

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

Caracterização da disciplina									
Código da disciplina:	BCJ0204-15	Nome da disciplina:	Fenômenos mecânicos						
Créditos (T-P-I):	(4-1-6)	Carga horária:	45 horas	Aula prática:	2	Câmpus:	SA, SBC		
Código da turma:		Turmas:	A e B	Turno:	Diurno/Noturno	Quadrimestre:	02	Ano:	2022
Docente(s) responsável(is):	TEORIA: LABS:								

Objetivos da metodologia de ensino

Este curso foi preparado para dar protagonismo ao aprendizado do discente a partir de atividades que visem o desenvolvimento de competências como trabalho em grupo, iniciativa e organização em prol do aprendizado mais autônomo.

Para atingir tais objetivos propomos uma metodologia ativa com plano de estudo do Ciclo disponibilizado via Moodle com antecedência, atividades semanais presenciais de trabalhos em grupo para discussão, sob condução do professor, dos principais conceitos físicos utilizando exercícios. Nessas avaliações o discente é convidado a iniciar discussão com seus colegas, consultar material impresso e pesquisar durante a aula. Além desses pontos, uma lista de exercícios individualizada e avaliações tradicionais (sem consulta) serão realizadas com maior frequência.

Os tempos de interações professor-alunos e alunos-alunos foram maximizados para a maturação dos conceitos estudados e, devido a isso, nossa recuperação, que será realizada pelos ciclos que o estudante teve mais dificuldade, ocorrerá no quadrimestre posterior.

HORÁRIOS
TURMAS A

Alocação das turmas						
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 10:00			Encontro Presencial	Encontro Presencial		
10:00 - 12:00				LAB (Quinzenal I)		
19:00 - 21:00			Encontro Presencial	Encontro Presencial		
21:00 - 23:00				LAB (Quinzenal I)		

TURMAS B

Alocação das turmas						
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 10:00				LAB (Quinzenal II)		
10:00 - 12:00			Encontro Presencial	Encontro Presencial		
19:00 - 21:00				LAB (Quinzenal II)		
21:00 - 23:00			Encontro Presencial	Encontro Presencial		

Planejamento da disciplina
Objetivos gerais

Rever conceitos de cinemática e dinâmica apresentados no ensino médio de maneira mais aprofundada e sistemática. Apresentar as principais leis de conservação da Física: conservação da energia e dos momentos linear e angular e suas aplicações. Apresentar uma introdução às práticas experimentais da física envolvendo e exemplificando os conceitos apresentados na parte teórica do curso.

Objetivos específicos

Adquirir conhecimento, intuição e habilidade matemática para compreender situações físicas envolvendo:

- 1- Forças constantes
- 2- Forças não-constantes (usando leis de conservação de energia e momento)
- 3- Colisões em uma e mais dimensões
- 4- Rotações de um corpo rígido

Ementa

Leis e grandezas físicas. Noções de cálculo diferencial e integral. Movimento de uma partícula. Noções de geometria e cálculo vetorial. Força e inércia. Leis da dinâmica. Trabalho e energia mecânica. Momento linear. Colisões. Dinâmica rotacional e conservação de momento angular de um ponto material (de um corpo rígido).

Conteúdo programático
Calendário da ProGrad:

https://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/Boletim/consepe_ato_decisorio_206_anexo_-1.PDF

Cronograma de conteúdo e avaliações

Nosso conteúdo está distribuído em ciclos, conforme cronograma simplificado a seguir

Ciclo	(Unidade) Tema principal	Semanas	Objetivos específicos	Atividades avaliativas
Ciclo 1 (06/06 a 26/06)	Grandezas físicas escalares e vetoriais envolvidas e formas de apresentação. Movimentos em diferentes dimensões	Semana 1 06/06 a 12/06	<ul style="list-style-type: none"> • Entender, aplicar e analisar as grandezas físicas envolvidas e formas de apresentação; • Entender o movimento em 1D, aplicar os conceitos na resolução de problemas modelo simples e analisar os resultados; • Entender noções básicas de derivadas e integrais e aplicar a problemas simples. 	Teste Preparatório 1 (TP1) (06/06 a 28/06) Trabalho em Grupo 1 (TG1) (09/06)
		Semana 2 13/06 a 19/06	<ul style="list-style-type: none"> • Entender e saber aplicar noções sobre vetores e suas respectivas decomposições; • Entender a definição e 	

