



UNIVERSIDADE DE AVEIRO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
3810-193 AVEIRO

Mecânica e Campo Eletromagnético

Ano letivo 2019/2020

A. Informação Genérica	2
B. Objetivos e competências	2
C. Conteúdos programáticos	3
D. Avaliação	5
E. Docentes	6
F. Horário	7
G. Metodologia	7
H. Planificação do semestre	8

A. Informação genérica**Ano letivo:** 2019/2020**Ciclo / Ano Curricular / Semestre:** 1º / 2º / 1º**Área Científica:** Física**Escolaridade Semanal:** 3 h teórico-práticas (TP) + 2 h prática (PL, PN) +1 h orientação tutorial (OT)**ECTS:** 8,0**B. Objetivos e competências**

A Unidade Curricular de Mecânica e Campo Eletromagnético tem como objetivo proporcionar o estudo de sistemas mecânicos e elétricos descritos pelos mesmos modelos físicos. Na primeira parte do programa, serão revistos alguns dos conceitos de mecânica clássica, a fim de estabelecer o formalismo e os princípios necessários à interpretação de qualquer sistema físico. Será abordada a descrição do movimento de corpos indeformáveis e suas relações com as forças atuantes. Dada a importância dos movimentos harmónicos como modelos exatos ou aproximados para muitos dos problemas de física e engenharia, serão discutidas as propriedades do movimento harmónico nas situações em que o movimento é simples ou forçado. Será também abordado o acoplamento de osciladores. Seguir-se-á o estudo dos fenómenos de interação entre cargas elétricas em regime estacionário, do campo magnético e do fenómeno da indução, tendo em atenção a interpretação física dos mesmos. Finalmente, serão abordados, de forma introdutória, fenómenos ondulatórios.

Pretende-se conferir competências que permitam aos alunos aplicar, em situações diversas, os fundamentos da mecânica clássica, identificando e relacionando corretamente as grandezas físicas envolvidas. Aplicar a análise dimensional para identificar grandezas que possam descrever o comportamento de um dado sistema e fazer previsões sobre a relação entre as mesmas. Identificar modelos matemáticos simples comuns na descrição e interpretação de diferentes sistemas físicos, em particular sistemas mecânicos e elétricos. Saber adquirir resultados experimentais que representam com precisão os processos físicos que ocorrem na experiência. Interpretação, à luz dos conceitos gerais de sistemas elétricos, as grandezas físicas obtidas e a sua validação. Pretende-se, ainda, desenvolver a análise crítica, conferir autonomia e capacidade de realizar trabalho de forma independente e em equipa, capacidade de elaboração e apresentação de um tópico científico. Reconhecer a importância

em apresentar com integridade os resultados de carácter experimental ou teórico ou de qualquer outra atividade proposta.

C. Conteúdos programáticos

C.1 – Componente teórico-prática

Capítulo 1. Fundamentos de Mecânica Clássica

1.1 Cinemática da partícula (3,0 h)

Posição e trajetória. Deslocamento e distância. Velocidade instantânea e média. Aceleração instantânea e média. Aplicações 1-D: queda livre. Aplicações 2-D: projétil e movimento circular. Aplicações 3-D: movimento curvilíneo geral.

1.2 Dinâmica da partícula (3,0 h)

Conceito de força. Leis de Newton. Forças de contacto e ligação. Tensões e outras ligações. Força de atrito. Força elástica.

1.3. Trabalho e Energia (3,0 h)

Trabalho realizado por uma força constante e variável. Energia cinética e teorema do trabalho. Potência. Forças conservativas e forças não conservativas. Energia potencial. Conservação da Energia.

1.4 Dinâmica de um sistema de partículas (6,0 h)

Momento linear do sistema. Conservação do Momento linear. Centro de massa. Colisões. Cinemática e energia cinética de rotação. Momento de inércia. Momento de uma força. Dinâmica de rotação. Momento angular.

