

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CONSELHO SUPERIOR DE ENSINO E PESQUISA

RESOLUÇÃO Nº 372 - DE 30 DE SETEMBRO DE 1976

EMENTA:- Define o Currículo Pleno do Curso de Graduação em ENGENHARIA CIVIL, na forma da Resolução nº 48/76, do Conselho Federal de Educação.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, no uso das atribuições que lhe conferem o Estatuto e o Regimento Geral, e em cumprimento à decisão do Egrégio Conselho Superior de Ensino e Pesquisa, em sessão realizada no dia 30 de setembro de 1976, promulga a seguinte

R E S O L U Ç Ã O :

Art. 1º - O Curso de Graduação em ENGENHARIA CIVIL, compreenderá:

- I - as disciplinas obrigatórias do Primeiro Ciclo, correspondentes à Área de Ciências Exatas e Naturais;
- II - disciplinas a serem escolhidas pelo aluno no Primeiro Ciclo, na forma do regulamento respectivo;
- III - as seguintes disciplinas de formação básica, geral e profissional correspondente às matérias do Currículo Mínimo:
 - Álgebra Linear I EN-0116
 - Cálculo III EN-0107 Pr(EN-0102 e EN-0116)
 - Cálculo IV EN-0108 Pr(EN-0107)
 - Química Geral EN-0321
 - Probabilidade e Estatística EN-0503 Pr(EN-0101)
 - Cálculo Numérico EN-0135 Pr(EN-0102 e EN-0501)
 - Física II EN-0244 Pr(EN-0243)
 - Física III EN-0245 Pr(EN-0243)
 - Física IV EN-0246 Pr(EN-0245)
 - Introdução à Eletricidade TE-0514 Pr(EN-0245)
 - Mecânica Técnica TE-0231 Pr(EN-0243)
 - Fenômenos de Transportes I TE-0646 Pr(EN-0107)
 - Introdução à Ciência dos Computadores EN-0501
 - Resistência dos Materiais I TE-0232 Pr(TE-0231)
 - Topografia I TE-0331 Pr(TE-0701)
 - Estradas TE-0334 Pr(TE-0331)
 - Engenharia de Transportes TE-0307 Pr(EN-0503 e SE-0336)
 - Hidrologia Aplicada TE-0342 Pr(TE-0310)
 - Hidráulica TE-0343 Pr(TE-0310)
 - Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotos TE-0344 Pr(TE-0343)
 - Instalações Hidráulicas e Sanitárias TE-0345 Pr(TE-0344)
 - Estruturas Isostáticas TE-0233 Pr(TE-0231)
 - Estruturas Hiperestáticas TE-0234 Pr(TE-0235)
 - Mecânica dos Solos TE-0255 Pr(TE-0310 e TE-0235)
 - Fundações TE-0256 Pr(TE-0255)
 - Economia para Engenharia SE-0336
 - Estrutura de Concreto Armado I TE-0241 Pr(TE-0233 e TE-0235)
 - Estrutura de Concreto Armado II TE-0242 Pr(TE-0234 e TE-0241)

Handwritten signature

- Estrutura de Aço e Madeira TE-0243 Pr(TE-0234)
- Matérias de Construção Civil TE-0251 Pr(EN-0321)
- Construção Civil TE-0252 Pr(TE-0251 e TE-024)
- Introdução à Ciência do Ambiente TE-0341
- Administração Gerencial SE-0550
- Legislação Aplicada SE-0127
- Estágio Supervisionado
- a) Opção Estruturas TE-0270 Pr(Todas as
- b) Opção Hidráulica TE-0370 Pr discipli
- c) Opção Transportes TE-0371 Pr nas opta
tivas da
opção es
colhida)

IV- Disciplinas Complementares Obrigatórias:

- Estrutura das Informações EN-0504 Pr(EN-0135)
- Topografia II TE-0332 Pr(TE-0331)
- Instalações Elétricas Prediais TE-0528 Pr(TE-0514)
- Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuais TE-0345 Pr(TE-0344)
- Resistência dos Materiais TE-0235 Pr(TE-0232)
- Mecânica dos Fluidos TE-0310 Pr(EN-0243)
- Concreto Protendido TE-0244 Pr(TE-0234 e TE-0251)
- Pontes TE-0245 Pr(TE-02 TE-0243 e TE-0244)
- Engenharia Econômica TE-0351 Pr(SE-0336 SE-0127, SE-0550 e EN-0503)
- Segurança no Trabalho TE-0352 Pr(SE-0127)
- Geometria Descritiva I TE-0701 Pr(TE-0703)
- Geometria Descritiva II TE-0702 Pr(TE-0701)
- Desenho Técnico II TE-0704 Pr(TE-0116)

V- Disciplinas Complementares Optativas a serem oferecidas ao aluno para efeito de opção na forma do inciso II do Art. 3º, dentre as seguintes:

a) Opção em Estruturas

- Estruturas Especiais TE-0246 Pr(TE-02 TE-0244 e TE-0252)
- Introdução à Arquitetura TE-0101 Pr(TE-0704)
- Barragens de Terra e Concreto TE-0247 Pr(TE-0255, TE-0234 e TE-0242)
- Resolução Numérica das Estruturas TE-0248 Pr(TE-0234)

b) Opção em Transportes

- Portos e vias navegáveis TE-0335 Pr(TE-0342, TE-0343, TE-0334 e TE-0307)
- Rodovias e Ferrovias TE-0336 Pr(TE-0334 e TE-0307)
- Aeroportos TE-0337 Pr(TE-0334 e TE-0307)
- Planejamento em Transportes TE-0335 Pr(TE-0334 e TE-0307)

c) Opção em Hidráulica e Saneamento

- Qualidade da água Laboratório de Hidráulica TE-0347 Pr(EN-0321) TE-0349 Pr(TE-0342)
- Drenagem Superficial e Profunda TE-0350 Pr(TE-0342)
- Saneamento Geral e Res. Sól. TE-0346 Pr(TE-0343) e EN-0321)

Handwritten signature or mark

Art. 2º - Quando o aluno já tiver obtido, no Primeiro Ciclo, os créditos correspondentes a quaisquer das disciplinas constantes do inciso III do artigo anterior, ficará dispensado de cursá-las no Segundo.