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

			propriedades dos vetores posição, velocidade e aceleração.	
		Semana 3 (20/06 a 26/06)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os conceitos de movimento 2D em problemas com aceleração constante, ou de movimento circular uniforme, avaliando os resultados obtidos. 	Trabalho em Grupo 2 (TG2) (23/06)
Ciclo 2 (27/06 a 24/07)	Leis de Newton e conceitos de energia	Semana 4 27/06 a 03/07	<ul style="list-style-type: none"> • Entender e saber aplicar os conceitos as Leis de Newton em problemas práticos; 	Teste Preparatório 2 (TP2) (27/06 a 19/07) Avaliação do Ciclo 1 (AC1) (29/06)
		Semana 5 04/07 a 10/07	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar conceitos da segunda lei de Newton em problemas mais complexos 	Trabalho em Grupo 3 (TG3) (07/07)
		Semana 6 11/07 a 17/07	<ul style="list-style-type: none"> • Entender e aplicar conceitos de trabalho e energia cinética 	Trabalho em Grupo 4 (TG4) (14/07)
		Semana 7 18/07 a 24/07	<ul style="list-style-type: none"> • Entender os conceitos de conservação de energia mecânica e aplicá-los na solução de problemas. 	Avaliação do Ciclo 2 (AC2) (21/07)
Ciclo 3 (25/07 a 07/08)	Momento linear e conservação. Colisões e Centro de massa	Semana 8 25/07 a 31/07	<ul style="list-style-type: none"> • Entender e aplicar o conceito de momento linear. Analisar os resultados obtidos. • Entender os conceitos relevantes nas colisões em 1D e 2D. Aplicar em problemas e analisar os resultados obtidos. 	Teste Preparatório 3 (25/07 a 07/08) Trabalho em Grupo 5 (TG5) (28/07)
		Semana 9 01/08 a 07/08	<ul style="list-style-type: none"> • Entender como tratar sistemas de muitas partículas, o conceito de centro de massa e aplicá-los a problemas. Analisar os resultados obtidos. 	Trabalho em Grupo 6 (TG6) (04/08)
Ciclo 4 (08/08 a 28/08)	Corpo rígido e dinâmica rotacional. Momento Angular e sua	Semana 10 08/08 a 14/08	<ul style="list-style-type: none"> • Entender e aplicar os conceitos de cinemática rotacional no problema do corpo rígido. • Entender e aplicar conceitos de equilíbrio • Entender e aplicar os conceitos básicos de torque 	Teste Preparatório 4 (08/08 a 28/08) Avaliação do Ciclo 3 (AC3) (10/08)

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

	conservação	Semana 11 15/08 a 21/08	<ul style="list-style-type: none"> Entender e aplicar os conceitos de dinâmica rotacional 	Trabalho em Grupo 7 (TG7) (18/08)
		Semana 12 22/08 a 28/08	<ul style="list-style-type: none"> Entender e aplicar conceitos de momento angular e sua conservação 	Trabalho em Grupo 8 (TG8) (25/08)
SEMANA DE AC4				Avaliação do Ciclo 4 (AC4) (29/08) - CUIDADO POIS É UMA SEGUNDA-FEIRA
REC				24 de setembro às 14 horas

Testes Preparatórios (TP): Lista com exercícios que deve ser respondida por meio de formulário do Moodle e terá correção automática. A resolução detalhada manuscrita e escaneada deve ser anexada ao formulário e deve ser compatível com as respostas preenchidas. O conteúdo da lista será referente a todas as semanas do ciclo. Essa resolução detalhada poderá ser avaliada para fins de arredondamento de nota final, reconsideração de nota, etc...

Avaliação do Ciclo (AC): Avaliação de final do ciclo

Trabalho em grupo (TG): Trabalho referente a resolução de exercícios realizados em grupo.

