

Competências	Habilidades	Conteúdos em Física	Rubrica	Atividades
REPRESENTAÇÃO E COMUNICAÇÃO (C1)	SÍMBOLOS E CÓDIGOS (C1H1) Ler e escrever informações representadas por meio de códigos e símbolos próprios do meio físico.	Ci,D,E,EL,M,Cir,Op,O.	<u>Compreender a representação e saber representar por meio de desenhos, esquemas, diagramas, mapas conceituais e etc:</u>	3c, 4c, 6m,
			<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de coordenadas (referencial) para a descrição do movimento. [C1H1R1Ci] 	21m, 23m, 24c, 36n, 37n, 38c, 39n, 40n, 41c, 44c, 46n, 47c, 48n, 49c, 50m, 51m, 52m, 77n,
			<ul style="list-style-type: none"> • Forças que agem sobre um corpo. [C1H1R2D] 	43c, 84c,
			<ul style="list-style-type: none"> • A distribuição de cargas elétricas em um corpo. [C1H1R3E] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Linhas de campo elétrico, bem como o vetor campo elétrico em cada ponto do espaço. [C1H1R4M] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Componentes elétricos e suas conexões em um circuito. [C1H1R1Cir] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Polos magnéticos de um ímã, linhas de campo magnético bem como o vetor campo magnético em cada ponto do espaço. [C1H1R5M] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Raio de luz, sua reflexão e refração, espelhos, lentes e suas associações. [C1H1R6Op] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Ondas, frente de ondas, ondas estacionárias, reflexão, refração, difração e interferência. [C1H1R7O] 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Processos ou transformações, ocorridos em uma experiência ou fenômeno físico cotidiano[C1H1R8Geral] 			
	UNIDADES DE MEDIDA (C1H2) Identificar e distinguir uma grandeza física de outra, sabendo expressa-la por meio de unidades de medida conveniente, interpretando seu significado físico.	Ci,D,E,EL,Ci r,C.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer e distinguir unidades como m, s, m/s e m/s² interpretando seus significados físicos. [C1H2R1Ci] 	1c, 2c, 3c, 4c, 5m, 6m, 7c, 8c, 9c, 10n, 11n, 12c, 13c, 14n, 15c, 16n, 17n, 18n, 19n, 20n, 21m, 22m, 33c, 45c,
			<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir entre massa e peso, sabendo expressar seus valores em unidades corretas como Kg e N. [C1H2R2D] 	36n, 37n, 39n, 40n, 41c, 44c, 47c,
			<ul style="list-style-type: none"> • Saber expressar a energia em suas unidades de medida usuais: J, Cal, kWh, ev. [C1H2R3E] 	58m, 59m, 63c, 64n, 65n, 66n, 68n, 69n, 70n, 71n, 72n, 73n, 74n, 75n, 77n, 78n,
<ul style="list-style-type: none"> • Saber expressar a potência em suas unidades de medida usuais: W, kW, Btu/h, HP. [C1H2R4E] 			77n, 79n, 81n,	

INVESTIGAÇÃO E COMPREENSÃO (C2)			<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer e interpretar o significado físico de unidades como C, V, A, Kwh, Ah, Ω além de distinguir entre uma grandeza e outra. [C1H2R5Cir] • Distinguir entre calor, temperatura e energia interna. Expressar seus valores em unidades convenientes como Cal, °C. K e J. [C1H2R6C] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Organizar dados na forma de tabelas e confeccionar gráficos. [C1H3R1Geral] 	4c, 6m, 9c, 14n, 16n, 17n, 18n, 19n, 20n,