Parágrafo único - Na hipótese deste artigo, os créditos correspondentes à disciplina serão computados para efeito de integralização curricular, apenas uma vez, sempre no seu caráter de disciplina obrigatória, devendo o aluno integralizar o total previsto no inciso I do art. 3º com maior número de disciplinas optativas no Segundo Ciclo, se necessário.

Art. 3º - Para integralização dos créditos correspondentes ao Curso de Graduação em Engenharia Civil serão observados os seguintes limites mínimos:

I - duzentos e trinta e três (233) créditos no total do curso, incluindo os obtidos no Primeiro Ciclo;

II - oito (8) desses créditos em disciplinas escolhidas pelo aluno dentre as relacionadas no inciso V, do art. 1º.

§ 1º - O disposto no inciso II do presente artigo, não afasta a necessidade de preencher os créditos correspondentes a disciplinas optativas na estrutura do Primeiro Ciclo.

§ 2º - O aluno preencherá a exigência do Regimento Geral quanto a disciplinas eletivas, no Primeiro Ciclo.

Art. 4º - O número de créditos correspondentes às disciplinas relacionadas na presente Resolução poderá variar de um para outro período letivo, de acordo com a experiência acumulada, conforme vier constar das respectivas listas de ofertas, sempre respeitados os limites estabelecidos no artigo anterior.

Art. 5º - Sem prejuízo do cumprimento do disposto nos artigos anteriores, o aluno poderá, pelo exercício de monitoria em quaisquer das disciplinas deste currículo, oferecidas pelos Departamentos vinculados aos Centros Tecnológico e Ciências Exatas e Naturais, obter três (3) créditos, vedada a acumulação de créditos, correspondentes a mais de um semestre ou de mais de uma disciplina.

Art. 6º - Para matricular-se em qualquer período letivo, no Segundo Ciclo, o aluno deverá escolher disciplinas cujos créditos somem, pelo menos, 13 (treze) e no máximo 33 (trinta e três) créditos por período.

§ 1º - O disposto no presente artigo não se aplica ao Primeiro Ciclo, que continuará a reger-se por norma própria.

§ 2º - O disposto no presente artigo não será aplicado, quando o conjunto de disciplinas for o necessário e suficiente para a conclusão do Curso, no que se refere ao limite mínimo.

Art. 7º - Além do disposto nos artigos anteriores, o aluno fica obrigado a cursar a disciplina "Estudos de Problemas Brasileiros" e a submeter-se à prática de "Educação Física e de Desportos", na forma e nas oportunidades que são estabelecidas pela Universidade, acrescentando-se à inte -

gralização curricular prevista no inciso I do artigo 3º os créditos respectivos.

Art. 8º - As disciplinas do currículo mínimo a seguir mencionadas terão as seguintes correspondências no Currículo Pleno;

- 1 - Matemática corresponderá a:
 - 1.1 - Cálculo I
 - 1.2 - Cálculo II
 - 1.3 - Cálculo III
 - 1.4 - Cálculo IV
 - 1.5 - Cálculo Numérico
 - 1.6 - Álgebra Linear I
 - 1.7 - Probabilidade Estatística
- 2 - Química, corresponderá a:
 - 2.1 - Química Geral
- 3 - Física, corresponderá a:
 - 3.1 - Física Geral
 - 3.2 - Física I
 - 3.3 - Física II
 - 3.4 - Física III
- 4 - Mecânica, corresponderá a:
 - 4.1 - Mecânica Técnica
- 5 - Processamento de Dados, corresponderá a:
 - 5.1 - Introdução à Ciência dos Computadores
- 6 - Eletricidade, corresponderá a:
 - 6.1 - Introdução à Eletricidade
- 7 - Desenho, corresponderá a:
 - 7.1 - Desenho Técnico I
- 8 - Fenômenos de Transporte, corresponderá a:
 - 8.1 - Fenômenos de Transporte I
- 9 - Resistência dos Materiais, corresponderá a:
 - 9.1 - Resistência dos Materiais I
- 10 - Topografia, corresponderá a:
 - 10.1 - Topografia I
- 11 - Mecânica dos Solos, corresponderá a:
 - 11.1 - Mecânica dos Solos
- 12 - Hidrologia Aplicada, corresponderá a:
 - 12.1 - Hidrologia Aplicada
- 13 - Hidráulica, corresponderá a:
 - 13.1 - Hidráulica
- 14 - Teoria das Estruturas, corresponderá a:
 - 14.1 - Estruturas Isostáticas
 - 14.2 - Estruturas Hiperestáticas
- 15 - Materiais de Construção Civil, corresponderá a:
 - 15.1 - Materiais de Construção Civil
- 16 - Sistemas Estruturais, corresponderá a:
 - 16.1 - Estrutura de Concreto Armado I
- 17 - Transportes, corresponderá a:
 - 17.1 - Estradas
 - 17.2 - Engenharia de Transportes
- 18 - Saneamento Básico, corresponderá a:
 - 18.1 - Sistema de Abastecimento de Água e Esgotos
 - 18.2 - Instalações Hidráulicas e Sanitárias
- 19 - Construção Civil, corresponderá a:
 - 19.1 - Construção Civil

continua

- 20 - Ciências Humanas e Sociais, corresponderá a:
 - 20.1 - Legislação Aplicada
- 21 - Economia, corresponderá a:
 - 21.1 - Economia para Engenharia
- 22 - Administração, corresponderá a:
 - 22.1 - Administração Gerencial
- 23 - Ciências do Ambiente, corresponderá a:
 - 23.1 - Introdução à Ciência do Ambiente

Art. 9º - Os departamentos didático-científicos proporão, na forma do disposto nos artigos 59 e 62 do Regimento Geral, ao Colegiado do Curso de Engenharia Civil a carga horária e créditos das disciplinas previstas neste currículo.


Parágrafo único - O Colegiado do Curso de Engenharia Civil baixará Resolução definindo a carga horária e os créditos das disciplinas que integram este currículo, obedecidos os limites estabelecidos pela Resolução nº 23, artigos 2º, 3º e 4º, de 18 de maio de 1971, do Conselho Superior de Ensino e Pesquisa e pelo artigo 6º "a" da Resolução nº 30, de 11 de junho de 1974, do Conselho Federal de Educação.