Capítulo 2: Sistemas oscilatórios (3,0 h)

Oscilador harmónico simples. Oscilador harmónico amortecido. Oscilador harmónico forçado: Ressonância. Oscilações acopladas.

Capítulo 3: Campos elétrico e magnético

3.1 Campo elétrico (2,0 h)

Propriedades das cargas elétricas. Isoladores e condutores. Lei de Coulomb. Campo elétrico.

3.2 Potencial elétrico (1,0 h)

Diferença de potencial. Potencial elétrico. Energia potencial. Cálculo do campo elétrico, a partir do potencial elétrico.

3.3 Lei de Gauss (3,0 h)

Lei de Gauss. Aplicações da Lei de Gauss. Condutores em equilíbrio eletrostático.

3.4 Capacidade e condensadores (3,0 h)

Capacidade de um condensador. Combinação de condensadores. Energia armazenada num condensador.

3.5 Corrente elétrica e resistência (2,0 h)

Corrente elétrica. Resistência e a Lei de Ohm. Energia e potência elétricas. Combinação de resistências. Leis de Kirchhoff.

3.6 Campo magnético (4,0 h)

Campo magnético. Força magnética. Lei de Biot-Savat. Lei de Ampère.

3.7 Indução eletromagnética (4,0 h)

Lei de Faraday. Lei de Lenz. Auto-indutância. Indutância mútua.

3.8 Equações de Maxwell (1,5 h)

Conceitos gerais sobre as equações de Maxwell.

C.2 – Componente prática

A componente prática está dividida em aulas de prática laboratorial (PL) e prática numérica (PN) e compreendem, respetivamente, a realização de 3 trabalhos práticos e a resolução de exercícios de índole TP, de acordo com a calendarização apresentada em **H.2**.

Prática laboratorial (PL)

Trabalhos práticos.

Série 1. Mecânica (4 aulas)

- 1.1. Dinâmica de translação (1 aula)
- 1.2. Movimento de projéteis (3 aulas)

Série 2. Campo eletromagnético (4 aulas)

- 2.1. Campo Magnético; bobines de Helmholtz

C.3 – Bibliografia

- Dossier pedagógico da Unidade Curricular.
- Aparentamentos *on-line* da Unidade Curricular (<http://elearning.ua.pt/>) e referências incluídas.
- R.A. Serway - Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Saunders Golden Sunburst Series.

- P.A. Tipler e G. Mosca - Física, Vol I, 5ª ed, Livros técnicos e Científicos Editora, S.A, Rio de Janeiro, 2006.
- Alonso & Finn- Física um curso universitário, Vol I e II, Edgard Bluecher.
- C. Kittel *et al.*- Curso de Física de Berkeley : Mecânica, Vol 1, Edgard Bluecher.
- H.J. Pain, The physics of Vibrations and Waves, Ed. Wiley.
- R. Resnick e D. Halliday - Física, 4ª ed, Livros Técnicos e Científicos Editora.
- R. Kip, Fundamentals of Electricity and Magnetism, McGraw Hill.

Nota: As aulas PL e PN têm bibliografia específica fornecida aos alunos previamente em <http://elearning.ua.pt/>.

D. Avaliação

Nos períodos de avaliação não é permitido o uso nem a posse de calculadoras ou qualquer outro dispositivo eletrónico, exceto se especificadamente indicado pela equipa docente. Na eventualidade de serem portadores destes equipamentos, estes deverão ser deixados junto do docente vigilante da sala e desligados. Os alunos deverão trazer apenas material de escrita e um documento de identificação com fotografia.

Não são permitidas saídas antecipadas durante as provas de avaliação, a saída por desistência só será possível após o decurso de metade da duração da prova.