	<p>COMUNICAÇÃO EM LINGUAGEM MATEMÁTICA E DISCURSIVA (C1H3)</p> <p>Comunicar conceitos e ideias físicas, de forma sucinta e clara, utilizando, discriminando e traduzindo adequadamente as linguagens matemática e discursiva entre si.</p>	Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e saber expressar grandezas vetoriais em sua representação geométrica. [C1H3R2D] 	13c, 24c, 29c, 37n, 38c, 39n, 40n, 41c, 44c, 48n, 50m, 51m, 52m,
			<ul style="list-style-type: none"> • Saber representar geometricamente as componentes de um vetor, bem como a resultante de dois ou mais vetores. [C1H3R3D] 	29c, 38c, 39n, 40n, 44n, 48n,
			<ul style="list-style-type: none"> • Saber descrever processos e/ou transformações, por meio de diagramas, esquemas, desenhos ou textos. [C1H3R4Geral] 	34c, 67c
	<p>MEDIÇÕES (C2H1)</p> <p>Utilizar instrumentos de medição e cálculo.</p>	Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Saber manusear instrumentos de medidas usuais (Paquímetro, Termômetro, Multímetro, Cronômetro, Balança e etc.) [C2H1R1Geral] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Fazer medidas e compreender o conceito de incerteza experimental. [C2H1R2Geral] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o conceito de erro propagado e saber estima-lo. [C2H1R3Geral] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Compreender distinguir os conceitos de precisão e acurácia. [C2H1R4Geral] 	
<ul style="list-style-type: none"> • Saber operar os instrumentos de medida em sua escala de trabalho correta. [C2H1R5Geral] 				
<ul style="list-style-type: none"> • Saber operar planilhas de cálculo e programas para confecção de gráficos para execução de tarefas acadêmicas e científicas. [C2H1R6Geral] 				
		<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o conceito físico de inércia, e reconhecer a massa como uma forma de medi-la. [C2H2R1D] 	24c, 27c, 28c, 37n, 49c, 50m, 51m, 52m,	
		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a lei da inércia e sua validade restrita a uma classe de referências (Ref. Inerciais) [C2H2R2D] • Nos movimentos, compreender a relação entre força resultante e aceleração. 	24c, 26c, 27c, 29c, 30c, 41c, 42c, 49c, 51m, 52m, 24c, 25c, 28c, 36n, 37n, 39n,	

	<p>IDENTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS E PROCESSOS RELEVANTES (C2H2)</p> <p>Reconhecer em fenômenos naturais, grandezas e processos comuns do conhecimento científico, identificando regularidades, invariantes e transformações.</p>	<p>D,ML,E,T,C, Ci</p>	[C2H2R3D]	40n, 44c, 46n, 48n, 49c, 50m, 51m, 52m,
			• Conhecer a lei da ação e reação. [C2H2R4D]	26c, 31c, 32c, 35c, 37n, 40n, 46n, 48n, 50m, 51m, 52m,
			• Identificar o momento linear e conhecer seu princípio de conservação. [C2H2R5ML]	
			• Identificar a grandeza energia, suas diversas faces, e conhecer seu princípio de conservação. [C2H2R6E]	53c, 54c, 56c, 58m, 59m, 60c, 61c, 62c, 64n, 65n, 66n, 68n, 69n, 70n, 71n, 72n, 73n, 74n, 75n, 76n, 78n, 79n, 81n, 82c, 83c,
			• Saber descrever processos de transformação de energia, de fenômenos naturais ou experiências, por meio de diagramas. [C2H2R7E]	53c, 54c, 56c, 58m, 59m, 60c, 61c, 62c, 76c, 77n, 78n, 79n, 80n, 82c, 83c,
			• Compreender a relação entre trabalho, calor e energia interna. [C2H2R8T]	58m, 59m, 68n, 69n, 70n, 71n, 72n, 74n, 77n
			• Compreender e distinguir conceitos como energia interna, temperatura e calor. [C2H2R9C]	
			• Conhecer as formas de propagação de calor. [C2H2R10C]	85c,
			• Conhecer e identificar o fenômeno da dilatação em fenômenos naturais ou tecnológicos.	