Art. 10 - Os alunos que ingressarem na UFPa. em 1977, deverão, a partir do segundo semestre, fazer as adaptações indispensáveis para o novo currículo pleno definido nesta Resolução, observadas as prescrições do Colegiado de Curso.

Art. 11 - Os alunos que ingressaram na Universidade em 1971, 1972, 1973, 1974, 1975 e 1976 continuarão a ser regidos, para efeito de integralização curricular, pelas Resoluções que definem os currículos plenos dos cursos de sua opção à época de sua admissão à Universidade, sendo-lhes facultado optar pela integralização prevista nesta Resolução, mediante as adaptações necessárias, aprovadas e controladas pelo Colegiado do Curso respectivo.

Art. 12 - A presente Resolução entrará em vigor em 1977.

Reitoria da Universidade Federal do Pará, em 30 de setembro de 1976.



Prof. Dr. CLÓVIS CUNHA DA GAMA MALCHER
Reitor

Presidente do Conselho Superior de Ensino e Pesquisa



A N E X O IDEMONSTRATIVO DA CORRESPONDÊNCIA ENTRE CURRÍCULO MÍNIMO E CURRÍCULO PLENO DE ENGENHARIA CIVIL.

M A T É R I A	D I S C I P L I N A	CH	CR	PR
I - <u>FORMAÇÃO BÁSICA</u>		1365	79	
I.1. MATEMÁTICA	CÁLCULO I	90	6	
	CÁLCULO II	90	6	CÁLCULO I
	CÁLCULO III	75	5	CÁLCULO II
	CÁLCULO IV	75	5	CÁLCULO III
	ÁLGEBRA LINEAR I	60	4	
	CÁLCULO NUMÉRICO	60	4	INT. CIÊNC. COMP.
	PROBABILIDADE E ESTAT.	60	4	CÁLCULO I
1.2. FÍSICA	FÍSICA GERAL	90	5	
	FÍSICA I	75	4	FÍS. GERAL
	FÍSICA II	75	4	FÍSICA I
	FÍSICA III	75	4	FÍSICA I
	FÍSICA IV	75	4	FÍSICA II
1.3. QUÍMICA	QUÍMICA GERAL	90	4	
1.4. MECÂNICA	MECÂNICA TÉCNICA	60	4	FÍSICA I
1.5. PROCESSAMENTO DE DADOS	INT. À CIÊNCIA DOS COMPUTADORES	60	3	
1.6. DESENHO	DESENHO TÉCNICO I	60	3	
1.7. ELETRICIDADE	INT. À ELETRICIDADE	60	3	FÍSICA III
1.8. RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	RESIST. DOS MATERIAIS I	75	4	MEC. TÉCNICA
1.9. FENÔMENOS DE TRANSPORTES	FEN. DE TRANSPORTES I	60	3	CÁLCULO III
II - <u>FORMAÇÃO GERAL</u>		240	16	
II.1. CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS	LEGISLAÇÃO APLICADA	60	4	
II.2. ECONOMIA	ECONOMIA P/ ENGENHARIA	60	4	
II.3. ADMINISTRAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO GERENCIAL	75	5	
II.4. CIÊNCIAS DO AMBIENTE	INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS DO AMBIENTE	45	3	

M A T É R I A	D I S C I P L I N A	CH	CR	PR
III - <u>FORMAÇÃO PROFIS- SIONAL</u>		1095	61	
III.1. TOPOGRAFIA I	TOPOGRAFIA I	60	3	GEOM.DESC.I
III.2. MECÂNICA DOS SOLOS	MECÂNICA DOS SOLOS	75	4	RES. MAT. HIDROL.APLIC.
III.3. HIDROLOGIA APLIC.	HIDROLOGIA APLICADA	45	3	MEC.FLUIDOS
III.4. HIDRÁULICA	HIDRÁULICA	75	4	MEC. FLUIDOS
III.5. TEORIA DAS ESTRUTURAS	ESTRUT. ISOSTÁTICAS ESTRUT. HIPERESTÁTICAS	90	6	MEC. TÉCNICA RES. MAT. I
III.6. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	MATERIAIS DE CONST. CIVIL	90	5	QUÍM.GERAL RESIST. I
III.7. SISTEMAS ESTRU- TURAIS	EST. DE CONCRETO ARMADO I	60	4	EST.ISOST. EST. HIPER.
III.8. TRANSPORTES	ESTRADAS ENGENHARIA DE TRANSPORTES	60 75	4 5	TOPOG. II ECON.P/ENG. ADM.GERENC. LEG.APLICADA
III.9. SANEAMENTO BÁSICO	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	60 45	4 3	HIDROLOGIA HIDRÁULICA SIST.ABAST. ÁGUA e ESG.
III.10. CONSTRUÇÃO CIV.	CONSTRUÇÃO CIVIL	90	5	MAT.CONST. CIVIL EST.CONC. ARMADO FUNDAÇÕES EST.AÇO E MADEIRA
T O T A L		2700	156	

