básico comum a todos os cursos não se mostrou viável, uma vez que, mesmo no núcleo básico, já surgem aspectos que diferenciam alguns cursos de outros. Assim, concluiu-se pela definição de um tronco comum a todos os cursos, contido no núcleo básico, porém não sendo a sua totalidade.

2.2 Tronco Comum do Núcleo Básico

2.2.1 Disciplinas do Tronco Comum: Denominação e Carga Horária

A articulação do núcleo básico de todos os cursos de Engenharia é definida na forma de um tronco comum a todos os cursos, constituído das disciplinas relacionadas a seguir, juntamente com suas ementas, que foram unificadas e devem necessariamente estar contidas nos núcleos básicos de todos os cursos de graduação em Engenharia da Unesp que, de outro lado, não devem se limitar a este conjunto.

As disciplinas unificadas do tronco comum somam 64 créditos ou 960 horas-aula, que significam 26,7% do referencial curricular mínimo (MEC) de 3600 horas (240 créditos). Assim, para cumprir as Diretrizes Curriculares no que tange aos 30% da carga horária do curso dedicada a disciplinas do núcleo básico, devem ser incluídos 120 horas (8 créditos), o que equivale a duas disciplinas de 4 créditos.

Quadro 2 Núcleo Básico: Tronco Comum aos Cursos de Engenharia.

Área	Disciplina	Créditos	Carga Horária
Matemática	Cálculo Diferencial e Integral I	4	60
	Cálculo Diferencial e Integral II	4	60
	Cálculo Diferencial e Integral III	4	60
	Cálculo Diferencial e Integral VI	4	60
	Geometria Analítica	4	60
	Álgebra Linear	4	60
	Desenho Técnico	4	60
	Cálculo Numérico	4	60
	Estatística e Probabilidade	4	60
	Introdução a Ciência da Computação	4	60
Física	Física I	4	60
	Física II	4	60
	Laboratório de Física I	2	30
	Laboratório de Física II	2	30
Química	Química Geral	4	60
	Laboratório de Química Geral	2	30
Administração e Economia	Administração	4	60
	Economia	2	30
Totalizações	Nº de Crédito/Carga Horária Total	64	960
	Percentual em Relação a 3600 horas		26,7%

É importante notar que não há risco de o percentual preconizado pelas Diretrizes Curriculares não ser alcançado, uma vez que certamente outras disciplinas comporão o núcleo básico de cada curso, e o Quadro 3 destaca as disciplinas que foram discutidas no fórum sem que se alcançasse um consenso quanto à carga horária e/ou conteúdo a constar no tronco comum. Veja-se, como exemplo, a disciplina Eletricidade Básica, que é necessária à maior parte dos cursos, mas supérflua no curso de Engenharia Elétrica, onde seu conteúdo se encontra disseminado em disciplinas profissionalizantes/específicas.

Quadro 3 Disciplinas do Núcleo Básico Segundo as Diretrizes Curriculares/MEC não Incluídas no Tronco Comum.

Disciplina	Créditos	Carga Horária
Matemática Aplicada	4	60
Física III	4	60
Laboratório de Física III	2	30
Fenômenos de Transporte	4	60
Estática	4	60
Resistência de Materiais I	4	60
Eletricidade Básica	4	60
Ciências do Ambiente	2	30
Ciências Jurídicas e Sociais	2	30
Soma de Créditos/Carga Horária	30	450

Há que se observar que estas disciplinas foram matéria de extenso e intenso debate no Fórum, não se logrando êxito quanto à unificação de carga horária e/ou conteúdo, de modo que não figuram na definição do tronco comum, embora constantes das diretrizes curriculares do MEC.

2.2.2 Disciplinas Unificadas do Tronco Comum: Ementas

2.2.2.1 Ementas das Disciplinas da Área de Matemática Pertencentes ao Tronco Comum

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Cálculo I	Cálculo Diferencial e Integral I	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Função Real de uma variável real • Limites • Derivadas • Aplicações de Derivadas		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Cálculo II	Cálculo Diferencial e Integral II	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Séries • Integral Indefinida e Técnicas de Integração • Integral Definida e Aplicações • Integrais Impróprias • Fórmula de Taylor		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Cálculo III	Cálculo Diferencial e Integral III	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Funções reais de duas ou mais variáveis reais • Limites • Derivadas direcionais • Aplicações de Derivadas Parciais • máximos e mínimos • Fórmula de Taylor		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Cálculo IV	Cálculo Diferencial e Integral IV	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Integrais Duplas e Triplas • Funções Vetoriais, divergente e rotacional • Integrais Curvilíneas • Integral de Superfície		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Geometria Analítica e Álgebra Linear (6 créditos)	Geometria Analítica	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Geometria Analítica Plana: Reta, Circunferência, Cônicas, Transformações de Coordenadas, Estudo geral da equação do 2º grau; Vetores: Operações e Produtos; e Geometria Analítica Espacial: Reta, Plano, Posição Relativa, Ângulo, Distância, Superfícies (Esféricas, Cilíndricas e Cônicas).		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Geometria Analítica e Álgebra Linear (6 créditos)	Álgebra Linear	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares: Determinantes para Matrizes de Ordem Maior que três, Discussão e Resolução de Sistemas Lineares; Espaços Vetoriais: Subespaços Vetoriais, Geradores, Base, Dimensão; Transformações Lineares: Núcleo, Imagem e Isomorfismo; Autovalores e Autovetores de Operadores Lineares e de Matrizes e Diagonalização.		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Desenho Técnico I Desenho Básico Desenho Desenho I Desenho Técnico Básico	Desenho Técnico	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Formato de Papel e Carimbo; Letras e Algarismos, Técnica do Uso de Material de Desenho; Escalas; Construções Geométricas e Aplicações; Cotagem; Introdução aos Sistemas de Projeção; Projeção Ortogonal – Plantas, Elevações e Perfis; Cortes: Total, Em Desvio, Meio-Corte; Projeção Axonométrica; Desenho de Esboços (Croquis); Manuais; Leitura de Desenhos.		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Cálculo Numérico Cálculo Numérico Computacional Cálculo Numérico e Computacional	Cálculo Numérico	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Ementa: Introdução à teoria de erro e estabilidade; Sistemas de equações lineares; Zeros de funções; Interpolação e extrapolação de funções; Integração de funções; Diferenciação de funções; Aproximações lineares e não lineares de funções e dados; Solução de equações diferenciais.		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Estatística e Probabilidade Estatística Experimental Estatística Estatística Aplicada Bioestatística I Bioestatística II Probabilidade e Estatística	Estatística e Probabilidade	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Ementa: Estatística Descritiva; Probabilidade; Variáveis Aleatórias; Noções de Amostragem; Inferência Estatística; Correlação e Regressão Linear.		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Informática Aplic. a Eng. Ind. Madeireira Programação de Computadores I e II Introdução a Ciência da Computação Introdução a Ciência da Computação I e II Laboratório de Matemática Computacional Engenharia de Software Computação Instrumental Bioinformática Introdução ao Processamento de Dados Algoritmo e Técnica de Programação	Introdução a Ciência da Computação	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Ementa: Conceitos básicos sobre os computadores e sua programação; Construção de algoritmos usando técnicas de programação estruturada; Estruturas básicas de programação; Tipo de dados homogêneos; Noções gerais de Redes.		