A classificação final (NFinal) é calculada de acordo com:

$$\mathbf{NFinal = 30\% Nota P + 70\% Nota TP}$$

O tipo de avaliação pré-definida é a **avaliação contínua**. Os alunos que pretendam ser avaliados por avaliação final (1 único teste a realizar na época de exames, com um peso relativo de 100%) deverão inscrever-se até ao dia **27/09/2018**.

D.1 – Componente Teórica/Teórico-prática (TP)

A avaliação contínua será dividida nos seguintes elementos/momentos de avaliação:

- i) Assiduidade às aulas TP, com **peso relativo 5%**.
 - a. 100% assiduidade (1,0 valor)
 - b. Superior a 80% das aulas dadas, (0,5 valores)
 - c. Inferior ou igual a 80% das aulas dadas (0,0 valores)

- ii) Quatro momentos de avaliação ($AC_{TP1} + AC_{TP2} + AC_{TP3} + AC_{TP4}$), realizados no horário das aulas TP (segunda-feira) referidas no cronograma H.1 (página 11), com a duração de 15 min e **peso relativo total de 20%**, ($4 \times 5\%$), com recurso a *classroom response systems* (clickers).
- iii) Três momentos de avaliação ($AC_{PN1} + AC_{PN2} + AC_{PN3}$), realizados no horário das aulas PN referidas no cronograma H.2 (página 12), em grupos de 4 alunos, com a duração de 15 min e **peso relativo total de 15%**, ($3 \times 5\%$).
- iv) Teste Final (60%), a realizar no dia 16 Dezembro, no horário da aula TP, com a duração de 75 min. *Se, devido às comemorações do Aniversário da UA, as aulas forem suspensas, o teste realizar-se-á na aula TP seguinte.*

D.2 – Componente prática laboratorial (PL)

Serão realizados 3 trabalhos práticos, no decorrer do semestre (tabela H.2, página 12), avaliados de acordo com os seguintes parâmetros.

parâmetros de avaliação	Valoração (%)
assiduidade	10
preparação do trabalho	25
desempenho laboratorial	25
relatório sumário/apresentação oral*	40

*Trabalho 2.1

Regras gerais.

- Os alunos deverão trazer para cada aula material de escrita, máquina de calcular científica ou gráfica e computador (facultativo e, no máximo, um por grupo).
- As aulas decorrerão em grupos de 3 alunos. Cada grupo deverá, previamente a cada aula, preparar o trabalho de acordo com o objetivo de cada aula. Deverão recorrer às aulas OT e aos laboratórios abertos.
- No final de cada aula, será obrigatoriamente entregue um relatório sumário das tarefas executadas. Um aluno de cada grupo ficará responsável (**aluno coordenador**) pela entrega deste relatório 2 vezes no semestre. O aluno responsável deverá organizar o trabalho em equipa, de forma a garantir a sua entrega no final da aula.
- O docente discutirá com cada grupo o relatório entregue, na aula seguinte à data de entrega.

O **relatório sumário** deverá ter a seguinte estrutura:

1. Identificação dos autores e do trabalho.
2. Resumo (1 parágrafo). Objetivos. Metodologia. Indicação sobre o valor do parâmetro e respetivo erro. Informação sobre precisão e exatidão. Identificar os objetivos atingidos.
3. Introdução. Deverão ser incluídos apenas aspetos relevantes para a análise e discussão das medidas experimentais (não deverá ser incluída informação idêntica àquela dos guiões). Enquadramento do trabalho no contexto dos conteúdos lecionados na componente TP.
4. Análise e discussão. Apresentação dos cálculos efetuados (incluindo a análise dos erros) e a sua discussão.
5. Conclusões. Identificação dos objetivos atingidos e dos problemas encontrados (estratégias de mitigação).
6. Contribuição individual. Indicação clara e objetiva da contribuição de cada elemento de grupo na fase de preparação do trabalho, execução experimental e escrita do relatório. Indicação sobre o nome do aluno coordenador, nesta aula.
7. Anexos: tabelas com todos os dados experimentais.

