



**Planificação Anual** 11º Ano  
Turma A

**Disciplina:** Física e Química A

**Aulas previstas:**

1º Período: 91

2º Período: 84

3º Período: 49

Temas/Conteúdos	Objectivos/Competências	Estratégias/Actividades	Metodologias/Recursos	Avaliação	N.º de aulas
<p>FÍSICA</p> <p>I - Movimentos na Terra e no Espaço</p> <p>1-Viagens com GPS</p> <p>-Funcionamento e aplicações do GPS</p> <p>-Posição – coordenadas geográficas e cartesianas</p> <p>-Tempo</p> <p>-Trajectória</p> <p>-Velocidade</p>	<p>-Explicar os princípios básicos de funcionamento de um GPS de modo a obter a posição de um ponto na Terra.</p> <p>-Indicar o significado das coordenadas geográficas: latitude, longitude e altitude.</p> <p>-Indicar a posição de um ponto através das coordenadas cartesianas num referencial, quando uma superfície curva se pode aproximar de uma superfície plana.</p> <p>-Comparar a precisão de diferentes tipos de relógios (mecânicos, de quartzo e atómicos), seleccionando o mais adequado a cada fim.</p> <p>-Identificar a trajectória de um corpo como o conjunto de pontos ocupados sucessivamente pelo seu centro de massa, durante o movimento.</p> <p>-Explicitar o significado da velocidade</p>	<p>-Discussão de situações que evidenciam a necessidade de efectuar uma navegação moderna.</p> <p>-Utilização do GPS</p> <p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p>	<p>-Manual de texto.</p> <p>-Resolver exercícios e problemas propostos.</p> <p>-Transparências.</p>	<p>-Avaliação diagnóstica</p> <p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Avaliação formativa</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	18

	<p>instantânea como uma grandeza vectorial que informa a direcção e sentido do movimento e a rapidez com que o corpo muda de posição.</p> <p>-Representar a velocidade por um vector tangente à trajectória em cada instante.</p> <p>-Identificar alterações de velocidade sempre que esta mude de direcção, sentido ou módulo.</p> <p>-Interpretar gráficos posição-tempo que traduzam situações reais e a partir deles estimar e determinar valores de velocidade.</p> <p>-Esboçar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo com base em descrições de movimentos ou em medidas efectuadas.</p>	<p>-Resolução de exercícios e problemas de interpretação de gráficos <math>x=x(t)</math> e <math>v=f(t)</math> que descrevam situações reais.</p> <p>-Prever a forma dos gráficos <math>x=x(t)</math> e <math>v=f(t)</math>.</p> <p>-Estimar valores de velocidade a partir do gráfico <math>x=x(t)</math>.</p> <p>-Descrever o movimento.</p>	<p>-Manual de texto.</p> <p>-Transparências.</p> <p>-Resolver exercícios e problemas propostos.</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	
<p>2-Da Terra à Lua</p> <p>-Interacções à distância e de contacto</p> <p>-As quatro interacções fundamentais na Natureza.</p> <p>-3ª Lei de Newton</p>	<p>-Associar o conceito de força a uma interacção entre dois corpos.</p> <p>-Distinguir interacções à distância e de contacto.</p> <p>-Associar as quatro interacções fundamentais na Natureza com as ordens de grandeza dos respectivos alcances e intensidades.</p> <p>-Identificar e representar as forças que</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Apresentar, em discussão com os alunos, o contexto em que se insere a subunidade.</p> <p>-Interpretar factos reais relacionados com interacções de contacto e à distância.</p> <p>-Representação vectorial da interacção entre dois corpos.</p>	<p>-Utilização de ímanes para ilustrar forças à distância e a 3ª lei de Newton.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Ímanes.</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p>	28