2.2.2.2 Ementas das Disciplinas da Área de Física Pertencentes ao Tronco Comum

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Física I e Física Geral I	Física I	4 créditos cada
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Conteúdo Essencial: Física I 1. Medição 2. Vetores 3. Movimento em uma dimensão 4. Movimento em um plano 5. Dinâmica da partícula I 6. Dinâmica da partícula II 7. Trabalho e energia 8. Conservação de energia 9. Conservação do momento linear 10. Colisões		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Física II, Física Geral II	Física II	4 créditos cada
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Conteúdo Essencial: Física II 1. Rotação 2. Torque 3. Movimento periódico 4. Hidrostática 5. Hidrodinâmica 6. A 1ª Lei da termodinâmica 7. A 2ª Lei da termodinâmica		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Laboratório de Física I e Física Experimental I	Laboratório de Física I	2 créditos cada
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Conteúdo Essencial: Laboratório de Física I 1. Medidas e teoria de erros 2. Construção e análise de gráficos 3. Instrumentos de medidas 4. Movimento retilíneo 5. Leis de Newton 6. Colisões		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Laboratório de Física II e Física Experimental II	Laboratório de Física II	2 créditos cada
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
• Conteúdo Essencial: Laboratório de Física II 1. Rotação 2. Movimento Periódico 3. Hidrodinâmica 4. Calor		

2.2.2.3 Ementas das Disciplinas da Área de Química Pertencentes ao Tronco Comum

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Química Geral	Química Geral	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Estrutura atômica Ligações químicas Propriedades da matéria Soluções Cinética química Equilíbrio químico Equilíbrio iônico Termodinâmica química Eletroquímica		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Várias denominações	Laboratório de Química Geral	2
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Normas de segurança, técnicas e operações fundamentais no laboratório de Química Preparação e purificação de substâncias químicas Práticas de solubilidade Práticas de cinética química Práticas de equilíbrio químico Práticas de termodinâmica química e eletroquímica		

2.2.2.4 Ementas das Disciplinas do Tronco Comum da Área de Administração e Economia

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Administração	Administração	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Introdução à Administração Estratégias Administração Financeira Administração de Marketing Administração de Produção Administração de Materiais Administração de Pessoal		

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
Economia	Economia	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		
Microeconomia Teoria da Produção Teoria do Custo Teoria da Firma nos Mercados Concorrência Perfeita e Imperfeita Macroeconomia: agregados macroeconômicos Orçamentos Governamentais Comércio exterior e balanço de pagamento Matemática financeira Engenharia econômica		

3 Núcleos Profissionalizantes

Seguindo o contexto do diagnóstico, considera-se que, no caso dos núcleos profissionalizante e específico, só cabe análise comparativa entre cursos similares. São assim considerados, evidentemente, os cursos de mesma denominação. Por outro lado, uma vez observada a proximidade de conteúdos, agruparam-se no presente trabalho os cursos de Engenharia de Produção (FEB), de Produção Mecânica (FEG) e Industrial Madeireira (CE/Itapeva) e o curso de Engenharia de Controle e Automação (CE/Sorocaba) foi considerado junto aos cursos de Engenharia Elétrica.

Deste modo, os cursos de Engenharia de Alimentos (IBILCE/SJRP), Engenharia Biotecnológica (FCL/Assis), Engenharia Cartográfica (FCT/PP) e Engenharia de Materiais (FEG), que são únicos na denominação e nos conteúdos de formação, não são tratados na articulação do núcleo profissionalizante.

Na sequência, vem à descrição da articulação definida para os cursos de:

- Engenharia Ambiental;
- Engenharia Civil;
- Engenharia Elétrica e de Controle e Automação;
- Engenharia Mecânica;
- Engenharia de Produção, de Produção Mecânica e Industrial Madeireira.

Nota-se que a ausência de padronização da apresentação dos resultados dos trabalhos de articulação mostrados adiante se deve a diferentes sistemáticas de trabalho adotadas pelos diversos grupos.

3.1 Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Ambiental

3.1.1 Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Ambiental

Em análise comparativa, o estudo de diagnóstico concluiu que a distribuição dos créditos básicos, profissionalizantes e específicos dos cursos de Engenharia Ambiental é como mostrado na Figura 2, e as equivalências identificadas tem a distribuição mostrada na Figura 3, onde as barras vermelhas indicam o número de disciplinas do curso que encontra equivalência em outro(s) curso(s).

Figura 2 Créditos Básicos e Profissionalizantes/Específicos dos Cursos de Engenharia Ambiental.

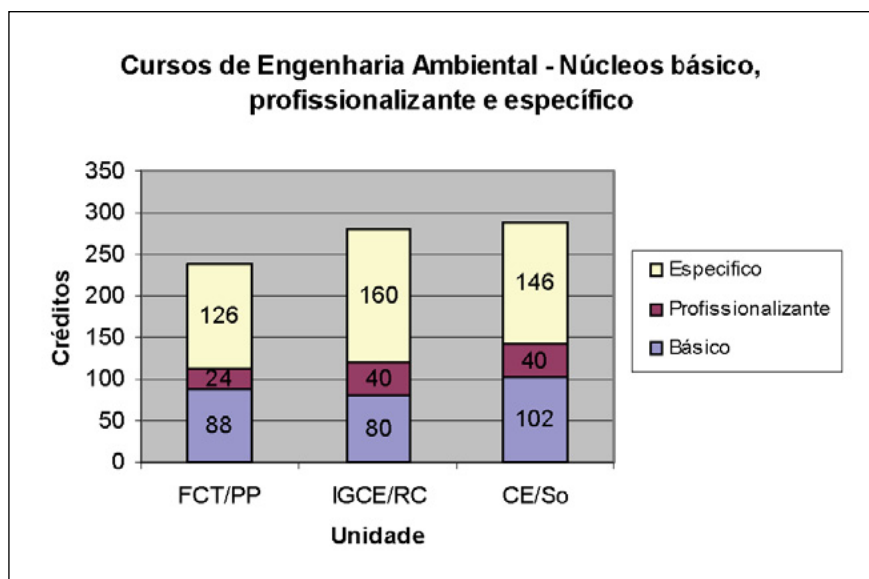
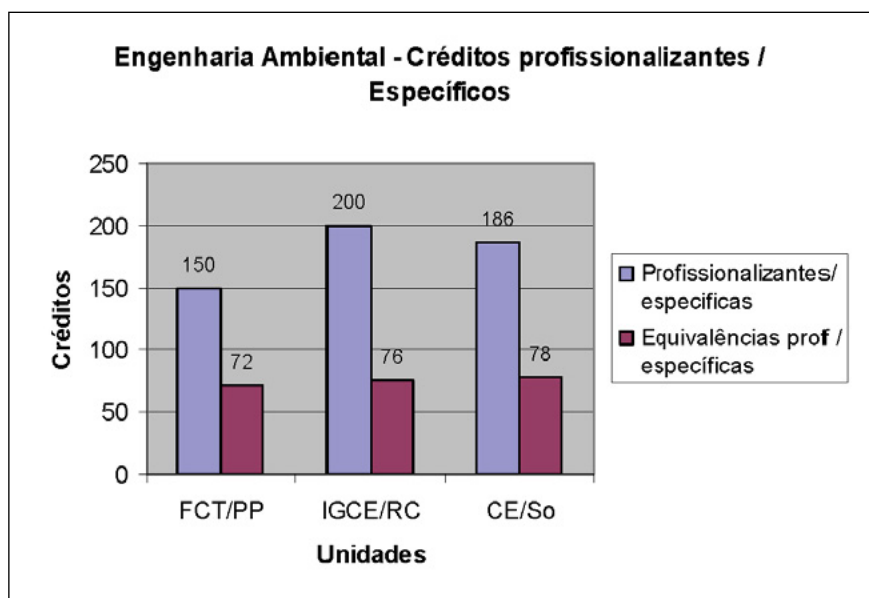


Figura 3 Créditos Profissionalizantes/Específicos dos Cursos de Engenharia Ambiental e Equivalências.



O baixo índice de equivalência nos núcleos profissionalizante/específico está em acordo com a comparativamente elevada carga horária de disciplinas específicas nestes núcleos e leva ao relativamente baixo número de disciplinas unificadas nestes núcleos, como se descreve na sequência.