Trabalho 1.1 (1 aula, 10 % classificação)

- Os alunos deverão preparar o trabalho, de acordo com o guião disponibilizado em *elearning.ua.pt*.
- A divisão das tarefas deverá assegurar a entrega do relatório sumário, no final da aula.

NOTA: o laboratório das aulas PL estará em regime aberto, durante o período em que decorrem os trabalhos 1.2 e 2.1. Os alunos deverão contactar o Mestre David Furtado, na sala 13.2.26, às quartas-feiras, 15-17 h.

Trabalho 1.2 (3 aulas, 45 % classificação)

- Os alunos deverão preparar o trabalho, de acordo com o guião disponibilizado em *elearning.ua.pt*.
- A divisão das tarefas deverá assegurar, a entrega do relatório sumário, no final de cada aula. O relatório completo deverá ser entregue no final da terceira aula.

Trabalho 2.1 (4 aulas, 45 % classificação)

- Os alunos deverão preparar o trabalho, de acordo com o guião disponibilizado em elearning.ua.pt.
- A divisão das tarefas deverá assegurar, a entrega do relatório sumário, no final da terceira aula.
- Apresentação oral (quarta aula) em suporte visual com a duração de 9 minutos, distribuídos pelos 3 alunos. Seguir-se-ão 6 minutos de questões colocadas pelo docente a cada aluno individualmente.

Quadro resumo

<ul style="list-style-type: none"> Componente <u>teórica-prática</u> (TP), com um peso (P_{c1}) de 70 %: <ul style="list-style-type: none"> Assiduidade (Pe_A) de 5%. 4 momentos de avaliação, nas aulas TP, com recurso a <u>classroom response systems</u> (<u>clickers/Kahoot</u>), com um peso ($Pe_{clickers}$) de 20 %. 3 momentos de avaliação, nas aulas PN, realizados em grupos de 4 alunos, com um peso (Pe_{PN}) de 15%. Teste Final (Pe_T) de 60%. 	
<ul style="list-style-type: none"> Componente <u>prática-laboratorial</u> (PL), com um peso (P_{c2}) de 30%: <ul style="list-style-type: none"> Trabalho 1.1 ($Pe_{PL1,1} = \mathbf{10\%}$): realizado em grupo de três alunos, durante uma aula prática. Trabalho 1.2 ($Pe_{PL1,2} = \mathbf{45\%}$): realizado em grupo de três alunos, durante três aulas práticas. Trabalho 2.1 ($Pe_{PL2,1} = \mathbf{45\%}$): realizado em grupo de três alunos, durante quatro aulas práticas e apresentação oral. 	
$CF = \sum_{j=1}^2 P_{c_j} \times \sum_{i=1}^n P_{e_i} \times Ne_i$	$= 0,70 \times (0,05 \times Ne_A + 0,20 \times Ne_{clickers} + 0,15 \times Ne_{PN} + 0,60 \times Ne_T) + 0,30 \times (0,10 \times Ne_{PL1,1} + 0,45 \times Ne_{PL1,2} + 0,45 \times Ne_{PL2,1})$
P_{c_j} – Peso da componente de avaliação j P_{e_i} – Peso do elemento de avaliação i Ne_i – Classificação do elemento de avaliação i	

D. 3 – Nota mínima.

Para efeitos de aprovação na unidade curricular, a nota mínima para cada uma das componentes de avaliação é de 6,5 valores.

D.4 – Época de Recurso

Para os alunos que não tenham tido aprovação na unidade curricular, durante o semestre letivo, ou que pretendam melhorar a classificação obtida, poderão submeter-se a Exame de Recurso, desde que previamente inscritos nos Serviços Académicos. Desde que superior, a nota obtida nesta prova substitui na íntegra a classificação global obtida anteriormente.