			• Conhecer as diferentes fases da matéria, suas transformações, bem como os diagramas de fase.	
			• Compreender o conceito de umidade relativa do ar, e a formação das nuvens e nevoeiros.	
			• Identificar as cargas elétricas e suas propriedades. [C2H2R11EL]	43c,84c,85c,86c,87c,88,c,91c
			• Conhecer a lei de Coulomb [C2H2R12EL]	89c,90c,92c,93c
			• Conhecer os processos de eletrização. [C2H2R13EL]	43c,86c,87c,88c,91c,
			• Distinguir condutores e isolantes, macro e microscopicamente. [C2H2R14EL]	43c, 85c,86c,87c,88c,91c,
			• Compreender e distinguir conceitos como voltagem, corrente e resistência	

		elétrica. [C2H2R15Cir]	
		• Compreender e distinguir os conceitos de campo e potencial elétrico, e conhecer o efeito da blindagem eletrostática. [C2H2R16EL]	
		• Identificar as situações de risco de choque elétrico, e conhecer um pouco sobre a natureza e física dos raios. [C2H2R17EL]	
		• Conhecer o conceito de potência e sua relação com o consumo de energia. [C2H2R18Cir]	
		• Conhecer as ligações em série e paralelo em um circuito elétrico. [C2H2R19Cir]	
		• Compreender e distinguir velocidade de aceleração. [C2H2R20Ci]	12c, 13c, 14n, 15c, 16n, 17n, 18n, 19n, 20n, 21m, 22m, 45c, 52m,
		• Conhecer os conceitos de pressão, viscosidade, tensão superficial e capilaridade. [C2H2R21F]	
		• Compreender a natureza do empuxo estático (princípio de Arquimedes) e dinâmico (Equação de Bernoulli) bem como suas aplicações. [C2H2R22F]	
		• Conhecer os conceitos de pólo magnético, campo e linhas de campo magnéticas. [C2H2R23M]	
		• Compreender o funcionamento da bússola e conhecer as características gerais do magnetismo terrestre. [C2H2R24M]	
		• Conhecer os efeitos magnéticos produzidos por uma corrente elétrica. Compreender o princípio de funcionamento do eletroímã. [C2H2R25M]	
		• Conhecer os efeitos das forças magnéticas sobre cargas em movimento. Compreender o fenômeno da aurora boreal. [C2H2R26M]	
		• Conhecer os efeitos das forças magnéticas sobre fios que conduzem corrente. Compreender o princípio de funcionamento de um motor elétrico. [C2H2R27M]	
		• Conhecer a lei da indução magnética e entender o princípio de funcionamento dos geradores elétricos. [C2H2R28M]	
		• Reconhecer o fenômeno ondulatório em situações do cotidiano e saber identificar a natureza da onda (mecânica ou eletromagnética) [C2H2R29On]	
	• Conhecer os parâmetros fundamentais da onda: frequência e comprimento de onda. [C2H2R30On]		

		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a fenomenologia básica das ondas: reflexão, refração, interferência, difração, polarização, espalhamento, efeito Doppler e ondas de choque. Compreender o padrão de cores em filmes finos, e o princípio de funcionamento do cinema 3D. [C2H2R31On] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar ondas eletromagnéticas e o espectro eletromagnético. [C2H2R32LC] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os mecanismos da visão e um pouco da estrutura do olho humano, bem como algumas ilusões de óptica. [C2H2R33LC] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a teoria básica das cores, transmissão e reflexão seletiva, mistura de luzes e pigmentos coloridos. Compreender o princípio de funcionamento de uma impressora, e o sistema de cores RGB, e a coloração do Céu (céu azul, por-do-sol avermelhado, nuvens brancas). [C2H2R34LC] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer em fenômenos naturais ou em situações do cotidiano conceitos básicos da óptica geométrica: Raio de luz, espelhos, lentes, e instrumentos ópticos. [C2H2R35Op] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os fenômenos básicos da óptica geométrica: reflexão, e refração e dispersão da luz. [C2H2R36Op] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Compreender de forma simplificada o princípio de funcionamento da luneta, telescópio e microscópio. [C2H2R37Op] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o som como fenômeno ondulatório. [C2H2R38Sm] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar altura e timbre. [C2H2R39Sm] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as escalas