3.1.2 Articulação dos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Ambiental

Nomenclatura		Créditos
Atual	Nova	
	Conservação dos Recursos Naturais	4
	Climatologia	4
	Ecologia Geral e Aplicada	4
	Estudos de Impacto Ambiental	4
	Geologia Geral	4
	Geomorfologia	4
	Geoprocessamento	4
	Hidráulica	4
	Hidrologia	4
	Microbiologia Aplicada	4
	Processos e Operações Unitários	4
	Química Orgânica	4
	Recuperação de Áreas Degradadas	4
	Recursos Energéticos e Meio Ambiente	4
	Número de Créditos	56 (21% profissionalizante de 4000 horas)

Ementa Conservação dos Recursos Naturais

Conceituação e caracterização de recursos naturais renováveis e não renováveis. Aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais ligados ao aproveitamento dos recursos naturais. Diagnóstico Ambiental. Conservação dos Recursos Naturais na atualidade.

Ementa Climatologia

Fundamentos de climatologia. Elementos e fatores climáticos e meteorológicos. Temperatura. Atmosfera. Umidade do ar. Radiação. Evaporação e evapotranspiração. Ventos. Precipitação e perturbações atmosféricas. Climas e características globais. Causas de mudanças e variação de climas. O clima no planejamento urbano e rural.

Ementa Ecologia Geral e Aplicada

Conceitos Básicos. Fatores Ecológicos. Ciclos Biogeoquímicos. Principais Ecossistemas da Terra. Ecologia da População. O Homem e a Biosfera.

Ementa Estudos de Impacto Ambiental

Conceituação de impacto ambiental. O desenvolvimento da avaliação do impacto ambiental no âmbito nacional e internacional; Licenciamento Ambiental; Aspectos legais relacionados a avaliação de impacto ambiental; Técnicas de avaliação de impactos ambientais. Comunicação dos resultados de avaliação de impacto ambiental.

Ementa Geologia Geral

Estrutura Interna do Planeta; Mineralogia: silicatos e demais grupos aniônicos; Petrologia: rocha ígnea, metamórfica e sedimentar; Geoquímica.

Ementa Geomorfologia

Estudo da formação do relevo: processos estruturais e esculturais; Tectônica Global e Intemperismo; Estudo de vertente: deslizamento de massa.

Ementa Geoprocessamento

Bases de dados espaciais. Coleta de dados para SIGs. Estrutura de dados para SIGs. Fundamentos de análise espacial em SIGs. Análise de Sistemas Ambientais através de Geoprocessamento. Modelagem de sistemas: princípios básicos e principais aplicações.

Ementa Hidráulica

Escoamento em conduto forçado. Sistemas de bombeamento. Instalações de recalque, bombas – associações. Cavitação em bombas. Vertedores, orifícios, comportas. Escoamentos livres. Tipos de canais e dimensionamento. Estruturas hidráulicas de condução.

Ementa Hidrologia

Ciclo hidrológico. Bacia hidrográfica. Balanço Hídrico. Interceptação. Infiltração e Percolação. Armazenamento de água no solo. Escoamento Superficial. Hidrograma unitário. Regionalização de vazões. Vazão de enchente. Escoamento subterrâneo.

Ementa Microbiologia Aplicada

Principais grupos de microrganismos (Bactérias, fungos e vírus). Aspectos Taxonômicos. Distribuição no Ambiente. Crescimento e reprodução. Processos de Controle. Potencial biotecnológico.

Processos e Operações Unitários

Processos e operações unitários aplicados às separações sólido-sólido, sólido-líquido, líquido-gás e outras interfaces.

Ementa Química Orgânica

Introdução ao estudo da química orgânica. Estereoquímica. Propriedades e reações das principais funções orgânicas: alcanos; alcenos e alcinos; álcoois e éteres; compostos aromáticos e derivados; aldeídos e cetonas; ácidos carboxílicos e derivados; aminas.

Ementa Recuperação de Áreas Degradadas

Conceitos de degradação, reabilitação e restauração ambiental. Legislação relativa a recuperação de áreas degradadas. Técnicas de recuperação de áreas degradadas: geotecnológicas, revegetação e remediação. Projetos e aplicações.

Ementa Recursos Energéticos e Meio Ambiente

Conceitos fundamentais de termodinâmica. Condução, advecção e radiação. Matriz energética e elétrica nacional e internacional. Processos de produção de energia. Recursos renováveis e convencionais. Termoelétrica, hidroelétrica, usina nuclear, energia eólica, de biomassa, solar e outras.

3.2 Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Civil

3.2.1 Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Civil

As Figuras 4 e 5, extraídas do Diagnóstico, mostram o gráfico comparativo entre as cargas horárias dos cursos de Engenharia Civil e as cargas profissionalizante/específico por curso com a parcela de cada curso equivalente a pelo menos um dos outros dois cursos.

Figura 4 Créditos Básicos e Profissionalizantes/Específicos por Áreas de Engenharia Civil.

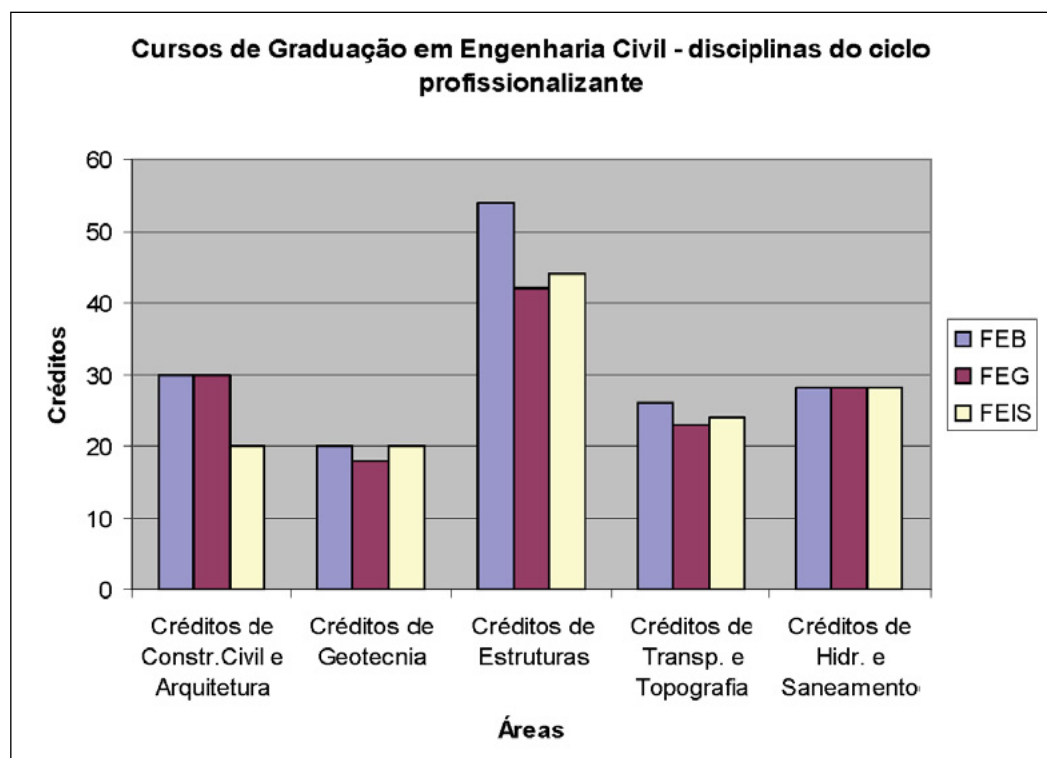
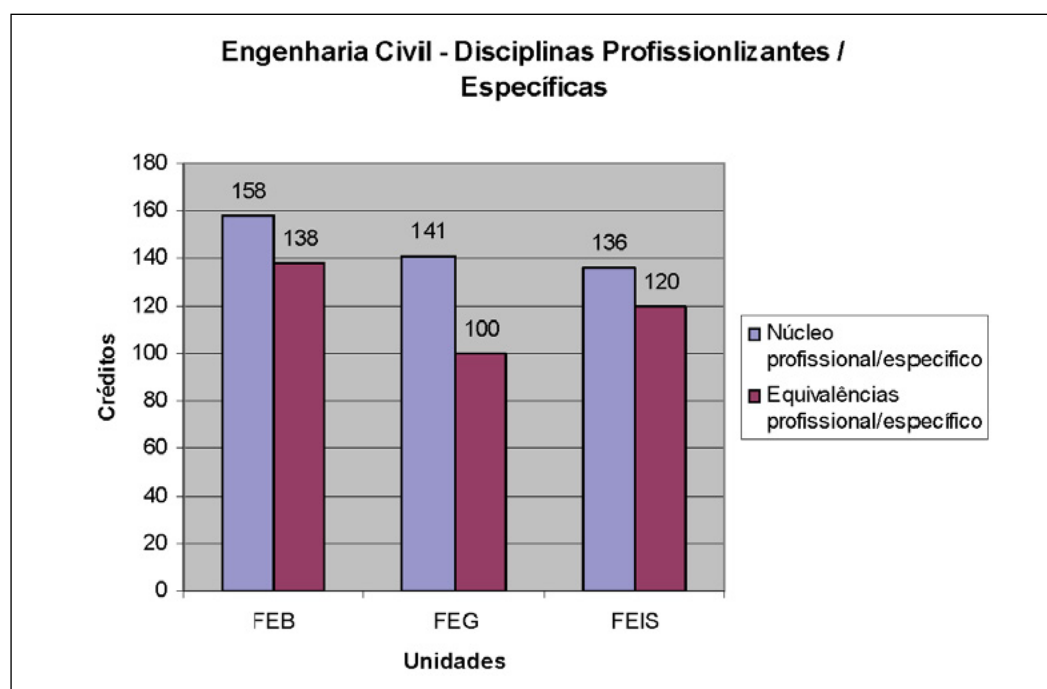