<p>-Lei da gravitação universal</p> <p>-Movimentos próximo da superfície da Terra</p> <p>-Aceleração</p> <p>-2ª Lei de Newton</p> <p>-Características do movimento de um corpo de acordo com a resultante das forças e as condições iniciais do movimento.</p>	<p>actuam em corpos em diversas situações reais. -Enunciar e interpretar a 3ª lei de Newton.</p> <p>-Enunciar a lei da gravitação universal. -Interpretar o movimento da Terra e de outros planetas em volta do Sol, da Lua em volta da Terra e a queda dos corpos à superfície da Terra como resultado da interacção gravitacional.</p> <p>-Identificar a variação de velocidade como um dos efeitos de uma força. -Associar a grandeza aceleração à taxa de variação temporal da velocidade.</p> <p>-Enunciar e interpretar a 2ª lei de Newton: -Relacionar a resultante das forças que actuam num corpo com a aceleração a que um corpo fica sujeito. -Reconhecer que o movimento de um corpo só fica caracterizado se forem conhecidas a resultante das forças nele aplicadas e as condições iniciais do movimento (modelo da partícula material ou do centro de massa). -Movimento de queda e ressaltos próximos da superfície da Terra.</p>	<p>- Identificação e representação de forças, em contextos reais. -Identificar pares de forças resultantes da interacção entre dois corpos.</p> <p>-Reconhecer movimentos resultantes exclusivamente da interacção gravitacional. -Prever e comparar ordens de grandeza de interacções gravitacionais.</p> <p>-Realizar a Actividade Laboratorial: Será necessário uma força para que um corpo se mova? -Elaborar o relatório do trabalho experimental. -Utilização da calculadora gráfica para interpretar e descrever movimentos com base em gráficos</p>	<p>-Transparências. -Resolver exercícios e problemas propostos.</p> <p>-Computador</p> <p>-Manual -Caderno de Laboratório -Material de laboratório</p>	<p>-Caderno diário. -Pontualidade. -Assiduidade.</p> <p>- Avaliação do relatório do trabalho experimental</p>	
--	---	---	--	---	--

<p>-1ª Lei de Newton</p> <p>-O movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton</p> <p>-Características do movimento de um corpo de acordo com a resultante das forças e as condições iniciais do movimento.</p> <p>-Queda e lançamento na vertical com efeito de resistência do ar desprezável – movimento rectilíneo uniformemente variado.</p> <p>-Queda na vertical com efeito de resistência do ar apreciável – movimentos rectilíneos acelerado e uniforme.</p>	<p>-Caracterizar o movimento de queda e de subida na vertical, com <i>efeito da resistência do ar desprezável</i>: movimento rectilíneo e uniformemente variado (acelerado e retardado):</p> <p>-Interpretar a variação da velocidade de um grave na queda, ou na subida, próximo da superfície da Terra, como consequência da força que a Terra exerce sobre ele.</p> <p>-Calcular o valor da aceleração da gravidade, a partir da Lei da Gravitação Universal, para uma distância da ordem de grandeza do raio da Terra e confrontar com o valor determinado experimentalmente.</p> <p>-Interpretar gráficos <math>x(t)</math> e <math>v(t)</math> em situações de movimento rectilíneo uniformemente variado e estabelecer as respectivas expressões analíticas.</p> <p>-Enunciar e interpretar a 1ª lei de Newton com base na 2ª lei de Newton.</p> <p>-Confrontar a interpretação do movimento segundo as leis de Newton com os pontos de vista de Aristóteles e Galileu.</p>	<p>-Leitura de textos ilustrativos da concepção dos movimentos ao longo da história (Aristóteles, Galileu e Newton).</p> <p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Realizar a Actividade Laboratorial – Queda Livre</p> <p>-Elaborar o relatório da actividade experimental.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual -Caderno de Laboratório</p> <p>-Material de laboratório</p> <p>-Computador</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	
--	--	--	---	---	--

