

Ficha 2 – Física I – CF109

Disciplina: Física I							Código: CF109	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular						
Pré-requisito: Não tem		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD () 60hs*ERE2				
CH Total: 60 CH semanal: 4		Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00	
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Emergencial Remoto (ERE):				
EMENTA								
Vetores. Movimento em uma dimensão. Movimento em um plano. Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação da energia. Sistemas de partículas. Colisões. Cinemática rotação. Dinâmica da rotação.								
PROGRAMA								
Vetores: vetores e escalares. Vetores e suas componentes. Vetores unitários. Adição vetorial. Métodos geométricos e analíticos. Multiplicação vetorial. Movimento em uma dimensão: posição. Velocidade média. Velocidade instantânea. Aceleração constante. Queda livre. Movimento em um plano: deslocamento. Velocidade e aceleração. Movimento de um projétil. Movimento circular uniforme. Velocidade e aceleração relativa. Dinâmica da partícula: primeira lei de Newton. Força. Segunda lei de Newton. Terceira lei de Newton. Peso e massa. Leis do atrito. Movimento circular uniforme. Trabalho e energia: trabalho realizado por uma constante. Trabalho realizado por uma força variável. Energia cinética. Teorema trabalho-energia. Potência. Conservação da energia: forças conservativas. Energia potencial. Forças dissipativas. Lei da conservação da energia. Sistemas de partículas: centro de massa. Segunda lei de Newton para um sistema de partículas. Momento linear de um sistema de partículas. Conservação do momento linear. Colisões: impulso e momento linear. Colisões elásticas em uma dimensão. Colisões inelásticas em uma dimensão. Cinemática da rotação: as grandezas do movimento de rotação. Relação entre cinemática linear e a cinemática angular de uma partícula em movimento circular. Dinâmica da rotação: torque sobre uma partícula. Momento angular de uma partícula. Sistemas de partículas. Energia cinética de rotação e momento de inércia. Segunda lei de Newton da rotação. Momento angular. Conservação do momento angular.								
OBJETIVO GERAL								
Fixação dos conceitos básicos da mecânica, com uma abordagem mais rigorosa do ponto de vista do formalismo matemático e conceitual do que aquele visto no ensino médio.								
OBJETIVO ESPECÍFICO								
Aprender e reforçar a abordagem de questões relativas ao seu futuro campo de atuação profissional, através dos conteúdos da física, em particular de Mecânica.								
PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS								
A disciplina será desenvolvida da seguinte forma: (i) Aulas teóricas/expositivas presenciais (04 hs-semana, total 60 hs-aula) para exposição do conteúdo, resolução de problemas e tirar dúvidas. O conteúdo será exposto em quadro negro em formato tradicional, com incentivo para a participação efetiva dos estudantes. Serão indicadas listas de exercícios com problemas sugeridos para estudo dos alunos.								

(ii) Indicação de conteúdo adicional para estudo no site do professor, composto por: Java Applets, Vídeos de experimentos e artigos referentes a temas específicos. (<http://fisica.ufpr.br/graff>)

Ao final de cada aula será reservado 30 minutos para tirar dúvidas adicionais referentes as listas de exercícios. Os estudantes também poderão tirar dúvidas com o professor através de e-mail (graff@fisica.ufpr.br).

Início das aulas	01/02/2022
Avaliações	A avaliação para aferição de assimilação de conteúdo será realizada por meio de três provas individuais, cada uma delas com conteúdo correspondente a aproximadamente 1/3 (um terço) do programa. As avaliações terão duração de 02 hs (duas horas) e serão realizadas em dia de aula, sendo a data definida entre o professor e alunos. <u>A nota final será a média aritmética das três provas.</u>
Frequência	Será cobrada frequência através de assinatura individual de caderno de presença durante as aulas.
Exame Final	O exame final será realizado no dia 10/05/2022 abrangendo todo o conteúdo do programa da disciplina.

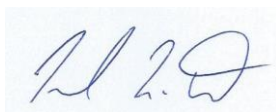
BIBLIOGRAFIA BÁSICA (Biblioteca UFPR, inclusive virtual)

- 1) Fundamentos de Física. Halliday, Resnick e Walker, Vol. 1, LTC editora (7a ed.).
- 2) Física para Cientistas e Engenheiros. Paul A. Tipler, Vol. 1.
- 3) Princípios de Física. Raoumond A. Serway, Vol. 1.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1) Curso de Física Básica. Herch Moysés Nussenzveig, Vol. 1. (Biblioteca UFPR)
- 2) Física I, Sears & Zemansky, vol. 1. (Biblioteca UFPR)
- 3) Notas de aula do professor.
- 4) Open Textbook Library. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/university-physics-volume-2>
- 5) OpenStax. <https://openstax.org/details/books/university-physics-volume-2>

Professor da Disciplina:



Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:

Assinatura: _____

Ficha 2 (variável)

ANTES DE PREENCHER A FICHA LER AS RESOLUÇÕES 52/21-CEPE e INSTRUÇÃO NORMATIVA PROGRAD 02/21 (AMBAS DEFININDO O CALENDÁRIO ACADÊMICO) e RESOLUÇÃO 22/21-CEPE, principalmente os artigos de 11 a 13 (PROCEDIMENTOS ACADÊMICOS).