Figura 5 Créditos Profissionalizantes/Específicos dos Cursos de Engenharia Civil e Equivalências.



3.2.2 Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Civil

Área: Construção Civil e Arquitetura

Materiais de Construção Civil Materiais de Construção Civil I Laboratório de Materiais de Construção Civil I Materiais de Construção Civil II Laboratório de Materiais de Construção Civil II	Materiais de Construção Civil I Ementa: Aglomerantes minerais: gesso cal e cimento Portland; Água de amassamento. Agregados para argamassa concretos; Propriedades do concreto fresco; Propriedades do concreto endurecido; Dosagem do concreto; aditivos para o concreto; Concretos especiais e de nova geração; Produção do concreto; Controle tecnológico; Durabilidade do concreto; aços para concreto armado e protendido.	2
	Laboratório de Materiais de Construção Civil I Ementa: Análise da finura dos aglomerados; Determinação do peso específico do cimento; Determinação do tempo de pega de cimentos; Análise granulométrica de agregados; determinação do teor de umidade dos agregados; determinação do coeficiente de inchamento dos agregados miúdos; Ensaio de validação do concreto fresco; determinação da resistência mecânica do concreto e do aço para o concreto armado.	2
	Materiais de Construção Civil II Ementa: Materiais cerâmicos. Materiais metálicos. Vidros. Madeiras. Plásticos. Materiais Betuminosos. Tintas e Vernizes. Blocos sílico-calcáreo. Solo-cal e solo-cimento. Pedras naturais.	2
	Laboratório de Materiais de Construção Civil II Ementa: Ensaio de laboratórios de: Materiais cerâmicos. Materiais metálicos. Vidros. Madeiras. Plásticos. Materiais Betuminosos. Tintas e Vernizes. Blocos sílico-calcáreo. Solo-cal e solo-cimento. Pedras naturais.	2
Soma de Créditos da Área de Construção Civil e Arquitetura		8

Área: Geotecnia

Geologia para Engenheiros Geologia de Engenharia	Geologia de Engenharia Ementa: Componentes da litosfera, Intemperismo, Materiais Naturais de Construção, Maciços Rochosos, Condicionantes Geológicos para Obras de Engenharia, Geologia Ambiental (componentes ambientais do meio físico, processos de degradação do meio físico, métodos e técnicas de caracterização).	4
	Lab. de Geologia de Engenharia Ementa: Identificação das principais rochas, ensaios tecnológicos de rochas.	2
Mecânica dos Solos I Mecânica dos Solos II Mecânica dos Solos	Mecânica dos Solos I Ementa: Origem dos Solos; Estrutura e Classificação dos solos, Compactação dos solos, Permeabilidade dos solos, Compressibilidade dos solos, Recalques elásticos; Adensamento e Parâmetros de compressibilidade; Resistência ao cisalhamento dos solos.	4
Soma de Créditos da Área de Geotecnia		10

Área: Estruturas

Isostática	Estática	Definida Núcleo Básico
Resistência dos Materiais	Resistência dos Materiais I	Definida Núcleo Básico

Área: Estradas, Transporte e Topografia

Topografia Topografia e Sensoriamento Remoto	Topografia Ementa: Generalidades e conceitos fundamentais; Topometria: planimetria, altimetria e taqueometria; Topologia: forma e representação do relevo, planta topográfica; Noções de geomática: cartografia, geodésia, fotogrametria, sensoriamento remoto, posicionamento por satélite e sistemas de informação geográfica.	6
Economia de Transportes Planejamento de Transportes Técnica e Economia dos Transportes	Planejamento de Transportes Ementa: Modalidades de transporte; Fluxo de veículos; Sinalização de interseções em nível; Sistemas de transporte; Transporte de passageiros; Demanda e oferta de transportes.	2
Soma de Créditos da Área de Estradas, Transportes e Topografia		8

Área: Hidráulica e Saneamento

Hidráulica Experimental Fenômenos de Transporte Mecânica dos Fluidos Laboratório de Mecânica dos Fluidos	Fenômenos de Transporte	Definida Núcleo Básico
Hidrologia	Hidrologia Ementa: Características das bacias hidrográficas, Precipitação, Infiltração e escoamento subterrâneo, Evaporação e evapotranspiração, Previsão de enchentes, Transporte de sedimentos, Medições de vazões.	4
Saneamento Básico Saneamento Ambiental Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto Saneamento Ambiental	Saneamento Básico Ementa: O saneamento básico – saúde pública, órgãos de saneamento, serviços públicos, padrões de qualidade das águas, Parâmetros de qualidade de águas de abastecimento e águas residuárias; Concepção de sistemas de tratamento de águas de abastecimento; Concepção de sistemas de tratamento de esgotos, Tratamento e destinação final de resíduos sólidos.	4
Soma de Créditos da Área de Hidráulica e Saneamento		8

Como resultado da articulação dos núcleos profissionalizante e específico dos cursos de Engenharia Civil, têm-se a soma de 34 créditos em disciplinas unificadas, o que significa 25% dos créditos correspondentes em Ilha Solteira e 21,5% em Bauru.