A N E X O II

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIAS

CURRÍCULO PLENO - TRONCO COMUM

CH: 1.860

CR: 111

CURRÍCULO PLENO	CARGA HORÁRIA					C R E D I T O S				PRÉ-REQUISITOS
	Semestral	S e m a n a l				Aulas Teóricas	Aulas Práticas	Outras	Total	
		Aulas Teóricas	Aulas Práticas	Outras	Total					
I. <u>DISCIP. BÁSICAS</u>	1620								95	
I.1. <u>DO CURRÍC. MÍNIMO</u>	1365								79	
01. Cálculo I	90	6	-	-	6	6	-	-	6	Cálculo I
02. Cálculo II	90	6	-	-	6	6	-	-	6	Cálc.II e
03. Cálculo III	75	5	-	-	5	5	-	-	5	Alg.Linear
04. Cálculo IV	75	5	-	-	5	5	-	-	5	Cálculo III
05. Cálculo Numérico	60	4	-	-	4	4	-	-	4	Int.à Ci.Comp. Cálculo II
06. Álgebra Linear I	60	4	-	-	4	4	-	-	4	
07. Probab. e Estatíst.	60	4	-	-	4	4	-	-	4	Cálculo I
08. Física Geral	90	4	2	-	6	4	1	-	5	
09. Física I	75	3	2	-	5	3	1	-	4	Física Geral
10. Física II	75	3	2	-	5	3	1	-	4	Física I
11. Física III	75	3	2	-	5	3	1	-	4	Física I
12. Física IV	75	3	2	-	5	3	1	-	4	Física III
13. Química Geral	90	3	3	-	6	3	1	-	4	
14. Mecânica Técnica	60	4	-	-	4	4	-	-	4	Física I
15. Int. à Ci.Comput.	60	2	2	-	4	2	1	-	3	
16. Desenho Técnico I	60	2	2	-	4	2	1	-	3	
17. Int.à Eletricidade	60	3	-	1	4	3	-	-	3	Física III
18. Resist.Materiais I	75	3	2	-	5	3	1	-	4	Mec. Técnica
19. Fenôm.dos Transp.I	60	2	2	-	4	2	1	-	3	Cálculo III
I.2. <u>COMPL. OBRIGATÓR.</u>										
01. Língua.Port.e Com.	75	3	2	-	5	3	1	-	4	
I.3. <u>COMPL.OPTATIVAS</u>	120	-	-	-	-	-	-	-	8	
I.4. <u>ELETIVA</u>	60	-	-	-	-	-	-	-	4	
II. <u>DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO GERAL</u>	240								16	
II.1. <u>DO CURRÍCULO MÍNIMO</u>	240								16	
01. Econ.P/Engenheiro	60	4	-	-	4	4	-	-	4	
02. Admin. Gerencial	75	5	-	-	5	5	-	-	5	
03. Legisl. Aplicada	60	4	-	-	4	4	-	-	4	
04. Int. à Ciência do Ambiente	45	3	-	-	3	3	-	-	3	

.9.

CONTABILIDADE ACADÊMICA CURRICULAR

CURRÍCULO PLENO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

CR: 233

CURRÍCULO PLENO	CARGA HORÁRIA				C R E D I T O S				PRÉ-REQUISITOS	
	Semestral	S e m a n a l			Aulas Teóricas	Aulas Práticas	Outras	Total		
		Aulas Teóricas	Aulas Práticas	Outras						Total
<u>I. DISC. BÁSICAS</u>	<u>225</u>							<u>12</u>		
II. COMPL. OBRIGATÓRIAS	225							12		
01. Geomet.Descritiva I	60	1✓	3	-	4	1	2	-	3	Des.Técnico I
02. Geomet.Descritiva II	60	1✓	3	-	4	1	2	-	3	Geom.Desc. I
03. Des. Técnico II	60	2✓	2	-	4	2	1	-	3	Des.Téc. I
04. Estrutura das Informa ções	45	3✓	-	-	3	3	-	-	3	Cálc.Numérico
<u>III. DISC.PROFISSIONAIS</u>										
<u>III.1. DO CURR. MÍNIMO</u>	<u>1095</u>								<u>68</u>	
01. Topografia I	60	2✓	2	-	4	2	1	-	3	Geom.Desc I
02. Estradas	60	4✓	-	-	4	4	-	-	4	Topog. I
03. Engenh.de Transportes	75	5✓	-	-	5	5	-	-	5	Eng.Econ. Probab.Estat.
04. Hidrologia Aplicada	45	3✓	-	-	3	3	-	-	3	Mec.Fluidos
05. Hidráulica	75	3✓	2	-	5	3	1	-	4	Mec.Fluidos
06. Sistema de abastecim. de água a Esgoto	60	4✓	-	-	4	-	-	-	4	Hidráulica
07. Instal. Hidráulicas e Sanitárias	45	3✓	-	-	3	3	-	-	3	Sist.abast.águ e de esgoto
08. Estrut. Isostáticas	90	6✓	-	-	6	6	-	-	6	Mec.Técnica
09. Estrut.Hiperestáticas	90	6✓	-	-	6	6	-	-	6	Res.Mater. I
10. Mecânica dos Solos	75	3✓	2	-	5	3	1	-	4	Mec.Fluidos Res.Mater. II
11. Fundações	45	3✓	-	-	3	3	-	-	3	Mec. Solos
12. Est.Concr.Armado I	60	4✓	-	-	4	4	-	-	4	Est.Isost. Res.Mater. II
13. Est.Concr.Armado II	75	5✓	-	-	5	5	-	-	5	Est.Hiperest. Est.Conc.Arm. I
14. Estrut.Aço e Madeira	60	4✓	-	-	4	4	-	-	4	Est.Hiperest.
15. Mat.de Const. Civil	90	4✓	2	-	6	4	1	-	5	Quím.Geral
16. Construção Civil	90	4✓	2	-	6	4	1	-	5	Est.Conc.Armado Mat.Const.Civil
<u>III.2. COMPL. OBRIGATÓR.</u>	<u>540</u>								<u>32</u>	
01. Topografia II	60	2✓	2	-	4	2	1	-	3	Topografia I
02. Mec. dos Fluidos	75	3✓	2	-	5	3	1	-	4	Mec.Tec.
03. Instalações Elétri- cas Prediais	30	2✓	-	-	2	2	-	-	2	Int.ã Eletric.
04. Tratam. de águas de abastec. e residuais	60	4✓	-	-	4	4	-	-	4	Sist.abast.águ e esgotos Mec. Solos
05. Resist. Materiais II	90	4✓	2	-	6	4	1	-	5	Res.Mater. I Estrut. Isostá.
06. Concreto Protendido	60	4✓	-	-	4	4	-	-	4	Est. Hiper. Mat.Const.Civil
07. Pontes	75	5✓	-	-	5	5	-	-	5	Est.Conc.Armado Est.Aço Madeir Conc.Protendid