Disciplina: Física II						Código: CF110	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD () 60h			
CH Total: 60 CH semanal: 06		Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Emergencial Remoto (ERE): 00			
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p> <p style="text-align: center;">EMENTA</p> <p>Gravitação. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Oscilações. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura. Calor e primeira lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia e segunda lei da Termodinâmica.</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA</p> <p>Gravitação: lei da gravitação universal. Massa inercial e massa gravitacional. Leis Kepler. Campo gravitacional. Energia potencial gravitacional. Estática dos fluidos: pressão e densidade. Variação da pressão em um fluido em repouso. Princípios de Pascal e Arquimedes. Dinâmica dos fluidos: conceitos gerais sobre o escoamento dos fluidos. Linhas de corrente. Equação da continuidade. Equação de Bernoulli. Oscilações: movimento harmônico simples. Considerações de energia no movimento harmônico simples. Movimento harmônico simples angular. Relação entre movimento harmônico simples e o movimento circular uniforme. Ondas em meios elásticos: ondas progressivas. Princípio de superposição. Velocidade de onda. Potência e intensidade de uma onda. Interferência de ondas. Ondas estacionárias. Ressonância. Ondas sonoras: propagação e velocidade de ondas longitudinais. Ondas longitudinais estacionárias. Sistemas vibrantes e fontes sonoras. Batimento. Efeito Doppler. Temperatura: equilíbrio térmico e a Lei zero da Termodinâmica. Medida da temperatura. Termômetro a gás a volume constante. Escalas Celsius e Fahrenheit. Dilatação térmica. Calor e primeira lei da Termodinâmica: quantidade de calor e calor específico. Condução do calor. Equivalente mecânico do calor. Calor e trabalho. Primeira Lei da Termodinâmica. Teorias cinética dos gases: gás ideal. Cálculo cinético da pressão. Interpretação cinética da temperatura. Calor específico de um gás ideal. Equipartição da energia. Livre caminho médio. Entropia e segunda lei da Termodinâmica: transformações reversíveis e irreversíveis. Ciclo de Carnot. Segunda Lei da Termodinâmica. Máquinas térmicas e rendimento. Entropia e a Segunda Lei.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO GERAL</p> <p>Capacitar o aluno para enfrentar situações e problemas que requerem um conhecimento sólido de Física Básica.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO ESPECÍFICO</p> <p>Desenvolvimento de conhecimento físico e ferramentas matemáticas para a solução e interpretação de diferentes sistemas físicos.</p> <p style="text-align: center;">PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</p> <p>Aulas expositivas síncronas, divididas em 4 aulas por semana ao longo de 14 semanas, serão apresentadas de forma presencial, utilizando giz, quadro-negro e projeções com data show. Algumas atividades extras, como atendimento para dúvidas (datas e horários a combinar com as/os estudantes) serão assíncronas e realizadas de forma remota, pela plataforma Teams, completando desta forma a carga total da disciplina. As avaliações (incluindo o exame final) serão</p>							

realizadas de forma presencial. Os tópicos a serem abordados durante o decorrer da disciplina e o cronograma tentativo da disciplina estão disponibilizados abaixo:

Tópicos a serem abordados durante a disciplina:

- T1 Gravitação
- T2 Fluidos
- T3 Oscilações
- T4 Ondas
- T5 Calor, Trabalho e Primeira Lei da Termodinâmica
- T6 Teoria Cinética dos Gases
- T7 Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica

SEMANA	SEGUNDA	QUARTA
JANEIRO		
1	31 T1	
FEVEREIRO		
1		2 T1
2	7 T1	10 T2
3	14 T2	16 T2
4	21 T3	23 T3
5	28 CARNAVAL	
MARÇO		
5		2 CARNAVAL
6	7 T3	9 P1 (T1+T2)
7	14 T4	16 T4
8	21 T4	23 T4
9	28 T5	30 T5
ABRIL		
10	4 T5	6 P2 (T1+T4)
11	11 T6	13 T6
12	18 T6	20 T7
13	25 T7	27 T7
MAIO		
14	2 T7	4 P3 (T5-T7)
	9	11 EF (T1-T7)
	16	18



Datas tentativas das avaliações (P=prova, EF=exame final)

PROVA (TÓPICOS)	DATA
P1 (T1 e T2)	09/03
P2 (T3 e T4)	06/04
P3 (T5, T6 e T7)	04/05
EF (T1 a T7)	11/05

FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação constará de 3 provas correspondendo à 100% da nota final. Haverá um exame final para as/os alunas/alunos que obtiverem média final inferior à 70 (setenta). Todas as atividades de avaliação serão síncronas e realizadas de forma presencial.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) Notas de aula (disponibilizadas na página do professor).
- 2) Halliday, Resnick & Walker. Fundamentos de Física, Vol. 2 – 8ª ou 9ª ou 10ª edição, LTC – Livros Técnicos e Científicos.
- 3) University Physics, Jeff Sanny & Samuel Ling, volumes 1 e 2. Disponíveis gratuitamente em:

<https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/university-physics-volume-1>