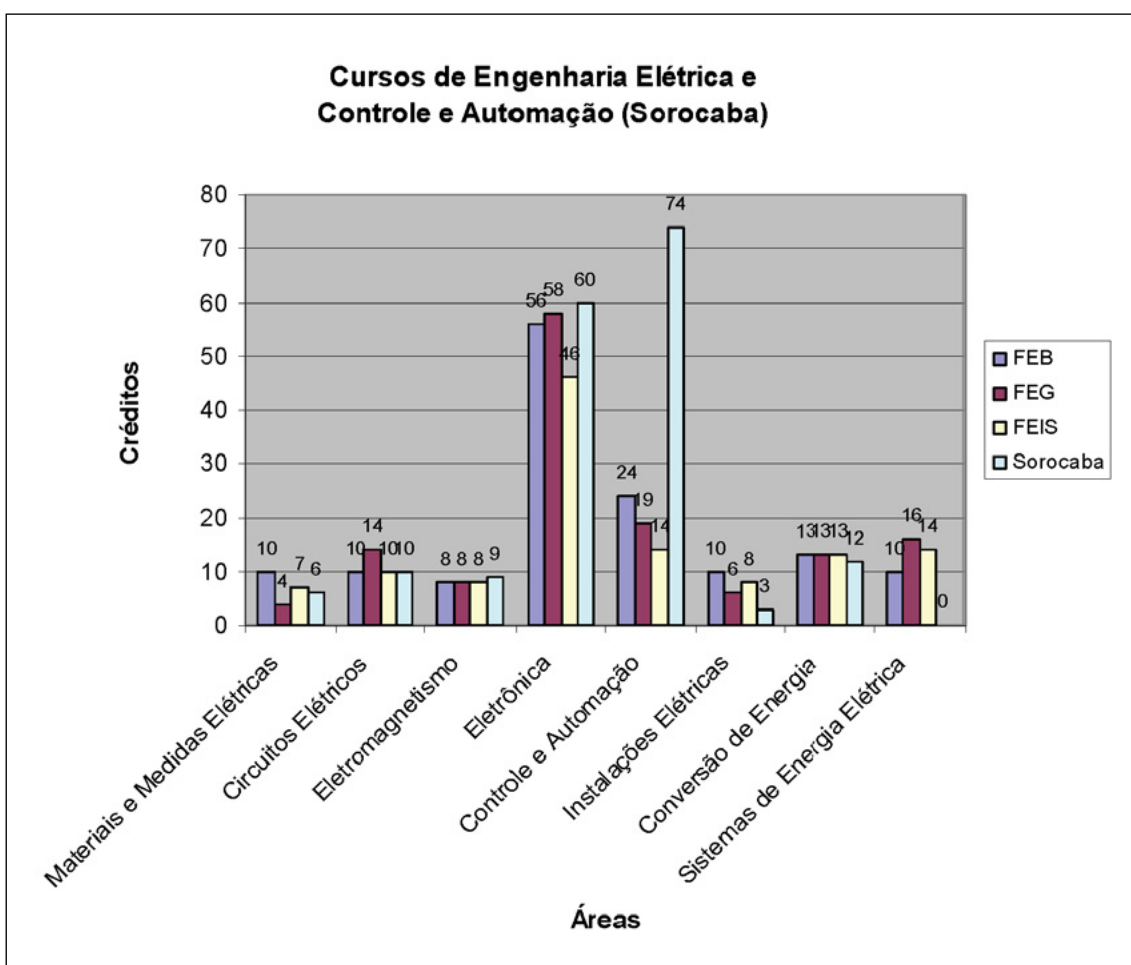
3.3 Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Elétrica e de Controle e Automação

3.3.1 Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Elétrica e de Controle e Automação

Seguindo o realizado no estudo de diagnóstico, o curso de graduação em Engenharia de Controle e Automação ministrado no Câmpus Experimental de Sorocaba foi agrupado

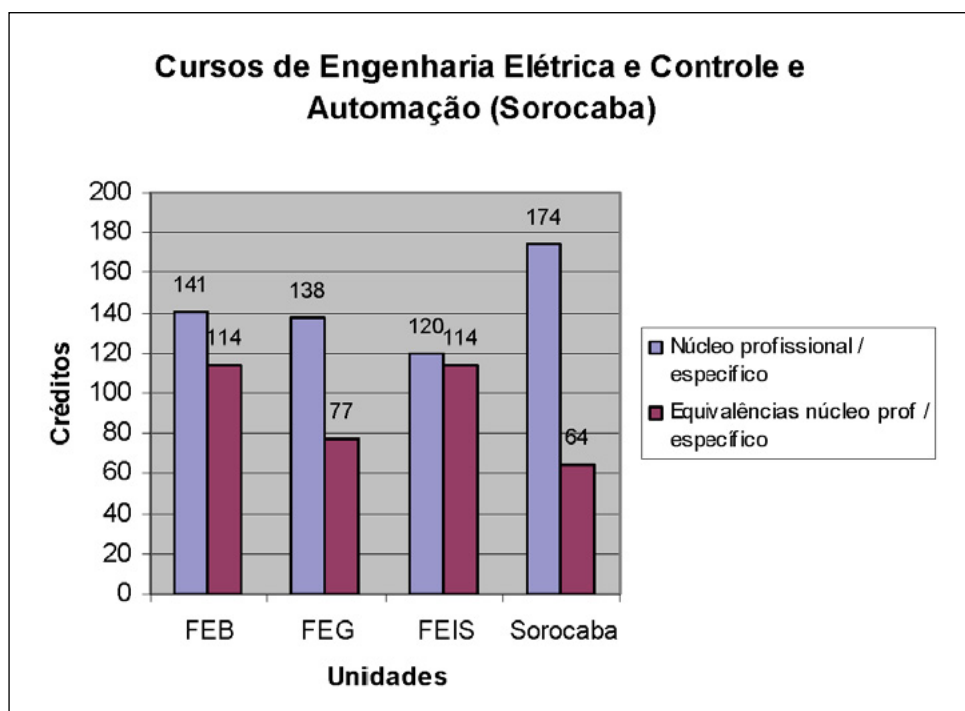
junto aos cursos de Engenharia Elétrica, com as disciplinas dos núcleos profissionalizante e específico agrupadas em oito áreas, como ilustrado na Figura 6, onde se faz a comparação das cargas horárias de cada curso em cada uma das áreas.

Figura 6 Créditos Básicos e Profissionalizantes/Específicos por Áreas de Engenharia Elétrica e Controle e Automação.



A Figura 7 apresenta o gráfico contendo a carga horária de cada um dos cursos em disciplinas dos núcleos profissionalizante e específico, e associado a cada um a parcela desta carga que encontra equivalência com pelo menos um dos outros cursos.

Figura 7 Créditos Profissionalizantes/Específicos dos Cursos de Engenharia Elétrica e Controle e Automação e equivalências.



3.3.2 Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Elétrica

Área de Materiais e Medidas Elétricas		
Atual	Nova	Créditos
Materiais Elétricos Medidas Elétricas e Instrumentação Laboratório de Medidas Elétricas e Instrumentação Instrumentação Eletrônica	Materiais Elétricos Medidas Elétricas e Instrumentação Laboratório de Medidas Elétricas e Instrumentação Instrumentação Eletrônica	Observações
Observações: 1. Em função de dificuldades localizadas por Unidade (infraestrutura), optou-se por trabalhar com uma 'faixa' de número de créditos, modularizando a equivalência. 2. Esta equivalência se aplica aos cursos de Engenharia Elétrica de Bauru e Ilha Solteira e o de Controle e Automação de Sorocaba, não se aplicando ao curso de Engenharia Elétrica de Guaratinguetá. 3. Proposta aprovada: entre 6 e 8 créditos para as disciplinas da área Materiais Elétricos e Medidas Elétricas/Instrumentação Eletrônica, respeitando-se o mínimo de 70% de conteúdos equivalentes, garantindo a unificação pela equivalência por módulo (conjunto de disciplinas).		

Área de Circuitos Elétricos		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Circuitos Elétricos Circuitos Elétricos I Circuitos Elétricos II Lab. de Circuitos Elétricos	Circuitos Elétricos Circuitos Elétricos I Circuitos Elétricos II Lab. de Circuitos Elétricos	10 a 12
Observações: 1. Equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 2. Proposta aprovada: entre 10 e 12 créditos para o conjunto (pode ser 1, 2 ou 3 disciplinas), respeitando-se o mínimo de 70% de conteúdos equivalentes, garantindo a unificação pela equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 3. A disciplina Transitórios em Circ. Elétricos (FEG) não participa da unificação (trata-se do núcleo específico).		

Área de Eletromagnetismo		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Eletromagnetismo Eletromagnetismo I Eletromagnetismo II	Eletromagnetismo Eletromagnetismo I Eletromagnetismo II	8
Observações: 1. Equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 2. Proposta aprovada: 8 créditos para o conjunto (pode ser 1 ou 2 disciplinas), respeitando-se o mínimo de 70% de conteúdos equivalentes, garantindo a unificação pela equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 3. ECA/So está reformulando seu currículo, e a partir desta reestruturação, a equivalência não mais se aplicará.		