D.5– Validade da classificação anterior da componente prática (PL)

São válidas as notas positivas obtidas a partir do ano letivo 2015/2016 (inclusive). Os alunos devem consultar a listagem disponível em <http://elearning.ua.pt/>. A melhoria de classificação anterior é permitida uma única vez, mediante inscrição prévia no semestre do ano letivo de aprovação, podendo o estudante optar pela época de recurso do ano letivo da aprovação ou pela época de exames ou de recurso do semestre curricular da respetiva Unidade Curricular.

D.6– Regime de presenças*

Aulas práticas (PL e PN): os alunos que falem a mais de 20% do número total de aulas práticas previstas, ficam automaticamente reprovados por faltas, não podendo apresentar-se a qualquer exame da unidade curricular durante o ano letivo respetivo.

- o estudante a frequentar as componentes PL e PN terá, obrigatoriamente, que assistir a 80% das aulas (PL+PN).
- O estudante a frequentar a componente PN terá, obrigatoriamente, que assistir a 80% das aulas PN.

*Os alunos devem consultar o REGULAMENTO DE ESTUDOS DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO, no que respeita à lecionação de Unidades Curriculares do 1º ciclo.

E . Docentes

- Maria Rute de Amorim e Sá Ferreira André (TPA, PN1, PNR1, PNR2, OT2)

rferreira@ua.pt, **Gabinete: 13.3.13**

- Luiz Fernando Ribeiro Pereira (TPB, PN2, PL3, PL4, OT1)

luiz@ua.pt, **Gabinete: 13.2.15**

- Sandra Correia (PL1, PL2);

sandracorreia@ua.pt, **sala atendimento Física, complexo pedagógico.**

. Horário

47170 - MECÂNICA E CAMPO ELECTROMAGNÉTICO - 1º Semestre - 2019/2020												
Dia	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Segunda				TPA (*) (ANF. 12.1.1)								
				TPB (*) (ANF. 22.3.2)								
Terça				TPB (*) (10.1.8)				PL4 (*) (13.2.23)		PL3 (*) (13.2.23)		
										PN2 (*) (23.3.10)		OT1 (*) (10.2.6)
Quarta												
Quinta			TPA (*) (10.1.8)	OT2 (*) (10.1.8)				PNR1 (repetentes) (*) (ANF. 11.1.10)				
Sexta			PN1 (*) (11.1.27)		PL2 (*) (13.2.23)			PL1 (*) (13.2.23)				
								PNR2 (repetentes) (*) (ANF. 11.1.10)				

G . Metodologia

G.1 Componente Teórico-Prática

O método de ensino tem por base a apresentação e discussão dos fundamentos e interligações dos conceitos subjacentes ao programa. Será usado, sempre que necessário, suporte visual sumário (*Powerpoint*), preparado para cada lição e disponibilizado aos alunos para facilitar o acompanhamento e a preparação das aulas. É dada especial atenção à incorporação de exemplos práticos relacionados com a temática da aula e à resolução de problemas exemplificativos, de forma interativa entre a docente e os alunos. São, também, sugeridos ao longo de cada aula problemas de índole teórica/prática diretamente relacionados com a temática abordada para resolução fora do horário de contacto. No final de cada aula, é apresentada uma listagem da bibliografia de suporte ao tema lecionado.

Pretende-se, também, introduzir estratégias pedagógicas que permitam avaliar, em tempo real, a aquisição de conhecimento por parte dos alunos, permitindo corrigir de forma imediata a estratégia e os aspetos relacionados com a exposição dos conceitos abordados. O uso de *classroom response systems* permite implementar essa estratégia de monitorização em tempo real do processo de aprendizagem e pode servir, em simultâneo, como elemento de avaliação de conhecimentos e de registo de assiduidade, permitindo o aperfeiçoamento da relação ensino/aprendizagem. Em concreto o uso de *classroom response systems* requer a preparação de um conjunto de questões conceptuais que serão colocadas ao longo das aulas teórico-práticas e que abordem os aspetos fulcrais dos tópicos em questão. A implementação deste esquema será concretizada recorrendo a sistemas baseados em plataformas digitais, tais como o *Kahoot* (www.kahoot.com).