<https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/university-physics-volume-2>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 4) Tipler, Paul; Física para Cientistas e Engenheiros V. II, LCT – Livros Técnicos e Científicos – editora S.A, 1995.
- 5) H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Volumes 1 e 2, Edgard Blucher
- 6) W. Bauer, G. D. Westfall, H. Dias, Física para Universitários-Relatividades, Oscilações, Ondas e Calor, McGraw Hill
- 7) R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, Lições de Física de Feynman: a edição do novo milênio, Vol. I, Bookman

Professor da Disciplina: Marcio Henrique Franco Bettge

Assinatura:

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: _____

Assinatura: _____

Ficha 2 (variável)

ANTES DE PREENCHER A FICHA LER AS RESOLUÇÕES 23/21-CEPE (CALENÁRIO ACADÊMICO) E 22/21-CEPE, principalmente os artigos de 11 a 13 (PROCEDIMENTOS ACADÊMICOS).

Disciplina: Física IV								Código: CF112	
Natureza: () Obrigatória () Optativa		(x) Semestral () Anual () Modular							
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: (x) Presencial () Totalmente EaD () 60 horas					
				*C.H.EaD					
CH Total: PREENCHER CARGA NORMAL DA DISCIPLINA									
CH semanal: PREENCHER CARGA TOTAL DIVIDA POR NÚMERO DE SEMANAS		Padrão (PD): 4 horas	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00		
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Emergencial Remoto (ERE): <b style="color: red;">PREENCHER CARGA TOTAL DA DISCIPLINA					
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p>									
EMENTA									
Ótica geométrica, Ótica física, Teoria da relatividade, Mecânica quântica, Condutividade em sólidos, Física Nuclear									
PROGRAMA									
<p>Ótica geométrica: leis da refração e da reflexão. Teoria paraxial. Espelhos. Interfaces delgadas. Ótica física: interferência. Difração. Polarização. Coerência. Teoria da relatividade: Postulados e suas consequências. Transformações de Lorentz. Cinemática relativística. Dinâmica relativística. Mecânica quântica: efeito fotoelétrico. Efeito Compton. Modelo de Bohr. Hipótese de Broglie. Átomo de hidrogênio. Modelos atômicos. Condutividade em sólidos: propriedades dos sólidos. Condutividade elétrica. Isolantes e metais. Semicondutores e dopagem. Física Nuclear: propriedades nucleares. Modelos nucleares. Decaimento radioativo. Fusão e Fissão.</p>									
OBJETIVO GERAL									
Dar uma formação básica em Física. Tomar conhecimento dos conceitos básicos em ótica e física moderna. Saber explicar de maneira simples os conhecimentos adquiridos. Saber aplicar os conceitos em problemas fundamentais.									
OBJETIVO ESPECÍFICO									
Iniciar o estudante na Física Moderna através de conceitos simples e menos rigor matemático. Seguindo uma abordagem que visa introduzir os conceitos de forma mais ilustrativas e descritivas preparando o estudante para uma fundamentação mais formal nos curso seguintes.									
PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS									
A disciplina acontecerá de maneira presencial com o uso de recursos de multimídia e quadro negro.									
Início: 31/01/2022 Término: 07/05/2022									

Datas das Avaliações:

P1 – 21/02/2022
P2 – 21/03/2022
P3 – 20/04/2022
Substitutivas : 25/04/2022
Final : 02/05/2022

FORMAS DE AVALIAÇÃO

As avaliações serão feitas através de três provas: P1, P2 e P3 e a média (N_med) será a média aritmética das três provas. Caso o aluno não compareça em uma ou mais provas, poderá solicitar provas substitutivas.

Caso:

$N_{med} < 4 \rightarrow$ Reprovado.
 $4 < N_{med} < 7 \rightarrow$ Prova Final.
 $N_{med} > 7 \rightarrow$ Aprovado

Caso o estudante tenha que fazer a prova final, a nota final será calculada da seguinte forma:

$$N_{final} = (P_{final} + N_{med})/2$$

onde P_{final} é a nota da prova final.

Caso o estudante tenha sido aprovado, sua nota final será igual a N_{med} .

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

1) - HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física. 6. ed., Vol. 4, Rio de Janeiro: LTC, 2002

2) - SAMUEL J. Ling, JEFF Sanny, WILLIAM Moebs. University Physics Vol. 3. 2016. <https://openstax.org/details/books/universityphysics-volume-3>

3) - Ling, Samuel J.; Sanny, Jeff; Moebs, William; Friedman, Gerald; Druger, Stephen D.; Kolakowska, Alice; Anderson, David; Bowman, Daniel; Demaree, Dedra; Ginsberg, Edw. S.; Gasparov, Lev; LaRue, Lee; Lattery, Mark; Ludlow, Richard; Motl, Patrick; Pan, Tao; Podolak, Kenneth; Sato, Takashi; Smith, David; Trout, Joseph; and Wheelock, Kevin. University Physics Vol. 2. 2016. Open Access Textbooks. 2. <https://openstax.org/details/books/university-physics-volume-3>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

1) - FEYNMAN R, LEIGHTON R, and SANDS M. The Feynman Lectures on Physics Vol. 4 (online edition), The Feynman Lectures Website, 2013. <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/>

2) – Material disponibilizado pelo professor.