Área de Instalações Elétricas		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Instalações Elétricas I Instalações Elétricas II Instalações Elétricas Prediais Instalações Elétricas Industriais	Instalações Elétricas I Instalações Elétricas II Instalações Elétricas Prediais Instalações Elétricas Industriais	6 a 8
Observações: 1. Equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 2. Proposta aprovada: entre 6 e 8 créditos para o conjunto (pode ser 1 ou 2 disciplinas), respeitando-se o mínimo de 70% de conteúdos equivalentes, garantindo a unificação pela equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 3. FEB continua com Lab. de Inst. Elétricas, 2 créditos, não equivalente às demais. 4. ECA/So não se enquadra por sua especificidade e conteúdo diferenciado.		

Área de Sistemas de Energia Elétrica		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Análise de Sistemas de Potência Introd. aos Sist. de EE Análise de Sistemas de EE Sistemas Elétricos de Potência I GTD de EE Geração e Transm. de EE Distribuição de Energia Elétrica	Análise de Sistemas de Potência Introd. aos Sist. de EE Análise de Sistemas de EE Sistemas Elétricos de Potência I GTD de EE Geração e Transm. de EE Distribuição de Energia Elétrica	14 a 16
Observações: 1. Equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 2. Proposta aprovada: entre 14 e 16 créditos para o conjunto (pode ser 2, 3 ou 4 disciplinas), respeitando-se o mínimo de 70% de conteúdos equivalentes, garantindo a unificação pela equivalência por módulo (conjunto de disciplinas). 3. FEB possui a disciplina <i>optativa</i> SEP II, com 4 créditos, a ser considerada na equivalência do conjunto. 4. ECA/So não se enquadra por sua especificidade.		

Área de Eletrônica Analógica		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Eletrônica I Laboratório de Eletrônica I Eletrônica II Laboratório de Eletrônica II Dispositivos Eletrônicos Circuitos Eletrônicos Circuitos Eletrônicos Analógicos Eletrônica Aplicada Tópicos Avançados em Eletrônica Eletrônica I	Eletrônica I Lab. Eletrônica I Eletrônica II Lab. de Eletrônica II	10 a 12
Observações: 1. A unificação das disciplinas se aplica a FEIS/So/FEB. 2. Eletrônica III é disciplina optativa, podendo ter nomenclaturas diferentes nos diferentes cursos.		

Área de Eletrônica Digital		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Circuitos Digitais I Lab. de Circ. Digitais I Circuitos Digitais II Lab. de Circ. Digitais II	Circuitos Digitais I Lab. de Circ. Digitais I Circuitos Digitais II Lab. de Circ. Digitais II	10 a 12

Área de Microprocessadores		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Microprocessadores I Microprocessadores II Microcontroladores Laboratório de Microprocessadores Laboratório de Microcontroladores	Microprocessadores I Microprocessadores II Microcontroladores Laboratório de Microprocessadores Laboratório de Microcontroladores	10
Observação: 1. Considerados 70% de conteúdos equivalentes.		

Área de Eletrônica Industrial		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Eletrônica Industrial + Lab. (FEB) Eletrônica Industrial p/ Controle e Automação I (CE/So) Eletrônica de Potência (FEIS)	Eletrônica Industrial + Lab. (FEB) Eletrônica Industrial p/ Controle e Automação I (CE/So) Eletrônica de Potência (FEIS)	6
Observação: 1. Aos alunos que cursarem, além das disciplinas acima, Eletrônica de Potência + Lab. (FEB), Eletrônica Industrial para Contr. e Automação II (CE/So), Eletrônica de Potência II (FEIS), há equivalência automática com Eletrônica Industrial (FEG) (10 a 12 créditos).		

Área de Princípios de Comunicação		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Princípios de Comunicação (FEB) Laboratório de Princípios de Comunicação (FEB) Telecomunicações (FEG) Princípios de Telecomunicações (FEIS) Ondas e Linhas de Comunicações (FEIS) (?)	Princípios de Comunicação (FEB) Laboratório de Princípios de Comunicação (FEB) Telecomunicações (FEG) Princípios de Telecomunicações (FEIS) Ondas e Linhas de Comunicações (FEIS) (?)	8 a 10
Observação: 1. Sorocaba não se enquadra por não possuir disciplinas específicas sobre este assunto.		

Área de Sistemas de Controle		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Controle Linear I (FEB) Controle Linear II (FEB) Laboratório de Controle Linear (FEB) Controle Linear (FEG) Controle Linear I (FEIS) Controle Linear II (FEIS) Análise de Sistemas Lineares (CE/So) Introdução a Teoria de Controle (CE/So) Laboratório de Controle (CE/So)	Controle Linear I (FEB) Controle Linear II (FEB) Laboratório de Controle Linear (FEB) Controle Linear (FEG) Controle Linear I (FEIS) Controle Linear II (FEIS) Análise de Sistemas Lineares (CE/So) Introdução a Teoria de Controle (CE/So) Laboratório de Controle (CE/So)	10 a 12

Área de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Conversão Eletromecânica de Energia (FEIS e CE/So) Conversão de Energia e Transformadores (FEB) Lab. De Conversão de Energia e Transformadores (FEB) Máquinas Elétricas (FEG) Máquinas Elétricas para Automação (CE/So) Máquinas Elétricas I (FEB e FEIS) Lab. De Máquinas Elétricas I (FEB e FEIS) Máquinas Elétricas II (FEB e FEIS) Lab. De Máquinas Elétricas II (FEB)	Conversão Eletromecânica de Energia (FEIS e CE/So) Conversão de Energia e Transformadores (FEB) Lab. de Conversão de Energia e Transformadores (FEB) Máquinas Elétricas (FEG) Máquinas Elétricas para Automação (CE/So) Máquinas Elétricas I (FEB e FEIS) Lab. De Máquinas Elétricas I (FEB e FEIS) Máquinas Elétricas II (FEB e FEIS) Lab. De Máquinas Elétricas II (FEB)	10 a 13

Área de Física		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Física III (FEB, FEIS e CE/So)	Física III (FEB, FEIS e CE/So)	4
Laboratório de Física III (FEB e FEIS)	Laboratório de Física III (FEB e FEIS)	2
Observação:		
1. O aluno que cursa Física II na FEG tem equivalência automática nas demais (incluindo o Laboratório), não ocorrendo o inverso (aluno de Sorocaba, FEIS ou FEB precisará cursar Física II na FEG).		

Área de Matemática Aplicada		
Atual	Nova	Créditos (disciplina)
Matemática Aplicada à Engenharia (FEB, FEIS, CE/So)	Matemática Aplicada à Engenharia (FEB, FEIS, CE/So)	4
Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica (FEB, FEG) (4)		
Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica (FEIS) (6)	Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica ou de Controle e Automação (FEB, FEG, FEIS e CE/So)	4
Lab. de Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica (FEB, FEG-2cr)	Lab. de Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica ou de Controle e Automação (FEB, FEG, FEIS e CE/So)	2
Matemática Aplicada a Engenharia de Controle e Automação (CE/So)		
Lab. de Matemática Aplicada a Engenharia de Controle e Automação (CE/So) (2)		
Observação:		
1. Na FEG não há a disciplina Matemática Aplicada à Engenharia.		

Área de Mecânica e Resistência dos Materiais		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Mecânica e Resistência de Materiais (FEB/FEIS)	Mecânica e Resistência de Materiais (FEB/FEIS)	6
Estática e Introdução à Resistência dos Materiais (FEG)	Estática e Introdução à Resistência dos Materiais (FEG)	
Estática + Resistência dos Materiais (CE/So)	Estática + Resistência dos Materiais (CE/So)	

Área de Fenômenos de Transporte		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Fenômenos de Transporte (FEB) (2); (FEG) (6); (FEIS) (4); (CE/So) (3) Lab.de Fenômenos de Transporte (FEB) (2)	Fenômenos de Transporte (FEB) (2); (FEIS) (4); (CE/So) (4) Lab.de Fenômenos de Transporte (FEB) (2)	4
Observação:		
1. A disciplina de Fenômenos de Transporte da FEG, com 6 créditos, não encontra correspondência nos outros cursos.		