- Velocidade terminal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterizar o movimento de queda na vertical em que o efeito da <i>resistência do ar é apreciável</i>.</li> <li>-Analisar o modo como varia a resultante das forças que actuam sobre o corpo, identificando os tipos de movimento (rectilíneo acelerado e uniforme).</li> <li>-Associar a velocidade terminal à velocidade atingida quando a resistência do ar anula o efeito do peso (força resultante nula).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Simulação do movimento de um paraquedista por meio da queda de um balão (efeito da resistência do ar apreciável).</li> </ul>			
-Movimentos rectilíneos num plano horizontal (uniforme e uniformemente variado)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterizar o movimento rectilíneo e uniforme.</li> <li>-Interpretar gráficos <math>v(t)</math> e <math>x(t)</math> para o movimento rectilíneo e uniforme e estabelecer as respectivas expressões analíticas.</li> <li>-Aplicar as leis de Newton a corpos que se movam num plano horizontal.</li> </ul>	<p>Realizar a Actividade Laboratorial- Salto para a piscina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Responder à questão problema: Projectar um escorrega, para um aquaparque, de modo a que os utentes possam cair em segurança numa determinada zona da piscina. A rampa termina num troço horizontal a uma altura apreciável da superfície da água.</li> <li>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</li> <li>-Resolver exercícios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Manual</li> <li>-Caderno de Laboratório</li> <li>-Material de laboratório</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observação directa.</li> <li>-Interesse e empenho.</li> <li>-Participação.</li> <li>-Comportamento.</li> <li>-Realização de trabalhos.</li> <li>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</li> <li>-Caderno diário.</li> <li>-Pontualidade.</li> <li>-Assiduidade.</li> </ul>	
-Lançamento horizontal com efeito de resistência do ar desprezável – composição de dois movimentos (uniforme e uniformemente acelerado)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterizar o movimento de um projectil lançado horizontalmente, com efeito da resistência do ar desprezável, explicando-o como a sobreposição de dois movimentos (uniformemente acelerado na vertical e uniforme na horizontal):</li> <li>-Comparar os tempos de queda de dois projecteis lançados da mesma altura, um na horizontal e outro na vertical.</li> <li>-Relacionar o valor do alcance de um projectil com o valor da velocidade inicial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observação de uma experiência em que duas pequenas esferas comecem a cair simultaneamente da</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Computador</li> </ul>		

		mesma altura, sujeitas apenas à acção da gravidade (uma com velocidade inicial nula e outra com velocidade horizontal).			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Movimentos de satélites geoestacionários</li> <li>-Características e aplicações destes satélites</li> <li>-Características do movimento dos satélites geoestacionários de acordo com as resultantes das forças e as condições iniciais do movimento: movimento circular com velocidade de módulo constante.</li> <li>-Velocidade linear e velocidade angular</li> <li>-Aceleração</li> <li>-Período e frequência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterizar o movimento de um satélite geoestacionário, explicando-o como um movimento circular com velocidade de módulo constante.</li> <li>-Explicar as condições de lançamento de um satélite para que ele passe a descrever uma circunferência em volta da Terra.</li> <li>-Identificar as condições para que um satélite seja geoestacionário.</li> <li>-Identificar a variação na direcção da velocidade como o efeito da actuação de uma força constantemente perpendicular à trajectória.</li> <li>-Identificar as características da aceleração neste movimento.</li> <li>-Definir período, frequência e velocidade angular.</li> <li>-Relacionar as grandezas velocidade linear e velocidade angular com o período e/ou frequência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interpretação do movimento de um satélite numa órbita circular em torno da Terra.</li> <li>-Resolução de exercícios e problemas sobre os movimentos estudados.</li> <li>-Interpretação de gráficos.</li> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> <li>-Realizar a Actividade Laboratorial :Satélite Geostacionário.</li> <li>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</li> <li>-Resolver exercícios e problemas sobre os movimentos estudados.</li> <li>-Efectuar a interpretação de representações gráficas.</li> <li>-Utilizar a máquina de calcular gráfica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transparências.</li> <li>-Material de laboratório</li> <li>-Computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observação directa.</li> <li>-Interesse e empenho.</li> <li>-Participação.</li> <li>-Comportamento.</li> <li>-Realização de trabalhos.</li> <li>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</li> <li>-Caderno diário.</li> <li>-Pontualidade.</li> <li>-Assiduidade.</li> </ul>	

<p>II-Comunicações</p> <p>2.1-Comunicação de informação a curtas distâncias</p> <p>-Transmissão de sinais</p> <p>-Sinais</p> <p>-Propagação de um sinal: energia e velocidade de propagação (modelo ondulatório)</p>	<p>-Identificar um sinal como uma perturbação de qualquer espécie que é usada para comunicar (transmitir) uma mensagem ou parte dela.</p> <p>-Reconhecer que um sinal se localiza no espaço e no tempo, podendo ser de curta duração ou contínuo.</p> <p>-Identificar diferentes tipos de sinais.</p> <p>-Interpretar a propagação de um sinal por meio de um modelo ondulatório.</p> <p>-Reconhecer que um sinal demora um certo tempo <math>t</math> a percorrer um determinado espaço <math>x</math> e que, consequentemente, lhe pode ser atribuída uma velocidade de propagação (<math>v=x/t</math>).</p> <p>-Reconhecer que um sinal se transmite com velocidade diferente em diferentes meios.</p> <p>-Reconhecer que um fenómeno ondulatório se caracteriza pela existência de uma perturbação inicial que altera localmente uma propriedade física do meio e pela propagação dessa perturbação através desse meio.</p> <p>-Identificar fenómenos de propagação ondulatória longitudinal e transversal.</p> <p>-Identificar sinais que necessitam e que não necessitam de meio elástico para se transmitirem.</p>	<p>-Discussão sobre diferentes modos de comunicação de informação (a curta e longa distância) com base em textos adequados.</p> <p>-Observação da propagação de um impulso longitudinal e de um transversal.</p> <p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p>	<p>-Manual de texto.</p> <p>-Mola elástica.</p> <p>-Cronómetro.</p> <p>-Fita métrica.</p> <p>-Transparências.</p> <p>-Computador</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	<p>20</p>
--	---	--	--	---	-----------