Laboratório (LAB) - Atividades de Laboratório a serem entregues presencialmente e pelo Moodle.

Maiores detalhes na seção de instrumentos de avaliação.

Cronograma Detalhado

O cronograma detalhado está apresentado a seguir. Note que este poderá ser alterado e essas alterações serão sempre comunicadas pelo Moodle.

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	
CICLO 1	SEMANA 1	Grandezas, análise dimensional e movimentos 1D							
		06/06	07/05	08/06	09/06	10/06	11/06	12/06	
		Teste Preparatório 1							
					Aula inaugural	TG1			
						SEM ATIVIDADE (TURMA A)			
	SEMANA 2	Vetores e conceitos introdutório ao movimento 2D							
		13/06	14/06	15/06	16/06	17/06	18/06	19/06	
		Teste Preparatório 1							
					Encontro Presencial	FERIADO			
	SEMANA 3	Movimento de projétil e movimento circular uniforme							
		20/06	21/06	22/06	23/06	24/06	25/06	26/06	
Teste Preparatório 1									
			Encontro Presencial	TG2					
				LAB0 Inaugural (Turma A)					
SEMANA 4	Leis de Newton								
	27/06	28/06	29/06	30/06	01/07	02/07	03/07		
	Teste Preparatório 2								
				AC1	Encontro Presencial				
					LAB0 Inaugural (Turma B)				
	Aplicações da Segunda Lei de Newton								

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

CICLO 2	SEMANA 5	04/07	05/07	06/07	07/07	08/07	09/07	10/07	
		Teste Preparatório 2							
					Encontro Presencial	TG3			
					LAB I e II (Turma A)				
	SEMANA 6	Trabalho, Energia Cinética e Mecânica e Conservação							
		11/07	12/07	13/07	14/07	15/07	16/07	17/07	
		Teste Preparatório 2							
					Encontro Presencial	TG4			
	SEMANA 7	Aplicação de Lei de Conservação de Energia							
		18/07	19/07	20/07	21/07	22/07	23/07	24/07	
		Teste Preparatório 2							
					Encontro Presencial	AC2			
SEMANA 8	Momento Linear e sua conservação - Colisões 1D								
	25/07	26/07	27/07	28/07	29/07	30/07	31/07		
	Teste Preparatório 3								
				Encontro Presencial	TG5				
SEMANA	Colisões 2D e Centro de Massa								
	01/08	02/08	03/08	04/08	05/08	06/08	07/08		
CICLO 3	SEMANA 8	Lab III (Turma B)							

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

	9	Teste Preparatório 3						
				Encontro Presencial	TG6			
					LAB IV (Turma A)			
CICLO 4	SEMANA 10	Cinemática rotacional aplicada a corpo rígido						
		08/08	09/08	10/08	11/08	12/08	13/08	14/08
		Teste Preparatório 4						
				AC3	Encontro Presencial			
						LAB IV (Turma B)		
	SEMANA 11	Torque e dinâmica rotacional						
		15/08	16/08	17/08	18/08	19/08	20/08	21/08
		Teste Preparatório 4						
				Encontro Presencial	TG7			
						SUBs (Turma A)		
	SEMANA 12	Momento angular e sua conservação						
		22/08	23/08	24/08	25/08	26/08	27/08	28/08
		Teste Preparatório 4						
				Encontro Presencial	TG8			
					SUBs (Turma B)			

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

FINALIZAÇÃO	SEMANAS DE AJUSTES E REC	Fechamento de notas e demais ajustes			
		29/08	30/08	31/08	
		AC4			
		No terceiro quadrimestre (muito, muito tempo depois)			24/09
				REC	

Descrição dos instrumentos e estratégias didáticas para as aulas

A disciplina será unificada, com todos os alunos e professores compartilhando um único curso no Moodle. O curso será fundamentado no estudo individual do estudante, utilizando material assíncrono (leituras guiadas dos livros texto, vídeos, etc...), e encontros semanais com os professores para discussão do conteúdo e avaliações.