G.2 Componente Prática (PL e PN)

Componente PL

A realização dos trabalhos práticos é suportada por guiões laboratoriais preparados pelos docentes e disponibilizados aos alunos no início do semestre. A realização dos trabalhos práticos é realizada em grupo, onde o docente privilegia a autonomia e a distribuição ponderada de tarefas entre os elementos do grupo. Será adotada uma estratégia de *project based learning* nas aulas de prática laboratorial, que permitirá uma melhoria efetiva desta relação ensino/aprendizagem.

Componente PN

Para as aulas de resolução de exercícios serão disponibilizadas os enunciados e respetiva bibliografia (<http://elearning.ua.pt/>). Serão resolvidos em grupo exercícios para avaliação e acompanhamento do trabalho do aluno.

H. Planificação do semestre

H.1 Aulas TP

Semana	Programa
16-20/Set	Apresentação da Unidade Curricular. Capítulo 1.1. Cinemática da partícula
23-27/Set	Capítulo 1.2. Dinâmica da partícula
30/Set-04/Out	Capítulo 1.3. Trabalho e Energia
07-11/Out	Capítulo 1.4. Dinâmica de um sistema de partículas 07/outubro, AC_{TP1}
14-18/Out	
21-25/Out	Capítulo 2. Sistemas oscilatórios 21/outubro, AC_{TP2}
28/Out-01/Nov	Capítulo 3.1. Campo elétrico Capítulo 3.2 Potencial elétrico
04-08/Nov	Capítulo 3.3. Lei de Gauss
11-15/Nov	Capítulo 3.4. Capacidade e condensadores Capítulo 3.5 Corrente elétrica e resistência 11/novembro, AC_{TP3}
18-22/Nov	Capítulo 3.6 Campo magnético
25-29/Nov	Capítulo 3.6 Campo magnético
02-06/Dez	Capítulo 3.7. Indução eletromagnética 02/dezembro, AC_{TP4}
09-13/Dez	Capítulo 3.7. Indução eletromagnética Capítulo 3.8. Equações de Maxwell
16-20/Dez	Capítulo 3.8. Equações de Maxwell Teste final, 16/dezembro*

* Se devido às comemorações do Aniversário da UA as aulas forem suspensas, o teste realizar-se-á na aula TP seguinte.

H.2 Aulas Práticas: PL e PN

Semana	3ª feira		4ª feira	5ª feira	6ª feira	
	PN2	PL3, PL4		PNR1	PN1, PNR2	PL1, PL2
16-20/Set	PN-P1			PN-P1		
23-27/Set		T1.1				T1.1
30/Set-04/Out	PN-P2+ AC_{PN1}		Laboratório aberto 15h-17h	PN-P2+ AC_{PN1}		
07-11/Out		T1.2				T1.2
14-18/Out		T1.2				T1.2
21-25/Out		T1.2				T1.2
28/Out-01/Nov	PN-P3			PN-P3	PN-P3 Feriado*	
04-08/Nov	PN-P4 AC_{PN2}			PN-P4 AC_{PN2}		
11-15/Nov	PN-P5			PN-P5		
18-22/Nov	PN-P6 AC_{PN3}		Laboratório aberto 15h-17h	PN-P6 AC_{PN3}		
25-29/Nov		T2.2				T2.2
02-06/Dez		T2.2				T2.2
09-13/Dez		T2.2				T2.2
16-20/Dez		Apresentação oral (T2.2)				Apresentação oral (T2.2)

*Os alunos podem, em regime voluntário, frequentar outra turma PN-P3.