<p>-Onda periódica: periodicidade no tempo e no espaço</p>	<p>-Identificar uma onda periódica como aquela que resulta da emissão repetida de um sinal a intervalos regulares, independentemente da sua forma.</p> <p>-Associar a periodicidade no tempo de uma onda periódica ao respectivo período e a periodicidade no espaço ao respectivo comprimento de onda.</p>	<p>-Solicitar aos alunos que realizem uma pesquisa acerca da evolução dos sistemas de comunicação de sinais ao longo dos tempos, para posterior apresentação à turma.</p>	<p>-Computador</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p>	
<p>-Sinal harmónico e onda harmónica</p>	<p>-Descrever um sinal harmónico simples através da função <math>A \sin \omega t</math>.</p> <p>-Relacionar o período com a frequência do sinal;</p> <p>-Relacionar a intensidade do sinal com a amplitude da função que o descreve.</p> <p>-Interpretar uma onda harmónica como a propagação de um sinal harmónico simples (sinusoidal) com uma dada frequência.</p> <p>-Relacionar o comprimento de onda da onda harmónica, com o período do sinal, com base no significado da velocidade de propagação.</p>	<p>-Resolver exercícios e problemas propostos no manual</p> <p>-Observar sinais harmónicos produzidos por um gerador de sinais e por diapasões.</p>	<p>-Manual de texto</p>	<p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	
<p>-Som</p> <p>-Produção e propagação de um sinal sonoro</p> <p>-Som como onda mecânica</p> <p>-Propagação de um som harmónico</p> <p>-Espectro sonoro</p> <p>-Sons harmónicos e</p>	<p>-Explicar o sinal sonoro como resultado de uma vibração de um meio mecânico.</p> <p>-Interpretar o mecanismo de propagação do sinal sonoro como uma onda longitudinal, proveniente de sucessivas compressões e rarefacções do meio.</p> <p>-Comparar a velocidade do som em diferentes meios.</p> <p>-Explicar o som ou qualquer onda mecânica como um fenómeno de</p>	<p>Resolução de exercícios e problemas sobre os conceitos de frequência, período, comprimento de onda e velocidade de propagação e suas inter-relações, com base no significado de velocidade de propagação, usando informação escrita (incluindo gráficos).</p>	<p>-Transparências</p>		



complexos	<p>transferência de energia entre partículas de um meio elástico, sem que exista transporte destas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar diferentes pontos do espaço com o mesmo estado de vibração, com base no significado de propagação ondulatória;</li> <li>-Associar a frequência de um sinal sonoro harmónico recebido pelo receptor à frequência da vibração que lhe deu origem;</li> <li>-Localizar as frequências audíveis ao ouvido humano no espectro sonoro;</li> <li>-Interpretar sons complexos como sobreposição de sons harmónicos.</li> </ul>				
-Microfone e altifalante -Finalidades	-Identificar as finalidades de um altifalante e de um microfone de indução.	-Interpretar o espectro sonoro	-Manual de texto.	-Observação directa. -Interesse e empenho. -Participação. -Comportamento. -Realização de trabalhos. -Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas. -Caderno diário. -Pontualidade. -Assiduidade.	
-Campo magnético e campo eléctrico. Unidades SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar um campo magnético como a grandeza que se manifesta através da acção que exerce sobre ímanes naturais e correntes eléctricas.</li> <li>-Reconhecer que um campo magnético tem a sua origem em ímanes naturais e em correntes eléctricas.</li> <li>-Identificar o campo eléctrico como a grandeza que se manifesta através da acção que exerce sobre cargas eléctricas.</li> <li>-Reconhecer que um campo eléctrico tem a sua origem em cargas eléctricas e em campos magnéticos variáveis.</li> <li>-Identificar zonas de campo eléctrico e magnético mais ou menos intenso e</li> </ul>	<p>-Interpretação das propriedades do campo eléctrico e magnético através da observação experimental de espectros ou de esquemas representativos das respectivas linhas de campo.</p> <p>-Efectuar a Actividade Laboratorial - Osciloscópio</p> <p>-Elaborar o relatório do trabalho efectuado</p>	<p>-Caixa de Petri, limalha de ferro, íman -Transparências</p> <p>-Manual de Laboratório</p> <p>-Material de laboratório</p>		