Área de Ciências do Ambiente		
Atual	Nova	Créditos (disciplina)
Ciências do Ambiente (FEB, FEG, FEIS e CE/So)	Ciências do Ambiente (FEB, FEG, FEIS e CE/So)	2

Área de Ciências Jurídicas e Sociais		
Atual	Nova	Créditos (disciplina)
Ciências Jurídicas e Sociais (FEB, FEIS e CE/So) Direito (FEG)	Ciências Jurídicas e Sociais (FEB, FEIS e CE/So) Direito (FEG)	2

Área de Higiene e Segurança do Trabalho/Engenharia de Segurança		
Atual	Nova	Créditos (conjunto)
Higiene e Segurança do Trabalho (FEB, FEG) Engenharia de Segurança (FEIS, CE/So)	Higiene e Segurança do Trabalho (FEB, FEG) Engenharia de Segurança (FEIS, CE/So)	2

Área de Ciências Administração e Economia		
Atual	Nova	Créditos (disciplina)
Administração (FEB, FEIS e CE/So) (4)	Administração (FEB, FEIS e CE/So) (4)	4
Economia (FEB, FEIS, CE/So) (2) Economia e Administração (FEG) (4) Engenharia Econômica (FEB) (2)	Economia (FEB, FEIS, CE/So) (2)	2
Observação:		
1. As disciplinas Economia e Administração (FEG) (4) e Engenharia Econômica (FEB) (2) não encontram correspondência nos outros cursos.		

Os cursos de Engenharia Elétrica apresentam cargas horárias (créditos) profissionalizante/específicos entre 120 (FEIS) e 141 (FEB), e os números de créditos unificados entre 48 e 54 significam parcelas entre 20% e 34%.

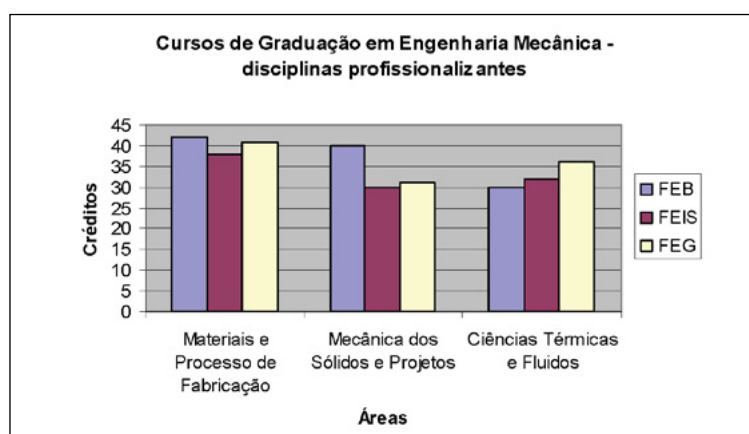
Há uma quantidade significativa de ressalvas e restrições à articulação do curso de Engenharia de Controle e Automação, o que é natural, uma vez que mesmo guardando uma proximidade com o curso de Engenharia Elétrica, é de fato um curso diferente.

3.4 Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia Mecânica

3.4.1 Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia Mecânica

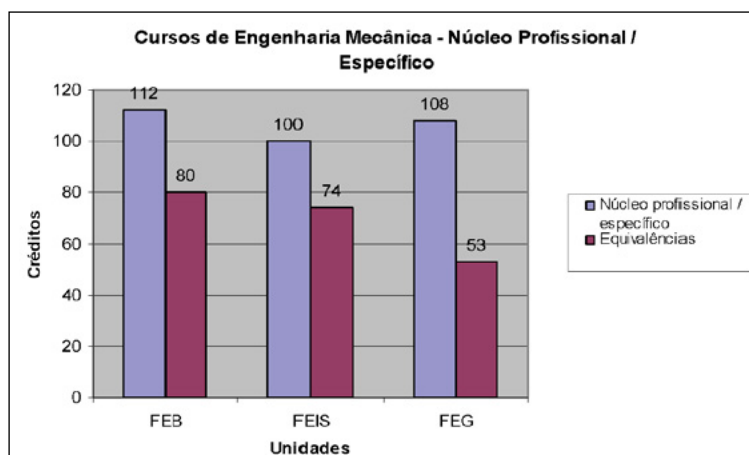
O estudo de diagnóstico agrupou as disciplinas dos ciclos profissionalizante e específico dos cursos de Engenharia Mecânica segundo as áreas que compõem a formação do engenheiro mecânico e o gráfico mostrado na Figura 8 permite uma comparação de cargas horárias de cada um dos cursos em cada uma das áreas.

Figura 8 Créditos Profissionalizantes/Específicos por Áreas de Engenharia Mecânica.



Na Figura 9 observam-se as cargas horárias dos três cursos de Engenharia Mecânica correspondentes aos seus núcleos profissionalizante e específico, evidenciando uma relativa homogeneidade de carga horária e, por outro lado, baixos índices de equivalências, uma vez que, respectivamente a FEB, FEIS e FEG as parcelas de equivalências são de 71%, 74% e 49%.

Figura 9 Créditos Profissionalizantes/Específicos dos Cursos de Engenharia Mecânica.



3.4.2 Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia Mecânica

O grupo de trabalho dos cursos de Engenharia Mecânica, reunido no Fórum de Articulação das Engenharias, apresentou a manifestação a seguir.

O grupo das Engenharias Mecânicas de Bauru, Guaratinguetá e Ilha Solteira; após verificações dos conteúdos temáticos dos respectivos cursos; chegou a conclusão que são pouquíssimas as disciplinas que, neste momento, podem ser enquadradas no Núcleo Profissionalizante comum. Entretanto, existem vários conteúdos que poderão ser readequados para fazerem parte desse Núcleo Profissionalizante. O grupo se propõe até, no máximo o final de outubro de 2012, apresentar o conjunto de disciplinas para integrarem um grupo comum. Dentre os conteúdos podemos citar: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos, Transferência de Calor, num total de 28 créditos; Elementos de Máquinas, Estática, Dinâmica, Vibrações, Mecanismos, Desenho Técnico Mecânico, Resistência dos Materiais num total de 36 créditos; Ciências dos Materiais e Processos de Fabricação num total de 24 créditos; Eletrotécnica e Eletrônica Básica num total de 12 créditos.

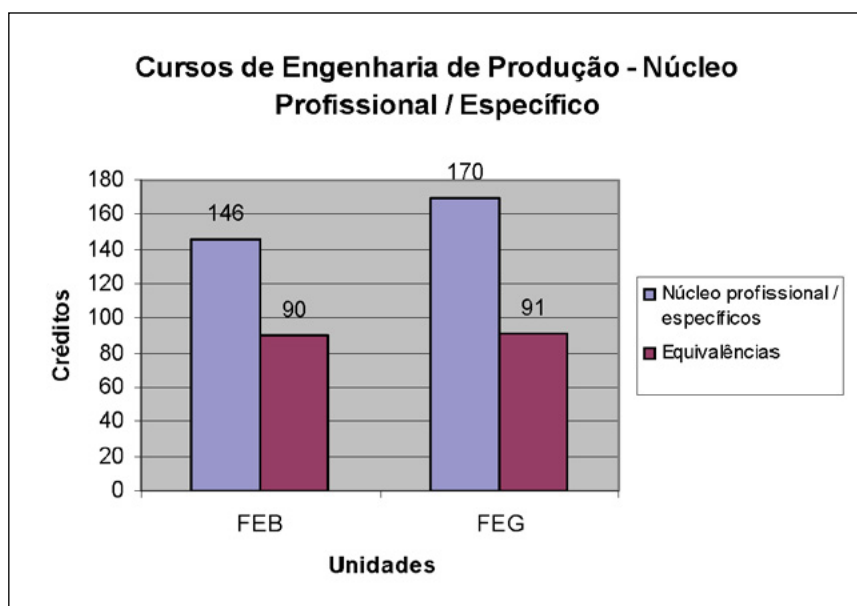
Assim sendo, a conclusão dos trabalhos de articulação dos cursos de Engenharia Mecânica será encaminhada separadamente e incorporada ao presente documento.