T1.1 – Dinâmica de Translação

T1.2 – Movimento de Projéteis

T2.1 – Campo magnético: Bobinas de Helmholtz

PN-P1-6 – Aulas de prática numérica: resolução dos problemas TP designados por P1-6

H.3 Aulas OT

semana	Objetivos*	3ª feira (18:30 h)	5ª feira (10:30 h)
		OT1	OT2
16-20/Set	Preparação aula PL	T1.1. Dinâmica de translação	
23-27/Set	Consolidação aula TP	Cap. 1.1	
30/Set-04/Out	Preparação aula PL	T1.2. Movimento de projéteis	
07-11/Out			
14-18/Out			
21-25/Out	Consolidação aula TP	Cap. 1.2-1.4	
28/Out-01/Nov		Cap. 2	
04-08/Nov		Cap.3.1- 3.2	
11-15/Nov		Cap.3.3	
18-22/Nov	Preparação aula PL	T2.1. Campo magnético: Bobinas de Helmholtz	
25-29/Nov			
02-06/Dez			
09-13/Dez	Consolidação aula TP	Cap.3.4-3.6	
16-20/Dez		Cap.3.7-3.8	

*Em paralelo com o esclarecimento de questões sugeridas pelos alunos, crescem os objetivos específicos identificados, nesta tabela.

H.4 Aulas TP, PN, PL e OT

Semana	Programa	3ª feira			4ª feira	5ª feira		6ª feira		
		PN2	PL3, PL4	OT1		PNR1	OT2	PN1, PNR2	PL1, PL2	
16-20/Set	Apresentação da UC Cap. 1.1	PN-P1		Preparação aula PL T1.1		PN-P1	Preparação aula PL T1.1.	PN-P1		
23-27/Set	Cap. 1.2		T1.1	Consolidação aula TP Cap. 1.1			Consolidação aula TP Cap. 1.1		T1.1	
30/Set-04/Out	Cap. 1.3	PN-P2+AC _{PN1}		Preparação aula PL T1.2	Laboratório aberto 15h-17h*	PN-P2+AC _{PN1}	Preparação aula PL T1.2	PN-P2+AC _{PN1}		
07-11/Out	Cap. 1.4 AC _{TP1}		T1.2							T1.2
14-18/Out	Cap. 1.4		T1.2							
21-25/Out	Cap. 2 AC _{TP2}		T1.2	Consolidação aula TP Cap. 1.2-1.4			Consolidação aula TP Cap. 1.2-1.4		T1.2	
28/Out-01/Nov	Cap. 3.1, Cap. 3.2,	PN-P3		Consolidação aula TP Cap. 2		PN-P3	Consolidação aula TP Cap. 2	PN-P3 feriado		
04-08/Nov	Cap. 3.3	PN-P4+AC _{PN2}		Consolidação aula TP Cap.3.1- 3.2		PN-P4+AC _{PN2}	Consolidação aula TP Cap.3.1- 3.2	PN-P4+AC _{PN2}		
11-15/Nov	Cap. 3.4 AC _{TP3}	PN-P5		Consolidação aula TP Cap.3.3		PN-P5	Consolidação aula TP Cap.3.3	PN-P5		
18-22/Nov	Cap. 3.5, Cap. 3.6	PN-P6+AC _{PN3}				PN-P6+AC _{PN3}		PN-P6+AC _{PN3}		
25-29/Nov	Cap. 3.6		T2.1	Preparação aula PL T2.1	Laboratório aberto 15h-17h*		Preparação aula PL T2.1		T2.1	
02-06/Dez	Cap. 3.7 AC _{TP4}		T2.1							T2.1
09-13/Dez	Cap. 3.7, Cap. 3.8		T2.1	Consolidação aula TP Cap.3.4-3.6					Consolidação aula TP Cap.3.4-3.6	T2.1
16-20/Dez	Cap. 3.8, Teste final			Apresentação oral (T2.2)			Consolidação aula TP Cap.3.7-3.8			Consolidação aula TP Cap.3.7-3.8

*contatar o Mestre David Furtado, sala 13.2.26.