3) - TIPLER, Paul Allen, Física para cientistas e engenheiros. 6. ed., Vol. 2 e 3, Rio de Janeiro: LTC, 2009.

4) - YOUNG, Hugh D. [Ótica e Física Moderna: Volume IV: Ótica e Física Moderna: Volume 4](#) 14. ed São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

5) - NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física Básica: Ótica, Relatividade e Física Quântica. 5. ed., Vol. 4, São Paulo: Editora Blucher, 2014.

Professor da Disciplina:
Assinatura:



Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:

Assinatura: _____

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Física Experimental I							Código: CF063/CF113	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular						
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD (X) 30 horas *C.H.EaD				
CH Total: 30 CH semanal: 2		Padrão (PD): 00	Laboratório (LB): 30	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE):	
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Remoto (ER):				
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p> <p style="text-align: center;">EMENTA</p> <p>Medidas físicas e erros experimentais. Experiências de Mecânica Clássica. Termodinâmica e Ondas Mecânicas.</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA</p> <p>- O cronograma atualizado ficará sempre disponível na seção "Apresentação" da disciplina no ambiente UFPR Virtual. - Aulas serão presenciais, no horário da matrícula, no Laboratório de Física Experimental A, sala PE13, 1º andar do Depto de Física, bloco II.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO GERAL</p> <p>-Fixar os conceitos básicos da mecânica, sob um ângulo um pouco mais rigoroso do ponto de vista tanto experimental, quanto de formalismo matemático e conceitual que visto no ensino médio. Aprender a fazer uma montagem experimental, coletar dados e analisar os resultados utilizando metodologias apropriada de análise, através dos conteúdos da física. -Estabelecer relação entre a disciplina teórica já vista com as aplicações práticas desta disciplina.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO ESPECÍFICO</p> <p>Espera se que o aluno seja capaz de planejar, fazer a montagem experimental, realizar a coleta dos dados, analisar e interpretar os resultados experimentais em experimentos envolvendo conhecimento de Mecânica , Ondas Mecânicas e Termodinâmica. Bem como conhecer e aplicar as leis de conservação em Física na solução de problemas de Mecânica.</p> <p style="text-align: center;">PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</p> <p>- Aulas presenciais no laboratório de Física Experimental A, sala PE13, 1º andar do Depto de Física. - Será utilizada a apostila de Física Experimental I com os procedimentos experimentais. - No caso de haver monitor, o mesmo poderá auxiliar no esclarecimento de dúvidas da teoria, montagem de experimentos e análise dos resultados. - As dúvidas podem ser sanadas nas aulas presenciais ou via mensagens pelo ambiente UFPR Virtual, e-mail ou outros meios a serem combinados, quando necessário. - Serão realizados 6 experimentos: Movimento parabólico, Colisões, Calorimetria, Conservação de Energia Mecânica, Pêndulo Simples, Molas.</p> <p style="text-align: center;">FORMAS DE AVALIAÇÃO</p> <p>A avaliação será composta dos seguintes itens: A Nota1 será dada por: 0,4*(Tarefas-1,2,3,4) + 0,6*Prova1 A Nota2 será dada por: Relatório (tema sorteado entre os experimentos 1 a 4) A Nota3 será dada por: 0,4*(Roteiros de Estudo -1,6) + 0,6*Prova2 (conteúdo de 6 experimentos) - As tarefas, roteiros de estudo, relatório, provas e exame final serão feitas através de atividades disponibilizadas no ambiente do UFPR Virtual. Média = (Nota1+Nota2+Nota3)/3 Média < 40 → Reprovado 40 ≤ Média < 70 → Exame Final Média ≥ 70 → Aprovado</p> <p>Lembrando que a frequência obrigatória mínima para aprovação é de 75%.</p>								

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

- 1- **Notas de aulas disponibilizadas em vídeos/textos no ambiente UFPR Virtual.**
- 2- Halliday, D., Resnick, R.; e Walker, J.; - Fundamentos de Física, vol. 1 e 2, 7ª Ed.
- 3- Tipler, P.A.; - Física, vol.1.
- 4- Sears, F.; Zemanski, H.W.; e Young, H.D.; - Física. Vol. 1 e 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

- 1-Helene, Otaviano, A. M. E. Vanin, Vito, R., “Tratamento Estatístico de Dados”, Ed. Edgard Blücher Ltda, 2ª Ed., (1991), São Paulo.
- 2-Goldenbert, J., “Física geral e Experimental”, E. Univ. São Paulo – USP, (1968), vol I.
- 3-Triola, M. F., “Introdução à Estatística”, 7ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, (1968), Rio de Janeiro.
- 4-Wilton P. Da Silva, Cleide M. D. P. S. E Silva, Memnandro S. Nascimento; “Tratamento de Dados Experimentais”; E. Universitária da UFPB (1995).
- 5-Taylor, John R. “Introdução à Análise de Erros: o Estudo de Incertezas em Medições Físicas”; 2ª Ed.; Bookman, Porto Alegre (2012).