A intenção do curso é promover a autonomia e independência do aluno por um plano de estudo antecipado. Para isso, tornaremos as avaliações não apenas como meios para atribuição de nota, mas como mecanismos fundamentais para proposição de roteiro de estudo e diagnóstico da evolução do aprendizado. Isso será efetuado por avaliações contínuas e *comentários* individualizados organizados em ciclos de 2 a 3 semanas.

Para cada ciclo haverá um plano de estudo composto de vídeos, indicação de textos e demais mídias, e três formas de avaliação, além dos laboratórios. A primeira avaliação, Teste Preparatório (TP), será composta de exercícios com correção automática com envio de resolução detalhada manuscrita de modo escaneado em arquivo pdf a ser anexado. Neste momento, de caráter diagnóstico, será considerada a solução apenas como correta ou incorreta, sendo o material encaminhado por arquivo apenas para aferição da coerência da solução desenvolvida com aquela respondida em formulário do Moodle, para eventuais pedidos de arredondamento de nota final ou para avaliar a participação do estudante no curso. Busca-se nesta avaliação verificar a competência do aluno em responder questões mais diretas, puramente conceituais ou problemas simples.

A segunda avaliação, mais abrangente, chamada **Trabalho em Grupo (TG)**, consistirá de questões mais elaboradas a serem resolvidas de maneira presencial e com consulta a todos os materiais e com a condução do professor. A terceira avaliação, **Avaliação do Ciclo**, é completa e será composta de questão(ões) dissertativa(s) e/ou de múltipla escolha onde o aluno deve desenvolver um determinado problema, descrever em detalhes sua forma de resolução e quaisquer considerações adicionais acerca da situação proposta. Busca-se aqui além do desenvolvimento relacionado a resolução de exercícios mais complexos, a organização de conceitos e exposição de sua resolução.

Descrição dos instrumentos para os horários de atendimento aos alunos

Cada professor irá disponibilizar horários de atendimento a seus alunos de maneira presencial ou remota por link a ser divulgado na área do professor no Moodle. Essa dinâmica pode variar, contudo, a critério de cada professor. Observe com atenção o material do professor de sua turma, disponível no Moodle da disciplina.

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa

Todas as atividades serão avaliadas utilizando aproveitamento, indicados para cada atividade e com base nos objetivos traçados.

O conceito final (CF1) será calculado com base nas várias avaliações ao longo do curso, com os seguintes pesos: 50% para as Avaliações de Ciclo (AC), 15% para os TGs, 15% para os testes preparatórios (TP), e 20% relacionado aos laboratórios (LABs).

ACs: Avaliações de Ciclo com questões dissertativas e/ou múltipla escolha abordando conceitos do Ciclo. Essas avaliações são pensadas e tem sua duração ajustada para serem realizadas sem consulta. **Não é permitida consulta a colegas ou qualquer outra pessoa.**

TPs: Para cada início de ciclo haverá uma lista de exercícios personalizada por meio de formulário Moodle denominada Teste Preparatório. O aluno deverá submeter esse formulário obedecendo ao prazo máximo de cada um e encaminhar neste mesmo formulário, obrigatoriamente, uma foto da resolução de cada exercício respondido e compatível com a resposta dada no formulário Moodle. O aproveitamento dado a cada TP será objetivo com questões certas ou erradas, não sendo considerado nesta avaliação passos intermediários da resolução. O arquivo anexado poderá ser utilizado por cada professor de turma como critério de participação no curso para possíveis arredondamentos em aproveitamentos limítrofes entre os conceitos a serem atribuídos.

TGs: Durante o desenvolvimento de ciclo serão discutidos exercícios durante as aulas presenciais a serem resolvidos e entregues em grupo. As resoluções devem ser entregues manuscritas ao final do encontro pelo grupo e devem ser resolvidas de maneira a explicar com detalhes as passagens. A forma de apresentação escrita da resolução é parte da avaliação desta atividade. Será avaliado conceitualmente. Os TGs são parte de avaliação contínua do discente. Devido ainda às condições epidemiológicas, o aluno que apresentar sintomas gripais ou ser positivado para COVID19 em qualquer período do quadrimestre poderá deixar de fazer 1 (um) TG sem prejuízo em sua nota e sem necessidade de fazer substitutiva, já que a média de aproveitamento dos TGs será realizada utilizando o número total de avaliações menos uma.