musicais. [C2H2R40Sm] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e caracterizar os raios X, α, β, γ como formas de radiação. [C2H2R41Ra] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os decaimentos α, β, γ. [C2H2R42Ra] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a relação entre Núcleo atômico, meia vida e transmutação de elementos. [C2H2R43Ra] 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer principais aplicações da radioatividade, Irradiação nos alimentos, traçadores radioativos, datação radiológica. [C2H2R44Ra] 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e distinguir os modelos Heliocêntrico e Geocêntrico do universo. [C2H2R45As] 		

			<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e associar as fases da lua a suas posições em sua orbita ao redor da Terra. [C2H2R46As] • Conhecer e distinguir entre eclipses lunares e solares (totais, parciais e anulares). [C2H2R47As] • Relacionar a maré com a interação gravitacional Terra-lua e Sol. [C2H2R48As] • Relacionar as estações do ano com a intensidade da radiação solar na Terra. [C2H2R49As] • • 	
	<p style="text-align: center;">ANÁLISE DE DADOS (C2H3)</p> <p style="text-align: center;">Analisar dados representados de forma gráfica ou algébrica, de forma qualitativa e quantitativa, de modo ser capaz de realizar previsões de tendências, extrapolações, interpolações e interpretações.</p>	Geral	<p style="text-align: center;"><u>Identificar em uma representação gráfica de dados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pontos de maior e menor taxa de variação média e instantânea da grandeza estudada. (Ex na cinemática: Maior velocidade média, menor aceleração instantânea e etc.) [C2H3R1Cin] • Pontos de inflexão da grandeza representada. (Ex na cinemática: Maior ou menor velocidade ou aceleração instantânea) [C2H3R2Geral] • Forma de variação da grandeza (constante, linear, quadrática e etc.). [C2H3R3Geral] • Construção de gráfico da taxa de variação da grandeza [C2H3R4Geral] 	
			<p style="text-align: center;"><u>Calcular para uma representação gráfica de dados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Valores de taxa de variação média para intervalos de tempo especificados. [C2H3R5Cin] • Estimativas numéricas para valores da taxa de variação instantânea em instantes especificados. [C2H3R6Cin] • Integral definida por meio da área do gráfico (distância percorrida no gráfico $V \times T$). [C2H3R7Cin] 	
			<p style="text-align: center;"><u>Em uma relação algébrica entre grandezas, ser capaz de:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar casos limites. [C2H3R8Geral] • Identificar o tipo de relação entre duas grandezas (proporcionais, inversamente proporcionais, quadrática e etc.) [C2H3R9Geral] 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Fazer a análise dimensional de expressão algébrica especificada. [C2H3R10Geral] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Obter valores numéricos de grandezas físicas a partir de equações de 1° e 2° graus ou sistema de equações lineares. [C2H3R11Geral] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Expressa-la na forma gráfica. [C2H3R12Geral] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Construir o gráfico da taxa de variação a partir do gráfico da grandeza analisada. [C2H3R13Cin] 	
	<p>MODELOS E LEIS EXPLICATIVAS (C2H4)</p> <p>Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.</p>	A,M,C,EL,O, O	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que é um modelo científico, seu papel na ciência e suas limitações enquanto explicações para os fenômenos naturais. [C2H4R1Geral] 	
			<p><u>Conhecer, compreender e saber aplicar os modelos físicos mais usuais na descrição de fenômenos. Tais como:</u></p>	
			<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Heliocêntrico e Geocêntrico, para compreensão de fenômenos astronômicos, como estações do ano, eclipses, marés e etc. [C2H4R2A] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Mecânica Newtoniana, para compreensão e descrição dos movimentos. [C2H4R3M] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Conservação da Energia mecânica e Total, para compreensão dos movimentos e suas limitações. [C2H4R4E] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Teoria cinética dos gases e Modelos microscópicos de calor, temperatura e energia interna. [C2H4R5C] 	