Professor da Disciplina: Alex Aparecido Ferreira

Assinatura: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: Fabio Marcel Zanetti

Assinatura: _____

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Física Experimental I							Código: CF063/CF113																																																							
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular																																																												
Pré-requisito:		Co-requisito:	Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD (X) 30 horas *C.H.EaD																																																											
CH Total: 30		Padrão (PD): 00	Laboratório (LB): 30	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE):																																																							
CH semanal:2		Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Remoto (ER):																																																									
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p> <p style="text-align: center;">EMENTA</p> <p>Medidas físicas e erros experimentais. Experiências de Mecânica Clássica. Termodinâmica e Ondas Mecânicas.</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA</p> <p>- O cronograma atualizado ficará sempre disponível na seção "Apresentação" da disciplina no ambiente UFPR Virtual. - Aulas serão presenciais, no horário da matrícula, no Laboratório de Física Experimental A, sala PE13, 1º andar do Depto de Física, bloco II.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Programação</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;">3a-feira</th> <th style="width: 70%;"></th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">N</th> <th style="text-align: center;">Data</th> <th style="text-align: center;">Conteúdo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">01/02/22</td><td style="text-align: center;">Confeção de Gráficos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">08/02/22</td><td style="text-align: center;">Linearização de Gráficos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">15/02/22</td><td style="text-align: center;">Medidas e Incertezas</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">22/02/22</td><td style="text-align: center;">Paquímetro</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">01/03/22</td><td style="text-align: center;">Prova 1 (UFPR Virtual)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">08/03/22</td><td style="text-align: center;">Exp1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">15/03/22</td><td style="text-align: center;">Exp2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">22/03/22</td><td style="text-align: center;">Exp3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">29/03/22</td><td style="text-align: center;">Exp4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">05/04/22</td><td style="text-align: center;">Exp5 + relatório</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">12/04/22</td><td style="text-align: center;">Exp6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td style="text-align: center;">19/04/22</td><td style="text-align: center;">Ajuste</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">13</td><td style="text-align: center;">26/04/22</td><td style="text-align: center;">Prova 2 (UFPR Virtual)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14</td><td style="text-align: center;">03/05/22</td><td style="text-align: center;">Semana de Estudos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">10/05/22</td><td style="text-align: center;">Exame Final (UFPR Virtual)</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">OBJETIVO GERAL</p> <p>-Fixar os conceitos básicos da mecânica, sob um ângulo um pouco mais rigoroso do ponto de vista tanto experimental, quanto de formalismo matemático e conceitual que visto no ensino médio. Aprender a fazer uma montagem experimental, coletar dados e analisar os resultados utilizando metodologias apropriada de análise, através dos conteúdos da física. -Estabelecer relação entre a disciplina teórica já vista com as aplicações práticas desta disciplina.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO ESPECÍFICO</p> <p>Espera se que o aluno seja capaz de planejar, fazer a montagem experimental, realizar a coleta dos dados, analisar e interpretar os resultados experimentais em experimentos envolvendo conhecimento de Mecânica , Ondas Mecânicas e Termodinâmica. Bem como conhecer e aplicar as leis de conservação em Física na solução de problemas de Mecânica.</p> <p style="text-align: center;">PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</p> <p>- Aulas presenciais no laboratório de Física Experimental A, sala PE13, 1º andar do Depto de Física. - Será utilizada a apostila de Física Experimental I com os procedimentos experimentais. - No caso de haver monitor, o mesmo poderá auxiliar no esclarecimento de dúvidas da teoria, montagem de experimentos e análise dos resultados.</p>									Programação				3a-feira		N	Data	Conteúdo	1	01/02/22	Confeção de Gráficos	2	08/02/22	Linearização de Gráficos	3	15/02/22	Medidas e Incertezas	4	22/02/22	Paquímetro	5	01/03/22	Prova 1 (UFPR Virtual)	6	08/03/22	Exp1	7	15/03/22	Exp2	8	22/03/22	Exp3	9	29/03/22	Exp4	10	05/04/22	Exp5 + relatório	11	12/04/22	Exp6	12	19/04/22	Ajuste	13	26/04/22	Prova 2 (UFPR Virtual)	14	03/05/22	Semana de Estudos	15	10/05/22	Exame Final (UFPR Virtual)
Programação																																																														
	3a-feira																																																													
N	Data	Conteúdo																																																												
1	01/02/22	Confeção de Gráficos																																																												
2	08/02/22	Linearização de Gráficos																																																												
3	15/02/22	Medidas e Incertezas																																																												
4	22/02/22	Paquímetro																																																												
5	01/03/22	Prova 1 (UFPR Virtual)																																																												
6	08/03/22	Exp1																																																												
7	15/03/22	Exp2																																																												
8	22/03/22	Exp3																																																												
9	29/03/22	Exp4																																																												
10	05/04/22	Exp5 + relatório																																																												
11	12/04/22	Exp6																																																												
12	19/04/22	Ajuste																																																												
13	26/04/22	Prova 2 (UFPR Virtual)																																																												
14	03/05/22	Semana de Estudos																																																												
15	10/05/22	Exame Final (UFPR Virtual)																																																												