TGs serão avaliados utilizando conceitos. Esses conceitos serão convertidos em porcentagem de aproveitamento como tabela abaixo, não havendo atribuição de porcentagens diferentes das indicadas.

Feedback: Geral e Específico

Comunicação: Devolutiva por meio da ferramenta de atividades, quadro de notas e horário de atendimento.

Avaliação: Individual

Importante destacar que essas habilidades serão analisadas única e exclusivamente por meio dos itens enviados pela tarefa online. A ausência de qualquer um dos 2 arquivos constará como impossibilidade de correção. Isso também ocorrerá caso haja divergências importantes de conteúdo ou forma do texto e vídeo (que será corrigido por amostragem). As diretrizes gerais serão:

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

Apresenta de forma completa, muito compreensível e correta em todos os conceitos. Calcula corretamente todas as grandezas apresentando-as de maneira completa (inclusive unidades). Discute os conceitos e os resultados obtidos, explorando-os e discutindo-os	A (100%)
Apresenta de forma completa, compreensível e correta em todos os conceitos. Calcula corretamente todas as grandezas mas apresentando o resultado sem as unidades. Discute os resultados, explorando-os e verificando-os.	B (85%)
Apresenta sua resolução completa, de forma compreensível, e correta em todos os conceitos. Calcula com um erro matemático (que não altera as conclusões do exercício) mas apresenta-os de maneira completa (inclusive unidades). Discute os resultados, explorando-os e verificando-os.	C (70%)
Apresenta sua resolução de forma compreensível e correta em todos os conceitos. Apresenta sua resolução de maneira quase completa (acima de 70%) ou com unidades incorretas ou não discute os resultados, explorando-os e verificando-os.	D (45%)
Apresenta sua resolução de forma compreensível e correta em todos os conceitos, mas calcula com um importante erro matemático (alterando as conclusões) ou de maneira bastante incompleta (menos de 50%).	F (20%)
Não apresenta de forma compreensível e correta todos os conceitos. Ou apresenta apenas equações ou cálculos sem conexão entre eles e sem explicação do que está sendo feito. Ou não envia os 2 arquivos para avaliação.	Incompleto(0%)

LABS:

A primeira atividade do laboratório consistirá no estudo das ferramentas necessárias para a correta interpretação e apresentação de dados experimentais: Algarismos significativos, incertezas estatísticas, etc. Essa atividade será desenvolvida no Moodle, através de um guia de estudo e de um questionário que deverá ser concluído para que o discente tenha acesso aos demais relatórios. Esta primeira atividade será avaliada, com o mesmo peso dos relatórios das práticas experimentais.

Serão realizadas quatro práticas laboratoriais relacionadas ao movimento retilíneo uniforme (LAB1), movimento retilíneo uniformemente variado (LAB2), colisões elásticas e inelásticas (LAB3) e rotações (LAB4). A presença do discente no laboratório é obrigatória e, salvo por faltas justificadas, o acesso aos relatórios a serem preenchidos no Moodle apenas será permitido aos discentes que participaram do experimento. Parte dos relatórios será entregue e corrigida via Moodle, mas poderão haver componentes da avaliação (gráficos, análises, etc...) que deverão ser entregues diretamente ao professor de laboratório. Esteja atento a orientação do seu professor.

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

Baseado nestas avaliações, o conceito final será atribuído após uma análise qualitativa do aproveitamento dos alunos pelas avaliações desta disciplina, definida em conjunto pelos professores desta disciplina unificada conforme o projeto pedagógico da UFABC (vide tabela de conceitos abaixo, Resolução Consepe 147).