CURRÍCULO PLENO	CARGA HORÁRIA					C R E D I T O S					PRÉ-REQUISITOS
	Semestral	S e m a n a l				Aulas Teóricas	Aulas Práticas	Outras	Total		
		Aulas Teóricas	Aulas Práticas	Outras	Total						
08. Engenharia Econômica	45	3 ✓	-	-	3	3	-	-	3	Econ.p/Engenh. Legisl. Aplicada Adm. Gerencial Prob. Estatística Leg. Aplicada	
09. Segurança no Trabalho	45	2 ✓	1	-	3	2	-	-	2	Leg. Aplicada	
III.3. <u>COMPL. OPTATIVAS</u>	<u>120</u>				<u>8</u>				<u>8</u>		
3.1. <u>Opção: Estruturas</u>										Est. Conc. Armado	
01. Estruturas Especiais	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Conc. Protendido Const. Civil Des. Técnico II	
02. Introd. à Arquitetura	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Des. Técnico II	
03. Barragens de Terra e Concreto	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Mec. Solos Estrut. Hiperest. Estrut. Conc. Armado II	
04. Resolução Numérica das Estruturas	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Estrut. Hiperest.	
3.2. <u>Opção: Transportes</u>											
01. Portos e Vias Navegáveis	90	6 ✓	-	-	6	6	-	-	6	Hidrol. Aplicada Hidráulica Estradas Eng. Transportes	
02. Rodovias e Ferrovias	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Estradas Eng. Transportes	
03. Aeroportos	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Estradas Eng. Transportes	
04. Planejamento em Transportes	30	2 ✓	-	-	2	2	-	-	2	Estradas Eng. Transportes	
3.3. <u>Opção: Hidráulica e Saneamento</u>											
01. Qualidade da água	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Quím. Geral	
02. Laboratório de Hidráulica	45	3 ✓	-	-	3	3	-	-	3	Hidrologia Aplicada Hidráulica	
03. Drenagem Superficial e Profunda	60	4 ✓	-	-	4	4	-	-	4	Hidrologia Aplicada Hidráulica	
04. Saneamento Geral e Resíduos Sólidos	75	5 ✓	-	-	5	5	-	-	5	Hidráulica Quím. Geral	
IV. <u>ESTÁG. SUPERVISIÃO DE CONCLUSÃO DE CURSO</u>	<u>120</u>	-	-	8	8	-	-	2	2	Todas as disciplinas obrigatórias da escolha	

Handwritten signature

A N E X O IIIDEMONSTRATIVO DE FUNCIONALIDADE DO CURRÍCULO DO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL

I - De acordo com a Portaria do MEC nº 159/65

I.1 - Dados

I.1.1 - Tempo útil	3.600
I.1.2 - Limite Mínimo Anual	400
I.1.3 - Limite Mínimo Semestral	200
I.1.4 - Limite Máximo Anual	900
I.1-5 - Limite Máximo Semestral	450

II - Tempo previsto de duração no Currículo Pleno

II.1 - Total	3.960
II.1.2 - No Primeiro Ciclo	660
II.1.3 - No Segundo Ciclo	3.300
II.1.4 - Semestral:	
a) 3.300 : 6 semestres	= 550
b) 3.300 : 16 semestres	= 207

III.1 - Total de créditos	233
III.2 - No Primeiro Ciclo	40
III.3 - No Segundo Ciclo	193
III.4 - Semestral:	
a) 193 créditos : 6 semestres	= 33 créditos
b) 193 créditos : 16 semestres	= 13 créditos

Limite Máximo - 33 créditos

Limite Mínimo - 13 créditos

IV - Nos termos da Resolução nº 23 do CONSEP

IV.1 - Currículo Pleno = Currículo Mínimo + 10%

$$3.600 + 360 = 3.960$$

IV.2 - Carga horária prevista : 3.960

IV.3 - Carga horária prevista para o Currículo Mínimo:
entre 65% e 75% d a carga horária prevista

$$2.574 \text{ horas} - 2.970 \text{ horas}$$

$$\text{CH do Currículo Mínimo} = 2.700 \text{ horas.}$$

2017/01/09

A N E X O V
CODIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS EM GRUPOS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

CÓDIGO	DEPARTAMENTO/DISCIPLINAS	CARÁTER	CATEGORIA
	1 - DEPARTAMENTO DE DESENHO		
TE-0101	1.1 - Desenho Técnico I	C. Mínimo	I
TE-0102	1.2 - Desenho Técnico II	C.Obrigat.	I
TE-0103	1.3 - Geometria Descritiva I	"	I
TE-0104	1.4 - Geometria Descritiva II	"	I
	2 - DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E TRANSP.		
TE-0301	2.1 - Introd. à Ciência do Ambiente	C. Mínimo	IV
TE-0302	2.2 - Hidrologia Aplicada	"	IV
TE-0303	2.3 - Hidráulica	"	I
TE-0304	2.4 - Sistemas de Abastecimento de Águas e Esgotos	"	IV
TE-0305	2.5 - Instal.Hidráulicas e Sanitárias	"	IV
TE-0306	2.6 - Mecânica dos Fluidos	C.Obrigat.	IV
TE-0307	2.7 - Engenharia Econômica	C.Obrigat.	IV
TE-0308	2.8 - Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias	"	I
TE-0309	2.9 - Segurança no Trabalho	"	IV
TE-0310	2.10- Qualidade da Água	C.Optativa	I
TE-0311	2.11- Laboratório de Hidráulica	"	I
TE-0312	2.12- Drenagem Superf. e Profunda	"	IV
TE-0313	2.13- Saneamento Geral e Resíduos Sólidos	"	IV
TE-0314	2.14- Topografia I	C.Mínimo	I
TE-0315	2.15- Topografia II	C.Obrigat.	I
TE-0316	2.16- Estradas	C. Mínimo	IV
TE-0317	2.17- Engenharia de Transportes	"	IV
TE-0318	2.18- Portos e Vias Navegáveis	C.Optativa	IV
TE-0319	2.19- Rodovias e Ferrovias	"	I
TE-0320	2.20- Aeroportos	"	IV
TE-0321	2.21- Planejamento em Transportes	"	IV
	3 - DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS		
TE-0201	3.1 - Mecânica e Técnica	C.Mínimo	IV
TE-0202	3.2 - Resistência dos Materiais I	"	I
TE-0203	3.3 - Estruturas Isostáticas	"	IV
TE-0204	3.4 - Estruturas Hiperestáticas	"	IV
TE-0205	3.5 - Resistência dos Materiais II	C.Obrigatón	I