- As dúvidas podem ser sanadas nas aulas presenciais ou via mensagens pelo ambiente UFPR Virtual, e-mail ou outros meios a serem combinados, quando necessário.
- Serão realizados 6 experimentos: Movimento parabólico, Colisões, Calorimetria, Conservação de Energia Mecânica, Pêndulo Simples, Molas.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação será composta dos seguintes itens:

A Nota1 será dada por: $0,4*(Tarefas-1,2,3,4) + 0,6*Prova1$

A Nota2 será dada por: Relatório (tema sorteado entre os experimentos 1 a 4)

A Nota3 será dada por: $0,4*(Roteiros\ de\ Estudo\ -1,6) + 0,6*Prova2$ (conteúdo de 6 experimentos)

- As tarefas, roteiros de estudo, relatório, provas e exame final serão feitas através de atividades disponibilizadas no ambiente do UFPR Virtual.

Média = $(Nota1+Nota2+Nota3)/3$

Média < 40 → Reprovado

$40 \leq$ Média < 70 → Exame Final

Média \geq 70 → Aprovado

Lembrando que a frequência obrigatória mínima para aprovação é de 75%.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

1- **Notas de aulas disponibilizadas em vídeos/textos no ambiente UFPR Virtual.**

2- Halliday, D., Resnick, R.; e Walker, J.; - Fundamentos de Física, vol. 1 e 2, 7ª Ed.

3- Tipler, P.A.; - Física, vol.1.

4- Sears, F.; Zemanski, H.W.; e Young, H.D.; - Física. Vol. 1 e 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

1-Helene, Otaviano, A. M. E. Vanin, Vito, R., "Tratamento Estatístico de Dados", Ed. Edgard Blücher Ltda, 2ª Ed., (1991), São Paulo.

2-Goldenbert, J., "Física geral e Experimental", E. Univ. São Paulo – USP, (1968), vol I.

3-Triola, M. F., "Introdução à Estatística", 7ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, (1968), Rio de Janeiro.

4-Wilton P. Da Silva, Cleide M. D. P. S. E Silva, Memnandro S. Nascimento; "Tratamento de Dados Experimentais"; E. Universitária da UFPB (1995).

5-Taylor, John R. "Introdução à Análise de Erros: o Estudo de Incertezas em Medições Físicas"; 2ª Ed.; Bookman, Porto Alegre (2012).

Professor da Disciplina: Milton Massumi Fujimoto

Assinatura: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: Fabio Marcel Zanetti

Assinatura: _____

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Física Experimental I							Código: CF063/CF113																																																					
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular																																																										
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD (X) 30 horas *C.H.EaD																																																								
CH Total: 30 CH semanal: 2		Padrão (PD): 00	Laboratório (LB): 30	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE):																																																					
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Remoto (ER): 30																																																								
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p> <p style="text-align: center;">EMENTA</p> <p>Medidas físicas e erros experimentais. Experiências de Mecânica Clássica. Termodinâmica e Ondas Mecânicas.</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA</p> <p>- O cronograma atualizado ficará sempre disponível na seção “Apresentação” da disciplina no ambiente UFPR Virtual.</p>																																																												
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #e0e0e0;">Programação</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="background-color: #003366; color: white;">N</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">2ª Feira</th> <th rowspan="2" style="background-color: #003366; color: white;">Conteúdo</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #003366; color: white;">Data</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">1</td><td style="background-color: #e0e0e0;">31/01/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Confecção de gráficos</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">2</td><td style="background-color: #e0e0e0;">07/02/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Linearização de Gráficos</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">3</td><td style="background-color: #e0e0e0;">14/02/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Medidas e Incertezas</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">4</td><td style="background-color: #e0e0e0;">21/02/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Paquímetro</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">5</td><td style="background-color: #e0e0e0;">28/02/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Prova 1 (UFPR Virtual)</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">6</td><td style="background-color: #e0e0e0;">07/03/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Experimento 1</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">7</td><td style="background-color: #e0e0e0;">14/03/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Experimento 2</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">8</td><td style="background-color: #e0e0e0;">21/03/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Experimento 3</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">9</td><td style="background-color: #e0e0e0;">28/03/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Experimento 4</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">10</td><td style="background-color: #e0e0e0;">04/04/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Experimento 5 + relatório</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">11</td><td style="background-color: #e0e0e0;">11/04/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Experimento 6</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">12</td><td style="background-color: #e0e0e0;">18/04/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Ajuste</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">13</td><td style="background-color: #e0e0e0;">25/04/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Prova 2 (UFPR Virtual)</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">14</td><td style="background-color: #e0e0e0;">02/05/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Semana de Estudos</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">15</td><td style="background-color: #e0e0e0;">09/05/2022</td><td style="background-color: #e0e0e0;">Exame Final (UFPR Virtual)</td></tr> </tbody> </table>									Programação			N	2ª Feira	Conteúdo	Data	1	31/01/2022	Confecção de gráficos	2	07/02/2022	Linearização de Gráficos	3	14/02/2022	Medidas e Incertezas	4	21/02/2022	Paquímetro	5	28/02/2022	Prova 1 (UFPR Virtual)	6	07/03/2022	Experimento 1	7	14/03/2022	Experimento 2	8	21/03/2022	Experimento 3	9	28/03/2022	Experimento 4	10	04/04/2022	Experimento 5 + relatório	11	11/04/2022	Experimento 6	12	18/04/2022	Ajuste	13	25/04/2022	Prova 2 (UFPR Virtual)	14	02/05/2022	Semana de Estudos	15	09/05/2022	Exame Final (UFPR Virtual)
Programação																																																												
N	2ª Feira	Conteúdo																																																										
	Data																																																											
1	31/01/2022	Confecção de gráficos																																																										
2	07/02/2022	Linearização de Gráficos																																																										
3	14/02/2022	Medidas e Incertezas																																																										
4	21/02/2022	Paquímetro																																																										
5	28/02/2022	Prova 1 (UFPR Virtual)																																																										
6	07/03/2022	Experimento 1																																																										
7	14/03/2022	Experimento 2																																																										
8	21/03/2022	Experimento 3																																																										
9	28/03/2022	Experimento 4																																																										
10	04/04/2022	Experimento 5 + relatório																																																										
11	11/04/2022	Experimento 6																																																										
12	18/04/2022	Ajuste																																																										
13	25/04/2022	Prova 2 (UFPR Virtual)																																																										
14	02/05/2022	Semana de Estudos																																																										
15	09/05/2022	Exame Final (UFPR Virtual)																																																										
<p>OBJETIVO GERAL</p> <p>-Fixar os conceitos básicos da mecânica, sob um ângulo um pouco mais rigoroso do ponto de vista tanto experimental, quanto de formalismo matemático e conceitual que visto no ensino médio. Aprender a fazer uma montagem experimental, coletar dados e analisar os resultados utilizando metodologias apropriada de análise, através dos conteúdos da física.</p> <p>-Estabelecer relação entre a disciplina teórica já vista com as aplicações práticas desta disciplina.</p>																																																												