<p>-Linhas de campo</p> <p>-Fluxo magnético através de uma e de várias espiras condutoras</p> <p>-Indução electromagnética</p> <p>-Força electromotriz induzida. Lei de Faraday</p>	<p>zonas de campo aproximadamente uniforme, a partir da observação de espectros eléctricos e magnéticos e da sua representação pelas respectivas linhas de campo.</p> <p>-Expressar as intensidades dos vectores campo eléctrico e campo magnético em unidades SI.</p> <p>-Identificar o fluxo magnético que atravessa uma espira como o produto da intensidade de campo magnético que a atravessa perpendicularmente pela sua área, e explicar as condições que o tornam máximo, mínimo ou nulo.</p> <p>-Generalizar para várias espiras.</p> <p>-Explicar em que consiste o fenómeno de indução electromagnética.</p> <p>-Explicar como se produz uma força electromotriz induzida num condutor em termos dos movimentos deste que originam variações do fluxo.</p> <p>-Identificar força electromotriz induzida como a taxa de variação temporal do fluxo magnético (Lei de Faraday).</p> <p>-Expressar o valor de uma força electromotriz em unidades SI.</p> <p>-Relacionar a força electromotriz de um gerador com a energia que este pode disponibilizar.</p> <p>-Explicar o funcionamento de um microfone de indução e de um altifalante.</p>	<p>-Resolução de exercícios e problemas que envolvam o conceito de fluxo magnético e a Lei de Faraday.</p> <p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos</p>	<p>-Manual de texto</p> <p>-Computador</p> <p>-Transparências</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	
---	---	---	---	---	--

<p>2.2-Comunicação de informação a longas distâncias</p> <p>-A radiação electromagnética na comunicação</p> <p>-Produção de ondas de rádio: trabalhos de Hertz e Marconi</p> <p>-Transmissão de informação</p> <p>-Sinal analógico e sinal digital.</p> <p>-Modulação de sinais analógicos, por amplitude e por frequência</p> <p>-Reflexão, refração, reflexão total, absorção e difracção de ondas</p> <p>-Bandas de radiofrequência</p>	<p>-Compreender as limitações de transmitir sinais sonoros a longas distâncias, em comparação com a transmissão de sinais electromagnéticos, e consequente necessidade de usar ondas electromagnéticas (ondas portadoras) para a transmissão de informação contida nos sinais sonoros.</p> <p>-Reconhecer marcos importantes na história do electromagnetismo e das comunicações (trabalhos de Oersted, Faraday, Maxwell, Hertz e Marconi).</p> <p>-Explicitar a necessidade de converter um sinal sonoro num sinal eléctrico de modo a poder modular uma onda electromagnética.</p> <p>-Distinguir um sinal analógico de um sinal digital.</p> <p>-Distinguir um sinal modulado em amplitude (AM) de um sinal modulado em frequência (FM) pela variação que o sinal a transmitir produz na amplitude ou na frequência da onda portadora, respectivamente.</p> <p>-Reconhecer que parte da energia de uma onda incidente na superfície de separação de dois meios é reflectida, parte transmitida e parte absorvida.</p> <p>-Reconhecer que a repartição da energia reflectida, transmitida e absorvida depende da frequência da onda incidente, da inclinação do feixe e das propriedades dos materiais.</p>	<p>-Pesquisa e debate sobre a experiência de Hertz e os trabalhos de Marconi que levaram à produção de ondas de rádio e à transmissão de som através destas.</p> <p>-Debate sobre o papel da previsão teórica (Maxwell) e da confirmação experimental para o avanço da Ciência e da Tecnologia.</p> <p>-</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p> <p>-Realização da Actividade Laboratorial - Velocidades do som e da luz.</p> <p>-Elaborar o relatório do trabalho efectuado</p>	<p>-Computador</p> <p>-Manual</p> <p>-Manual de Laboratório</p> <p>-Material de laboratório</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	<p>20</p>
--	---	---	---	---	-----------