Carvalho

CÓDIGO	DEPARTAMENTO/DISCIPLINAS	CARÁTER	CATEGORIA
TE-0206	3.6 - Mecânica dos Solos	C. Mínimo	I
TE-0207	3.7 - Fundações	"	I
TE-0208	3.8 - Estruturas de Concreto Armado I	"	IV
TE-0209	3.9 - Estruturas de Concreto Armado II	"	IV
TE-0210	3.10- Estruturas de Aço e Madeira	"	IV
TE-0211	3.11- Materiais de Construção Civil	"	I
TE-0212	3.12- Construção Civil	"	IV
TE-0213	3.13- Concreto Protendido	C.Obrigat.	IV
TE-0214	3.14- Pontes	"	IV
TE-0215	3.15- Estruturas Especiais	C.Optativa	IV
TE-0216	3.16- Barragens de Terra e Concreto	"	IV
TE-0217	3.17- Resolução Numérica das Estrut.	"	IV
	<u>4 - DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA</u>		
TE-	4.1 - Introdução à Arquitetura	"	I
TE-0001	4.2 - Estágio Supervisionado Conclus.	C.Obrigat.	I

Handwritten signature

SÚMULA DAS DISCIPLINAS

ESTRADAS:

Estudos, projeto e implantação de rodovias e ferrovias: generalidades, traçados. Projeto definitivo das rodovias. Projeto da via permanente. Implantação de projetos rodoviários e ferroviários.

INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS DO AMBIENTE:

A Biosfera e a Ecologia. A influência da tecnologia no meio-ambiente. A abertura de estradas e a necessidade de desmatamento. Poluição dos canos d'água, suas consequências. Poluição do solo e suas consequências. Poluição atmosférica e suas consequências. A instalação de fábricas e o ambiente. Controle de Poluição Atmosférica.

MECÂNICA TÉCNICA - (- 0 - 0)

Teoria dos setores deslizantes e dos vetores ligados. Noções de vínculos. Equações Universais da estatística. Teoria Geral do Centro de Gravidade e de movimento de inércia. Introdução ao estudo dos esforços solicitantes em estruturas isostáticas. Noções de Grafostática.

ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS:

Estruturas isostáticas no plano e no espaço a forças internas, de finições e convenções. Vínculos Internos. Vigas GERBER, quadros e Arcos Isostáticos simples e compostos, Triarticulados, Barras, Curvas noção: Ritler, Cremona e Teorema dos trabalhos virtuais. Noções de treliças no espaço. Linhas de influência e Envoltórios sem Estruturas Isostáticas: vigas, arcos e treliças.

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I

Elementos de Isostática, Comportamento Mecânico dos materiais sólidos sob ação de forças externas em equilíbrio: deslocamentos, deformações, tensões, análise elementar de peças lineares: pilares, vigas e cubos.

Conceitos fundamentais = Objetivos da Resistência dos Materiais. Conceitos de tensão e de deformação. Lei de Hooke. Propriedades Mecânicas dos Materiais, Hipóteses simplificadas. Tração e Compressão simples. Peças de uso reto e curvo. Flexão para normal de haste testes de pequenas curvatura. Flexão Oblíqua. Flexão Composta. Cisalhamento Puro. Cisalhamento na Flexão. Terção Puro.

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS II

Cálculo de Destacamentos em Peças retilíneas fletidas, Linha elástica - Flambagem - Análise de Tensões e de deformações. Solicitações combinadas - Energia de Deformação. Introdução ao estudo das Estruturas hiperestáticas. Flexão no regime plástico. Centro de Terção.

ESTRUTURAS HIPERESTÁTICAS

Princípio dos trabalhos verticais aplicados ao cálculo de deslocamentos. Métodos das Forças e Métodos dos Destacamentos. Métodos de Cross. Teoria das linhas de Influenciaria dos Arcos. Introdução à análise Matricial das Estruturas.

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO I

Estruturas correntes em concreto armado. Teoria de Concreto armado. Processos de verificação e dimensionamento. Cálculo de peças sob diversos tipos de solicitação. Normas nacionais e estrangeiras.

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO II

Cálculo de lajes e escadas em concreto armado. Projeto de Edifícios. Fundações, muros de arrimos e blocos de estacas.

copiar

CONCRETO PROTENDIDO

Características do concreto e aço de protensão. Solicitações devidas à protensão. Perdas por atrito, retração e deformações lentas, cargas de serviço: tensões normais de borda e tensões principais das seções transversais. Segurança à ruptura por flexão e esforço cortante. Projeto de exercício: cálculo estático e detalhamento das armaduras frouxas e de protensão.

ESTRUTURA DE AÇO E MADEIRA

Tipos de aço; critério de dimensionamento; tensões admissíveis; fadiga e plastificação. Ligações por rebites, parafusos comuns, parafusos de alta resistência: distribuição dos esforços e disposições construtivas; efeitos de fadiga; ligações soldadas; tensões residuais; tipos de solda, vantagens e desvantagens; critérios de dimensionamento; disposições construtivas; tensões admissíveis; efeitos de fadiga. Ligações entre vigas e pilares; dimensionamento em regime elástico e plástico; enrijecimentos locais. Apoios rígidos e flexíveis em cantoneiras. Vigas retas de alma cheia; corrução da alma; enrijecimento. Treliças: problemas específicos das ligações; execução dos nós; treliças constituídas por perfis e por tubos; Vigas-treliças para edificações residenciais e industriais, coberturas e com função secundária; flambagem dos membros comprimidos.

Comportamento mecânico da madeira; tensões admissíveis. Verificação de tensões e dimensionamento dos elementos simples. Ligações. Pilares. Vigas. Treliças. Travejamento. Encoramento e cimbramento. Estruturas de cobertura, Pontilhões. Execução de um projeto.

ESTRUTURAS ESPECIAIS

Vigas - colunas. Vigas em base elástica. Problemas especiais de flexão de vigas: largura útil das mesas; Vigas de pequeno raio de curvatura. Noções de teoria das placas cilíndricas. Aplicações e reservatórios e coberturas elásticas. Noções de dinâmica das estruturas.