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo atual sobre eletricidade, e suas relações com o magnetismo. [C2H4R6EL] 				
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo ondulatório e corpuscular da luz para compreensão de fenômenos de interferência, difração, efeito Compton e foto elétrico. [C2H4R7O] 				
		<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de, diante de fenômeno desconhecido, propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos. [C2H4R8Geral] 		
CONTEXTUALIZAÇÃO	EVOLUÇÃO DOS	M,A,E	<p><u>Na mecânica, conhecer um pouco de sua história, a evolução de seus conceitos e modelos explicativos.</u></p>	

SOCIOCULTURAL (C3)	CONCEITOS E IDEIAS CIENTÍFICAS (C3H1) Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas.		<ul style="list-style-type: none"> • Na dinâmica, começando em Aristóteles (força motora), passando pelo início da ciência moderna com Galileu (inércia) e Newton (leis da Mecânica), até os modelos e conceitos atuais de Einstein (Relatividade). [C3H1R1M] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Na cosmologia, começando pelos gregos (Geocentrismo e epiciclos), passando pela cosmologia moderna (Heliocentrismo), até a contemporânea (Matéria escura, buraco negro e etc.). [C3H1R2A] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • História do princípio de conservação da energia. [C3H1R3E] 	
	CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE (C3H2) Compreender a relação de interdependência do desenvolvimento tecnológico contemporâneo com, as ciências e seu papel na vida humana. Sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social e no meio ambiente, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.	E,R	<ul style="list-style-type: none"> • Aprofundamento sobre questões de geração de energia limpa e renovável. [C3H2R1E] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Aprofundamento sobre questões de efeito estufa. [C3H3R2E] 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa em ciência básica X produção de tecnologia. [C3H2R3R] 	
DIDÁTICA EM CIÊNCIAS FÍSICAS (C4)	ORGANIZAÇÃO E PLANEJAMENTO. (C4H1) Saber organizar o	Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de montar um plano de curso coerente e ordenado didaticamente. [C4H1R1] • Saber integrar as várias áreas da ciência. [C4H1R2] • Conhecer os principais centros de divulgação e popularização da ciência, próximos de seu ambiente escolar. [C4H1R3] 	

	<p>conhecimento científico em uma estrutura lógica, coerente e ordenada didaticamente, correlacionando e integrando os conteúdos de cada área da ciência.</p>			
	<p>INSTRUMENTAÇÃO EM MATERIAIS DIDÁTICOS. (C4H2)</p> <p>Conhecer, propor e elaborar recursos didáticos úteis ao ensino de ciências, tais como experiências demonstrativas, modelos didáticos, jogos, debates e etc. Assim como discutir estratégias de sua implementação em sala de aula.</p>	<p>Geral</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e familiarizar-se com os principais softwares e simuladores educacionais de física, gratuitos disponíveis para o ensino. [C4H2R1] • Saber montar uma pequena variedade de experimentos demonstrativos para uso em sala de aula. [C4H2R2] • Conhecer os principais veículos de divulgação de temas relacionados a pesquisa em ensino de Física. [C4H2R3] 	
	<p>ABORDAGEM, METODOLOGIA e AVALIAÇÃO. (C4H3)</p> <p>Conhecer, refletir e debater novas abordagens e estratégias para o ensino-</p>	<p>Geral</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o estudante como personagem ativo no processo de ensino-aprendizagem, e ser capaz de elaborar uma abordagem didática que o coloque no centro deste processo. [C4H3R1] • Reconhecer a importância do uso de experiências demonstrativas e saber usá-las como instrumento motivador dos estudantes . [C4H3R2] 	

	aprendizagem da ciência- física, bem como métodos alternativos de avaliação.			