OBJETIVO ESPECÍFICO

Espera-se que o aluno seja capaz de planejar, fazer a montagem experimental, realizar a coleta dos dados, analisar e interpretar os resultados experimentais em experimentos envolvendo conhecimento de Mecânica, Ondas Mecânicas e Termodinâmica.

Bem como conhecer e aplicar as leis de conservação em Física na solução de problemas de Mecânica.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

- Aulas presenciais no laboratório de Física Experimental A, sala PE13, 1º andar do Departamento de Física.
- Será utilizado uma apostila de Física Experimental I com os procedimentos experimentais.

- No caso de haver monitor, o mesmo poderá auxiliar no esclarecimento de dúvidas da teoria, montagem de experimentos e análise dos resultados.

- As dúvidas podem ser sanadas nas aulas presenciais ou via mensagens pelo ambiente UFPR Virtual, e-mail ou outros meios a serem combinados, quando necessário. - Serão realizados 6 experimentos: Movimento parabólico, Colisões, Calorimetria, Conservação de Energia Mecânica, Pêndulo Simples, Molas.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação será composta dos seguintes itens:

A Nota1 será dada por: $0,4*(Tarefas-1,2,3,4) + 0,6*Prova1$

A Nota2 será dada por: Relatório (sorteado entre os experimentos 1 a 4)

A Nota3 será dada por: $0,4*(Roteiros\ de\ Estudo\ -1,6) + 0,6*Prova2$ (6 experimentos)

- As tarefas, roteiros de estudo, relatório, Provas e Exame Final serão feitas no ambiente do UFPR Virtual.

Média = $(Nota1+Nota2+Nota3)/3$

Média < 40 → Reprovado

$40 \leq$ Média < 70 → Exame Final

Média \geq 70 → Aprovado

Lembrando que a frequência obrigatória mínima para aprovação é de 75%.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

1- **Notas de aulas disponibilizadas em vídeos/textos no ambiente UFPR Virtual.**

2- Halliday, D., Resnick, R.; e Walker, J.; - Fundamentos de Física, vol. 1 e 2, 7ª Ed.

3- Tipler, P.A.; - Física, vol.1.

4- Sears, F.; Zemanski, H.W.; e Young, H.D.; - Física. Vol. 1 e 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

1-Helene, Otaviano, A. M. E. Vanin, Vito, R., "Tratamento Estatístico de Dados", Ed. Edgard Blücher Ltda, 2ª Ed., (1991), São Paulo.

2-Goldenbert, J., "Física geral e Experimental", E. Univ. São Paulo – USP, (1968), vol I.

3-Triola, M. F., "Introdução à Estatística", 7ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, (1968), Rio de Janeiro.

4-Wilton P. Da Silva, Cleide M. D. P. S. E Silva, Memnandro S. Nascimento; "Tratamento de Dados Experimentais"; E. Universitária da UFPB (1995).

5-Taylor, John R. "Introdução à Análise de Erros: o Estudo de Incertezas em Medições Físicas"; 2ª Ed.; Bookman, Porto Alegre (2012).

Professor da Disciplina: Ney Pereira Mattoso Filho

Assinatura: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: Fabio Marcel Zanetti

Assinatura: _____

Ficha 2 (variável)

Para maiores informações quanto às características exigidas dos planos de ensino no novo período especial (e as rotinas acadêmicas que devem ser detalhadas em seu preenchimento) verificar a resolução, principalmente os artigos de 11 a 15.