RESOLUÇÃO NUMÉRICA DAS ESTRUTURAS

Resolução numérica de estruturas isostáticas e hiperestáticas com postas de hastas associadas. Solução numérica de viga em base elástica. Determinação numérica da carga crítica de flambagem. Fundamentos de método das diferenças finitas dos elementos finitos. Utilização do computador na resolução de estruturas e uso dos programas existentes como STRESS, STRUDEL, e outros.

CÁLCULO MATRICIAL DAS ESTRUTURAS

Álgebra matricial. Transformações lineares. Matrizes de flexibilidade e rigidez e sua aplicação. Análise de estruturas formadas por barras e placas. Introdução às técnicas de elementos finitos. Aplicação dos computadores digitais à análise estrutural.

ESTRUTURAS ESPECIAIS

Cálculo das lajes circulares, triangulares; lajes nervuradas; lajes cogumelo; lajes com inércia variável; lajes esconsas; Articulações. Transições de coluna. Nós de quadro. Ações de ventos contraventos. Premoldadas. Consolidação dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas. Estruturas Isostáticas e Hiperestáticas e desenvolvimento de um projeto.

Handwritten signature or mark

ENGENHARIA ECONÔMICA

Critérios de avaliação econômica. Estudo comparativo dos critérios de valor atual, da razão benefício/custo e da taxa interna de retorno. Taxa mínima de atividade. Capitalização contínua. Métodos de depreciação. Método de valor atual. Aplicações das equações de diferenças finitas. Aplicações de programação linear nos problemas de minimização de custos ou de lucros. Substituição e renovação de equipamentos. Problemas e aspectos de gerência financeira. Técnicas financeiras. Financiamentos e esqtoques. Avaliações mobiliárias. Avaliações de máquinas e equipamentos. Taxas e tarifas.

PONTES

Histórico das pontes. Elementos das pontes, nomenclatura, generalidades. Classificações das pontes. Considerações sobre o projeto das pontes. Perfis longitudinais e transversais. Gabaritos. Cargas das pontes. Disposições construtivas da superestrutura das pontes. Estudo do estrado das pontes. Cálculo das lages de estrada. Considerações sobre o vigamento secundário, generalidades, cálculo. Pontes de viga, generalidades, considerações, cálculo. Noções das grelhas das pontes. Aparelhos de apoio. Elementos da mesoestrutura, generalidades, cálculo. Infraestrutura, generalidades.

LEGISLAÇÃO APLICADA

O exercício da profissão de Engenheiro. As necessidades do Engenheiro com relação à prática profissional. A legislação e a organização dos projetos para a fase de execução. Direito de trabalho, generalidade. Relação do trabalho, direito ao trabalho, direito ao salário, descanso renumerado, indenização, fundo de garantia, aviso prévio. Direito de propriedade, aplicação do Código Civil.

TOPOGRAFIA I

Generalidades. Definições. Divisão. Planimetria: Limites teórico e prático. Conceito de ponto topográfico. Alinhamento. Croniologia. Granometria. Métodos de levantamento. Orientação dos serviços. Estudos das poligonais. Desenho - Altimetria. Referência de Nível. Nivelamento Direto e Indireto. Caderneta, cálculos e provas. Aparelhos de nível. Mira falante. Levantamento topométrico. Desenho.

TOPOGRAFIA II

Planimetria. Formas da terra. Dimensões e elementos para cálculo. Erro devido a curvatura. Erros linear e angular. Levantamento por triangulação topográfica. Determinação do norte verdadeiro. Declinação magnética. Fechamento das Poligonais. Determinações das áreas. Fórmulas de Simpson. Noções de levantamento cadastral. Altimetria. Cálculo do erro devido a curvatura e refração. Seções transversais. Curvas de nível. Complementos, concordâncias horizontais e verticais. Cálculo do movimento da terra. Níveis cilíndricos e esféricos. Noções de Astronomia de Posição. Triângulo de posição. Sistema de Coordenadas Astronômicas. Latitude e Longitude. Fotogrametria terrestre e aérea.

HIDROLOGIA

Ciclo hidrológico. Precipitação. Medida e Processamento de dados. Análise de frequência, precipitações intensas. Escoamento superficial. Componentes de Escoamento. Evaporação e transpiração. Análise de hidrogramas. Visões de enchentes. Medidas de vazão. Água subterrânea. Lençóis, poços, fluviogramas, cheias, regularização de fluxos. Onda de transição.

Handwritten signature or mark

BARRAGENS DE TERRA E CONCRETO

Empuxos de terra e água. Tipos de barragens de terra. Pormenores de projetos. Análise de percolação. Verificação de estabilidade. Empréstimo para maciço. Fundações em solo. Observações de comportamento da obra. Exemplo de projetos de barragens. Barragens de concreto. Solicitações atuantes, critérios de segurança. Normas para projeto de barragens. Barragens de gravidade e arco gravidade. Problemas de execução e observação da obra.

SISTEMA DE TRANSPORTES

Componentes, evolução, fatores de desenvolvimento, geografia dos transportes - o caso brasileiro.

PLANO NACIONAL DE VIAÇÃO

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

As vias, os veículos e suas dimensões, estabilidade, propulsão, resistência ao deslocamento, velocidade e capacidade.

TRANSPORTES ESPECIAIS

Dutos, telegráficos, correias transportadoras.

CIRCULAÇÃO

Segurança de tráfego, sinalização e controle, comunicação e auxílios à navegação.

TERMINAIS

Estações de passageiros, instalações e métodos de carga e descarga, transbordo, armazenagem e movimentação de carga.

COORDENAÇÃO

Especialização dos transportes; articulação e integração das diversas modalidades.

ECONOMIA

Utilidade - tempo e utilidade local; custos relativos de implantação e de operação; métodos de financiamento.

ÓRGÃOS

De construção, de regulamentação e de operação dos transportes.

PLANEJAMENTO

Levantamento de dados; projetos alternativos; escolha das modalidades adequadas; problema de substituição versus melhoria. Viabilidade e justificativa econômica.