	<p>-Enunciar as leis da reflexão e da refacção.</p> <p>-Relacionar o índice de refacção da radiação relativo entre dois meios com a relação entre as velocidades de propagação da radiação nesses meios.</p> <p>-Explicitar as condições para que ocorra reflexão total da luz, exprimindo-as quer em termos de índice de refacção, quer em termos de velocidade de propagação.</p> <p>-Reconhecer as propriedades da fibra óptica para guiar a luz no interior da fibra (transparência e elevado valor do índice de refacção)</p> <p>-Explicar em que consiste o fenómeno da difracção e as condições em que pode ocorrer.</p> <p>-Explicar, com base nos fenómenos de reflexão, refacção e absorção da radiação na atmosfera e junto à superfície da Terra, as bandas de frequência adequadas às comunicações por telemóvel e transmissão por satélite.</p> <p>-Reconhecer a utilização de bandas de frequência diferentes nas estações de rádio, estações de televisão, telefones sem fios, radioamadores, estações espaciais, satélites, telemóveis, controlo aéreo por radar e GPS e a respectiva necessidade e conveniência.</p>	<p>-Resolução de exercícios e problemas.</p> <p>-Realização da Actividade Laboratorial – Comunicações por radiação electromagnética.</p> <p>-Elaborar o relatório do trabalho efectuado</p>	<p>-Manual de Laboratório</p> <p>-Material de laboratório</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	
--	--	---	---	---	--

QUÍMICA					
1-Química e Indústria: 1.1-O amoníaco como matéria prima -A reacção de síntese do amoníaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconhecer o amoníaco como uma substância inorgânica importante, usada, por exemplo, como matéria-prima no fabrico de fertilizantes, de ácido nítrico, de explosivos e como meio de arrefecimento (estado líquido) em diversas indústrias alimentares.</li> <li>-Relacionar aspectos históricos da síntese do amoníaco (laboratorial) e da sua produção industrial (Fritz Haber, 1905).</li> <li>-Identificar o azoto e o hidrogénio como matérias-primas para a produção industrial do amoníaco.</li> <li>-Associar a destilação fraccionada do ar líquido ao processo de obtenção industrial do azoto.</li> <li>-Referir o processo actual de obtenção industrial do hidrogénio a partir do gás natural ou da nafta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilização de diagramas de fluxo para interpretar as etapas do processo de obtenção do amoníaco.</li> <li>-Apresentação de razões que justifiquem a sucessão dos diferentes processos de produção de amoníaco (questões económicas e tecnológicas).</li> <li>-Pesquisa sobre quais as indústrias portuguesas que utilizam o amoníaco como matéria-prima.</li> </ul>	-Manual de texto.		10
-Reacções químicas incompletas -Aspectos quantitativos das reacções químicas -Quantidade de substância	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar a reacção de síntese do amoníaco e a decomposição do amoníaco como reacções inversas uma da outra.</li> <li>-Interpretar uma reacção completa como aquela em que pelo menos um dos seus reagentes atinge valores de concentração não mensuráveis facilmente e uma reacção incompleta como a reacção em que nenhum dos reagentes se esgota no seu decorrer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pesquisa sobre diferentes processos de produção de hidrogénio (custo de matérias-primas, energia e rendimento das reacções).</li> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> <li>-Resolução de exercícios e problemas.</li> </ul>	-Computador	-Observação directa. -Interesse e empenho. -Participação. -Comportamento. -Realização de trabalhos. -Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas. -Caderno diário. -Pontualidade. -Assiduidade.	
			-Transparências. -Manual de texto. -Caderno de exercícios e problemas.		