Disciplina: Física Experimental I							Código: CF063/CF113	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular						
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: () Presencial (X) Totalmente EaD (X) 30 horas *C.H.EaD				
CH Total: 30 CH semanal:2	Padrão (PD): 00	Laboratório (LB): 30	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE):		
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Remoto (ER): 30					
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p>								
EMENTA								
Medidas físicas e erros experimentais. Experiências de Mecânica Clássica. Termodinâmica e Ondas Mecânicas.								
PROGRAMA								
- O cronograma atualizado ficará sempre disponível na seção "Apresentação" da disciplina no ambiente UFPR Virtual.								
Programação								
	4^a -feira							
N	Data	Conteúdo						
1	02/02/22	Confeção de Gráficos						
2	09/02/22	Linearização de Gráficos						
3	16/02/22	Medidas e Incertezas						
4	23/02/22	Paquímetro						
5	02/03/22	Prova 1 (UFPR Virtual)						
6	09/03/22	Exp1						
7	16/03/22	Exp2						
8	23/03/22	Exp3						
9	30/03/22	Exp4						
10	06/04/22	Exp5 + relatório						
11	13/04/22	Exp6						
12	20/04/22	Ajuste						
13	27/04/22	Prova 2 (UFPR Virtual)						
14	04/05/22	Semana de Estudos						
15	11/05/22	Exame Final (UFPR Virtual)						
OBJETIVO GERAL								
<p>-Fixar os conceitos básicos da mecânica, sob um ângulo um pouco mais rigoroso do ponto de vista tanto experimental, quanto de formalismo matemático e conceitual que visto no ensino médio. Aprender a fazer uma montagem experimental, coletar dados e analisar os resultados utilizando metodologias apropriada de análise, através dos conteúdos da física.</p> <p>-Estabelecer relação entre a disciplina teórica já vista com as aplicações práticas desta disciplina.</p> <p>-Fazer com que o aluno possa realizar todos os experimentos propostos, com materiais disponíveis em sua residência.</p>								

OBJETIVO ESPECÍFICO

Espera-se que o aluno seja capaz de planejar, fazer a montagem experimental, realizar a coleta dos dados, analisar e interpretar os resultados experimentais em experimentos envolvendo conhecimento de Mecânica, Ondas Mecânicas e Termodinâmica.

Bem como conhecer e aplicar as leis de conservação em Física na solução de problemas de Mecânica.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

- Aulas presenciais no laboratório de Física Experimental A, sala PE13, 1º andar do Depto de Física.
- Será utilizada uma apostila de Física Experimental I com os procedimentos experimentais.
- No caso de haver monitor, o mesmo poderá auxiliar no esclarecimento de dúvidas da teoria, montagem de experimentos e análise dos resultados.
- As dúvidas podem ser sanadas nas aulas presenciais ou via mensagens pelo ambiente UFPR Virtual, e-mail ou outros meios a serem combinados, quando necessário.
- Serão realizados 6 experimentos.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação será composta dos seguintes itens:

A Nota1 será dada por: $0,4*(Tarefas-1,2,3,4) + 0,6*Prova1$

A Nota2 será dada por: Relatório (sorteado entre os experimentos 1 a 4)

A Nota3 será dada por: $0,4*(Roteiros\ de\ Estudo\ -1,6) + 0,6*Prova2$ (6 experimentos)

- As tarefas, roteiros de estudo, relatório, Provas e Exame Final serão feitas no ambiente do UFPR Virtual.

Média = $(Nota1+Nota2+Nota3)/3$

Média < 40 → Reprovado

$40 \leq$ Média < 70 → Exame Final

Média \geq 70 → Aprovado

Lembrando que a frequência obrigatória mínima para aprovação é de 75%.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

- 1- Notas de aulas disponibilizadas em vídeos/textos no ambiente UFPR Virtual.
- 2- Halliday, D., Resnick, R.; e Walker, J.; - Fundamentos de Física, vol. 1 e 2, 7ª Ed.
- 3- Tipler, P.A.; - Física, vol.1.
- 4- Sears, F.; Zemanski, H.W.; e Young, H.D.; - Física. Vol. 1 e 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

- 1-Helene, Otaviano, A. M. E. Vanin, Vito, R., "Tratamento Estatístico de Dados", Ed. Edgard Blücher Ltda, 2ª Ed., (1991), São Paulo.
- 2-Goldenbert, J., "Física geral e Experimental", E. Univ. São Paulo – USP, (1968), vol I.
- 3-Triola, M. F., "Introdução à Estatística", 7ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, (1968), Rio de Janeiro.
- 4-Wilton P. Da Silva, Cleide M. D. P. S. E Silva, Memnandro S. Nascimento; "Tratamento de Dados Experimentais"; E. Universitária da UFPB (1995).
- 5-Taylor, John R. "Introdução à Análise de Erros: o Estudo de Incertezas em Medições Físicas"; 2ª Ed.; Bookman, Porto Alegre (2012).

Professor da Disciplina: Fabiano Yokaichiya

Assinatura:



Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: Fabio Marcel Zanetti

Assinatura: _____