--	---	--	--	--

Código	Tópicos de Física
Ci	CINEMÁTICA I: Conceitos de velocidade média e instantânea, aceleração média e instantânea. Descrição gráfica do movimento retilíneo uniforme e acelerado.
D	LEIS DE NEWTON: Conceito de inércia, referenciais inerciais X não inerciais, lei da inércia, princípio fundamental da dinâmica ($\vec{F} = m\vec{a}$), ação e reação. Máquinas simples (Associação de roldanas e Alavancas) e aplicações.
As	ELEMENTOS DE ASTRONOMIA: Heliocentrismo X Geocentrismo, fases da lua, eclipses, marés, estações do ano e intensidade da radiação solar na superfície da Terra.
E	ENERGIA: Trabalho, potência, Conservação da energia mecânica, Princípio de conservação da energia total (1ª lei da Termodinâmica). Fontes, transformações e degradação da energia.
ML	MOMENTO LINEAR: Impulso e Momento linear. Conservação do momento para uma e muitas partículas, forças internas, externas e centro de massa.
F	PROPRIEDADES FÍSICAS DOS FLUIDOS: Pressão, Empuxo, Flutuação, Princípio de Pascal, Tensão superficial, Capilaridade, Princípio de Bernoulli e aplicações.
C	CALOR: Conceitos de Energia interna, temperatura e calor. Dilatação térmica e aplicações. Transferência de calor (Condução, convecção, radiação), potência solar e efeito estufa. Mudança de fase (Evaporação, condensação e ebulição), umidade relativa do ar, condensação na atmosfera, formação de nevoeiros e nuvens.
EL	ELETROSTÁTICA: Carga elétrica, conservação da carga. Força elétrica e lei de Coulomb. Isolantes, condutores, supercondutores, semicondutores. Processos de eletrização (contato, atrito, indução, efeito fotoelétrico), polarização. Campo elétrico, blindagem eletrostática, potencial elétrico e energia elétrica armazenada.
Cir	CORRENTE ELÉTRICA: Fonte de voltagem, corrente elétrica, resistência e lei de Ohm. Choque elétrico e raio. Circuitos simples e potência.
M	MAGNETISMO: Forças, polos e domínios magnéticos. Corrente Elétrica e Campo Magnético. Força magnética sobre partículas carregadas e fios percorridos por corrente elétrica. Motores elétricos, campo magnético terrestre, aurora boreal e biomagnetismo. Noções sobre indução eletromagnética.
LC	LUZ E COR: Ondas eletromagnéticas, espectro eletromagnético, frequência e comprimento de onda. Enxergando a luz – O olho. Ilusões ópticas. Reflexão e transmissão seletiva, Misturando luzes coloridas, Misturando pigmentos coloridos. Por que o céu é azul? Por que o pôr-do-sol é avermelhado? Por que as nuvens são brancas?
On	ONDAS: Princípio de Huygens, difração, interferência. Filmes finos e cores de interferência por reflexão em películas delgadas. Polarização, visão tridimensional e cinema 3D.
Ra	NÚCLEO ATÔMICO E RADIOATIVIDADE: Raios X e a radioatividade, Radiações α, β e γ , Meia vida, Radiação natural: Unidades, doses e traçadores radioativos; Meia vida; detectores de radiação, transmutação de elementos; Datação radiológica.
Op	Óptica Geométrica: Raio de luz, reflexão, refração. Espelhos planos, curvos e lentes. Microscópio e Lunetas.
Sm	SOM E MÚSICA: A natureza do som, propagação, reflexão, refração, energia das ondas sonoras. Frequência natural, ressonância, interferência, difração e batimento. Música, timbre, instrumentos musicais, escalas musicais, análise de Fourier.