Conceito	Desempenho
A	Desempenho muito bom ou excelente, demonstrando exemplar compreensão da disciplina e do uso da matéria.
B	Bom desempenho, demonstrando capacidade boa de uso dos conceitos da disciplina.
C	Desempenho adequado, demonstrando capacidade de uso adequado dos conceitos da disciplina e habilidade para enfrentar problemas relativamente simples e capacidade adequada para seguir adiante em estudos mais avançados.
D	Aproveitamento mínimo dos conceitos da disciplina, com familiaridade parcial do assunto e alguma capacidade para resolver problemas simples, mas demonstrando deficiências que exigem trabalho adicional para prosseguir em estudos avançados.
F	Reprovado. A disciplina deve ser cursada novamente para a obtenção de crédito.
O	Reprovado por falta. A disciplina deve ser cursada novamente para a obtenção de crédito.

Importante ressaltar que, referente às atividades entregadas via sistema Moodle, o titular do login de acesso (aluno regularmente matriculado no curso de Fenômenos Mecânicos) do Moodle confirma ser a pessoa que realizou e enviou todas as atividades.

Para realização de atividade substitutiva, o aluno deverá enviar email e comunicação pelo mensageiro do Moodle e por email para o professor de sua turma com a justificativa, se possível documentada, até no máximo 7 dias após a avaliação que não realizou. Casos extremos serão analisados individualmente.

Critérios de presença. Nas disciplinas presenciais a reprovação por falta corresponde a ter menos de 75% de presença. Por se tratar de um quadrimestre suplementar esse critério está relacionado à entrega das atividades nos canais indicados pelo docente. Desta maneira o estudante deve entregar ao menos 75% de cada uma das atividades avaliativas realizadas (TGs, TPs, ACs e LABs). De maneira prática é exigido que o aluno realize 75% dos TPs (Teste Preparatório), 75% das ACs (Avaliação Virtual), 75% dos LABs e 75% dos TGs. Sempre que este valor for um não-inteiro, haverá o arredondamento utilizando valor menor (por exemplo, se houver 10 TGs, o aluno terá que ter entregue ao menos 7) para não ser avaliado com O.

Recuperação:

Quadrimestre Suplementar – 2022.2

Todos os discentes, exceto aqueles cujo conceito final seja O (reprovado por falta), poderão refazer as Avaliações de Ciclo (AC) cujos aproveitamentos tenham sido inferiores a 50%. Esses novos aproveitamentos substituirão os antigos na composição do conceito final e compõem a recuperação do curso.

A recuperação será posteriormente marcada para algum período do 3º quadrimestre de 2022. Fique atento aos avisos no Moodle.

Referências bibliográficas básicas

1. SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. Princípios de Física Vol. 1 - Mecânica Clássica. Ed. Cengage, 2003, 403 p.
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: mecânica. 9a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1, 356 p.
3. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.1, 793 p.

LIVRO TEXTO - SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. Princípios de Física Vol. 1 - Mecânica Clássica. Ed. Cengage, 2003, 403 p. (ver tutorial para acessar https://portal.biblioteca.ufabc.edu.br/novo/images/Documentos/Tutorial_Minha_Biblioteca.pdf)

Referências bibliográficas complementares

1. FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B. SANDS, Matthew. Lições de física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008. 3 v.
2. FREEDMAN, Roger; YOUNG, Hugh D. Física I: mecânica. 12 ed. Boston: Addison-wesley-Br. 2008. 400 p.
3. GIANCOLI, Douglas C. Physics: principles with applications. 6 ed. New Yorks: Addison-Wesley, 2004.
4. NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica: mecânica. 4 a ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v. 1, 328 p.
5. PIACENTINI, JJ et al. Introdução ao laboratório de física, 3 ed. Editora UFSC.
6. JEWETT, John W., SERWAY, Raymond A. Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica. 8 ed. Cengage Learning, 2012, 412 p.
7. SEARS, ZEMANSKY, YOUNG, FREEDMAN. Física I - Mecânica, tradução da 12a edição norte-americana, Ed. Cengage Learning, 2008. (Bom para Ciências Naturais)
8. CHAVES, Alaor Silverio. Física: curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. v. 1. 246 p.
9. BAUER, Wolfgang; WESTFALL, Gary D.; DIAS, Helio. Física para Universitários Mecânica. AMGH Editora Ltda., 2012, 416 p.