DESENHO TÉCNICO I

1. Convenções e Normalizações. 1.1 - Convenções. 1.2 - Normas Brasileiras. 2. Utilização de elementos gráficos na interpretação e solução de problemas. 2.1 - Desenho Geométrico Plano. 2.2 - Segmentos proporcionais e áureo. 2.3 - Circunferências: divisão, retificação e utilização. 3. Representação de formas e dimensões: 3.1 - método da dupla projeção ortogonal. 3.2 - dimensionamento.

DESENHO TÉCNICO II

Planta baixa, convenções, cortes, elevações, telhado, escadas, esquadrias, convenções usuais para detalhes hidráulicos, elétricos, estruturais.

GEOMETRIA DESCRITIVA I

1. Geometria cotada. Estudo do ponto da reta e dos planos cotados. Estudos do ponto e da reta combinada. Estudo do ponto e do plano combinados. Estudo da reta e do plano combinado. Estudo do ponto da reta e do plano combinado. 2. Perspectiva axonométrica frontal. De sólidos de aresta. De sólidos de revolução. De sólidos engastados. De sólidos com reentrâncias. De peças mecânicas. De aplicações técnicas.

GEOMETRIA DESCRITIVA II

1. Perspectiva accidental. Princípios fundamentais. De figuras planas. De sólidos de arestas. De sólidos de revolução. Métodos perspectivos. Processos de ampliação. Processos de Revolução. De sólidos engastados. De peças mecânicas. De projetos arquitetônicos.

DRENAGEM SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA

1. Noções gerais: 1.1 - conceito de drenagem. 1.2 - águas superficiais. 1.3 - águas subterrâneas. 1.4 - projeto de drenagem. 2. Drenagem subterrânea: 2.1 - sargetas. 2.2 - rápidos. 2.3 - bacias de amortecimento. 2.4 - valetas de corocimento. 2.5 - valetas de pé-de-corte. 2.6 - valetas de pé-de-aterro. 2.7 - bacias centrais. 2.8 - sangradouros. 2.9 - valetas de derivações. 2.10 - bacias de captação. 2.11 - valas laterais. 2.12 - corta-rios. 2.13 - diques de amortecimento. 2.14 - drenos transversais de base. 2.15 - bueiros. 2.16 - revestimento vegetal. 3. Drenagem subterrânea: 3.1 - drenos subterrâneos longitudinais. 3.2 - drenos subterrâneos transversais. 3.3 - drenos subterrâneos em sistemas de camadas. 3.4 - construção e enchimento de vala dos drenos subterrâneos. 3.5 - sistemas de galerias de águas fluviais.

SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS

Conceito: Saúde Pública. Divisão e Ações de Saneamento dos alimentos e das habitações. Saneamento Industrial. Saneamento Rural. Resíduos Sólidos (lixo). A Limpeza Urbana. Acondicionamento na fonte. Coleta, transporte, destino final dos resíduos sólidos.

CONSTRUÇÃO CIVIL

Código de Obras. Código Civil. Planejamento de Obra. Gráficos. Mão de Obra. Organização de Canteiros de Obras. Sondagens. Locação de Obras. Fundações. Escoramentos. Rebaixamento do Lençol d'água. Estrutura em Concreto Armado. Alvenarias. Esquadrias. Revestimentos e Pavimentações. Coberturas. Vidros. Pinturas. Elevadores. Escadas. Incineradores. Instalações especiais. Ante-projetos. Relações entre projetos. Especificações técnicas. Orçamentos. Avaliações de terrenos e construções.

HIDRÁULICA

1. Conductor forçado: 1.1 - Movimento permanente uniforme. Emprego da fórmula universal. Empregos das fórmulas racionais. Perdas de cargas localizadas. 1.2 - Encanamentos complexos. 1.3 - Problemas dos três reservatórios. 1.4 - Encanamentos de recalque. 2. Conductor livre: 2.1 - Movimento permanente uniforme. Emprego das fórmulas práticas. Emprego da fórmula universal. 3. Movimento permanente variado. Carga específica. 4. Fenômenos locais ressalto hidráulico. 5. Orifícios, locais e vertedouros. Escoamento móvel variável.

MECÂNICA DOS FLUIDOS

1. Propriedades dos fluidos: definição. Variedades de força e massa. Viscosidade. Densidade. Volume e peso específico, densidade relativa e pressão. Gás perfeito. Módulo de Elasticidade. Pressão do Vapor. Tensão Superficial e Capilaridade. 2. Estática dos Fluidos: Pressão em um ponto. Variações da pressão em um fluido. Uni-

12/11/2011

dades e Escalas de medida da pressão, monômetros. Força sobre as áreas planas. Componentes das forças devida a pressão sobre superfícies curvas. Estabilidades dos corpos flutuantes. Equilíbrio relativo. 3. Conceitos de equações fundamentais de movimento de fluido: Conceitos de sistemas. Reversibilidade, irreversibilidade e perda. Tipos de Fluidos. Equação da continuidade. Equações de Euler. Equação de Bernoulli. Equação da Energia. Aplicações das equações da quantidade de movimento. 4. Análise Dimensional e semelhança dinâmica: Homogeneidade dimensional e relações ordinárias. Dimensões e Unidades. Teorema de II. Estudo dos parâmetros adimensionais. Semelhança, estudo sobre modelos. 5. Da viscosidade: Resistência Fluida: Fluxo laminar incompressível entre placas paralelas. Fluxo laminar através de tubos. Número de Reynolds. Definição de Tomada Limite. Resistência sobre corpos imersos. Resistência ao fluxo turbulento em condutor abertos e fechados. 6. Fluxo de um fluido ideal. Operador Vetorial. Funções de Corrente e Condições de contorno. Rede de corrente. Cabos de fluxo tridimensional. Cabos de fluxo dimensional. 7. Escoamento de fluidos no condutor: Classificação dos escoamentos. Perda de cargas entre duas seções. Perda de carga no condutor forçados em regime permanente uniforme. Fórmula Universal da perda de carga. Experiência de Nicurodse. Fórmula de Cocabreck e Diajama de Moody-Rouse. Fórmulas práticas. Perda de carga singulares.

de f. 19