3.5 Articulação do Núcleo Profissionalizante/Específico dos Cursos de Engenharia de Produção e Industrial Madeireira

3.5.1 Considerações sobre os Núcleos Profissionalizante e Específicos dos Cursos de Engenharia de Produção

O diagnóstico mostrou que os créditos de disciplinas do núcleo profissionalizante/específico e as suas respectivas parcelas de equivalências são como apresentado graficamente na Figura 10, notando-se que os índices percentuais são 62% e 54% respectivamente para a FEB e a FEG. Os números de créditos equivalentes em um e outro curso diferentes se deve ao fato de que a equivalência entre disciplinas não pressupõe número idêntico de créditos.

Figura 10 Créditos Profissionalizantes/Específicos dos Cursos de Engenharia Mecânica.



Embora a Engenharia Industrial Madeireira não tenha sido considerada neste grupo no estudo do Diagnóstico, entendeu-se no Fórum de Articulação, que, pela similaridade de conteúdos, pode ser articulada com os cursos de Engenharia de Produção, e assim se procedeu.

3.5.2 Disciplinas Unificadas nos Núcleos Profissionalizante e Específico dos Cursos de Engenharia de Produção e Industrial Madeireira

Administração de Recursos Humanos		
Atual	Nova	Créditos
Adm. RH (FEG) (2) Adm. RH (FEB) (4) Gerenciamento de RH (Itapeva) (2)	Administração de RH	2
Conteúdo essencial e comum aos cursos de Engenharia		

Administração da Manutenção		
Atual	Nova	Créditos
Administração da Manutenção (FEB) (4) Administração da Manutenção (FEG) (2) Manutenção Industrial (Itapeva) (4)	Administração da Manutenção	2
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		

Engenharia Econômica		
Atual	Nova	Créditos
Engenharia Econômica (FEB, Itapeva) (4) Engenharia Econômica e Sistemas de Custos (4)	Engenharia Econômica	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		

Projeto do Produto e Projeto de Fábrica		
Atual	Nova	Créditos
Projeto de Produto (Itapeva) Projeto de Indústria Madeireira (Itapeva) (4) Projeto de Fábrica e de Produto (FEB) (4) Projeto de Fábrica e de Produto (FEG) (6)	Projeto de Produto (2) Projeto de Fábrica (4) (duas disciplinas semestrais)	6
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		

Sistemas de Informação		
Atual	Nova	Créditos
Sistemas de Informação (FEB) (4); (FEG) (3) Sistemas de Informação (Itapeva) (2) (optativa)	Sistema de Informação	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		

Empreendedorismo		
Atual	Nova	Créditos
Empreendedorismo (FEB) (4) Empreendedorismo (FEG) (3) Empreendedorismo (Itapeva) (4) (optativa)	Empreendedorismo (FEG e FEB) (obrigatório) Empreendedorismo (Itapeva) (optativo)	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		

Controle da Qualidade		
Atual	Nova	Créditos
Qualidade II (FEB) (4) Controle de Qualidade (FEG e Itapeva) (4)	Controle da Qualidade	4
Conteúdo Essencial e Comum aos Cursos de Engenharia		

Planejamento e Controle da Produção		
Atual	Nova	Créditos
Administração da Produção II (FEB) (4) Planejamento e Controle da Produção (Itapeva) (4) Planejamento e Controle da Produção (FEG) (3)	Planejamento e Controle da Produção	4

Logística		
Atual	Nova	Créditos
Logística (FEB) (2) Logística (FEG) (3) Logística (Itapeva) (4)	Logística	4

Contabilidade e Custos		
Atual	Nova	Créditos
Custos (FEB) (4) Contabilidade Geral e Sistemas de Custos (FEG) (4) Contabilidade de Custos (Itapeva) (2) (optativa)	Contabilidade e Custos	4

Pesquisa Operacional		
Atual	Nova	Créditos
Pesquisa Operacional 1 (FEB) (4) Pesquisa Operacional (Itapeva) (4) Pesquisa Operacional (FEG) (6)	Pesquisa Operacional	4

Ciência do Ambiente		
Atual	Nova	Créditos
Gestão Ambiental (FEB) (4) Ciências do Ambiente (FEG) (2) Controle Ambiental (Itapeva) (2)	Ciência do Ambiente	2

Gestão de Projetos		
Atual	Nova	Créditos
Gestão de Projetos (FEG) (2)	Gestão de Projetos	2

Disciplinas Específicas para cada Curso		
Atual	Nova	Créditos
Processos de Fabricação Teoria e Modelagem de Sistemas Termodinâmica Ética e Cidadania Engenharia de Produção e Sociedade Sociologia Aplicada à Indústria Qualidade I (FEB) (4) Gerência para a Atualidade (FEG) (2) Gerência para a Produtividade (FEG) (3) Gestão da Qualidade (Itapeva) (4) Metodologia de Pesquisa Pesquisa Operacional II Estatística Aplicada a Produção Gestão Ambiental Introdução a Sistemas de Gestão Integrados – ERP Sistemas de Informação Gerencial Materiais I Materiais II Materiais de Construção Mecânica Propriedades Mecânicas dos Materiais Propriedades Mecânicas da Madeira Gestão Organizacional I e II Teoria Geral da Administração Organização, Sistemas e Métodos Economia Industrial Introdução a Sistemas de Gestão Integrados – ERP Sistemas de Informação Gerencial Materiais I Materiais II Materiais de Construção Mecânica Propriedades Mecânicas dos Materiais Propriedades Mecânicas da Madeira	Específico para cada curso	

4 Considerações Finais

Como resultado central deste trabalho, têm-se que a totalidade dos 20 cursos de Engenharia da Unesp fica articulada sendo, no núcleo básico, caracterizados pelo tronco comum constituído de 18 disciplinas unificadas em denominação e carga horária, perfazendo 64 créditos ou 960 horas. Nos núcleos profissionalizantes/específicos, a articulação se deu por cursos similares, avançando além da associação óbvia de cursos de igual denominação nos casos das Engenharias de Controle e Automação e Industrial Madeireira. Assim, se articularam os cursos nos grupos que seguem:

- Engenharia Ambiental – 3 cursos (IGCE/RC, FCT/PP e CE/So);
- Engenharia Civil – 3 cursos (FEB, FEG, e FEIS);
- Engenharia Elétrica e de Controle e Automação – 4 cursos (FEB, FEG, FEIS e CE/So);
- Engenharia Mecânica – 3 cursos (FEB, FEG, e FEIS);
- Engenharia de Produção e Industrial Madeireira – 3 cursos (FEB, FEG, e CE/It).

Os cursos de Engenharia de Alimentos (IBILCE/SJRP), Engenharia Biotecnológica (FCL/Assis), Engenharia de Materiais (FEG) e Engenharia Cartográfica (FCT/PP) permaneceram inteiramente distintos quanto aos núcleos profissionalizante/específico, devido às suas naturezas únicas dentro da Unesp.

Há que se notar e enfatizar as disciplinas do núcleo básico para as quais não se logrou consenso, notadamente a disciplina de Física III, que, considerada a polêmica suscitada durante a realização do Fórum e manifestações posteriores, merecem amadurecimento de discussão.

Adicionalmente, os estudos de articulação dos núcleos profissionalizantes/específicos poderão ser aprimorados. Cabe destacar também que o trabalho de articulação dos núcleos profissionalizante/específico dos cursos de Engenharia Mecânica ainda será concluído pelo grupo e anexado futuramente a este documento, havendo sido estabelecido em outubro próximo o prazo para isto.

É importante destacar que, no Fórum das Engenharias, ficou entendido consensualmente que o que se encontra descrito no presente documento é o resultado possível neste momento para a articulação dos cursos de graduação em Engenharia. Porém, também ficou entendido que este resultado não é definitivo: o trabalho pode e deve continuar.

Finalmente, na conclusão do Fórum de Articulação dos Cursos de Engenharia, ficou indicada a realização de outras edições do fórum com periodicidade anual ou bianual.