<p>-Rendimento de uma reacção química</p>	<p>-Identificar reacções de combustão, em sistema aberto, como exemplos que se aproximam de reacções completas.</p> <p>-Identificar quantidade de substância (<math>n</math>).</p> <p>-Caracterizar a unidade de quantidade de substância, mole (símbolo mol).</p> <p>-Estabelecer que amostras de substâncias diferentes com o mesmo número de entidades constituintes (<math>N</math>) têm a mesma quantidade de substância.</p> <p>-Constatar que, em função da definição da grandeza e quantidade de substância, o número de entidades (<math>N</math>) presentes numa amostra é proporcional à quantidade de substância respectiva (<math>n</math>), sendo a constante de proporcionalidade a constante de Avogadro.</p> <p>-Identificar o rendimento de uma reacção como o quociente entre a massa, o volume (gases) ou a quantidade de substância efectivamente obtida de um dado produto, e a massa, o volume (gases) ou a quantidade de substância que teoricamente seria obtida (por reacção completa dos reagentes na proporção estequiométrica).</p> <p>-Interpretar o facto de o rendimento de uma reacção ser quase sempre inferior a 1 (ou 100%).</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p>			
---	--	--	--	--	--

<p>-Grau de pureza dos componentes de uma mistura reaccional</p> <p>-Amoníaco e compostos de amoníaco em materiais de uso comum</p>	<p>-Interpretar grau de pureza de um material como o quociente entre a massa da substância (pura) e a massa da amostra onde aquela massa está contida.</p> <p>-Constatar que um dado "reagente químico" pode apresentar diferentes graus de pureza e, consoante as finalidades de uso, se deverá escolher um deles.</p> <p>-Identificar o reagente limitante de uma reacção como aquele cuja quantidade condiciona a quantidade de produtos formados, usando um exemplo muito simples da realidade industrial.</p> <p>-Identificar o reagente em excesso como aquele cuja quantidade presente na mistura reaccional é superior à prevista pela proporção estequiométrica, usando um exemplo muito simples da realidade industrial</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p> <p>-Realizar a Actividade Laboratorial – Amoníaco e compostos de amónio em materiais de uso comum.</p> <p>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Caderno de exercícios e problemas.</p> <p>-Material de laboratório</p> <p>-Manual de texto</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	7
<p>1.2-O amoníaco, a saúde e o ambiente</p> <p>-Interacção do amoníaco com componentes atmosféricos</p> <p>-Segurança na manipulação do</p>	<p>-Associar o contacto com o amoníaco no estado gasoso e em solução aquosa,</p>	<p>-Pesquisa sobre regras de</p>			6

amoníaco	<p>a lesões graves na pele, nos olhos e nos pulmões, consoante o tempo de exposição e/ou a concentração.</p> <p>-Interpretar os perigos adicionais no manuseamento de amoníaco, quando usado a pressões elevadas, por exemplo como líquido refrigerante.</p> <p>-Constatar que o amoníaco que é libertado para a atmosfera pode dar origem a nitrato, a sulfato de amónio e a óxidos de azoto com implicações para a saúde e ambiente.</p>	<p>transporte de matérias-primas e em particular o transporte do amoníaco.</p> <p>-Pesquisa sobre modos de actuação em caso de acidente (transporte e processo industrial).</p>			
<p>1.3-Síntese do amoníaco e balanço energético</p> <p>-Síntese do amoníaco e sistema de ligações químicas</p> <p>-Variação de entalpia de reacção em sistemas isolados</p>	<p>-Classificar reacções químicas em exoenergéticas ou em endoenergéticas como aquelas que, em sistema isolado, ocorrem, respectivamente, com elevação ou diminuição de temperatura.</p> <p>-Interpretar a formação de ligações químicas como um processo exoenergético e a ruptura como um processo endoenergético.</p> <p>-Interpretar a ocorrência de uma reacção química como um processo em que a ruptura e a formação de ligações químicas ocorrem simultaneamente.</p> <p>-Interpretar a energia da reacção como o saldo energético entre a energia envolvida na ruptura e na formação de ligações químicas e exprimir o seu valor, a pressão constante em termos da variação de entalpia.</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Caderno de exercícios e problemas.</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	7



<p>1.4-Produção industrial do amoníaco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reversibilidade das reacções químicas</li> <li>-Equilíbrio químico como exemplo de um equilíbrio dinâmico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interpretar uma reacção reversível como uma reacção em que os reagentes formam os produtos da reacção, diminuem a sua concentração não se esgotando e em que, simultaneamente, os produtos da reacção reagem entre si para originar os reagentes da primeira.</li> <li>-Reconhecer que existem reacções reversíveis em situações de não equilíbrio.</li> <li>-Identificar reacção directa e reacção inversa.</li> <li>-Associar estado de equilíbrio a todo o estado de um sistema em que, macroscopicamente, não se registam variações de propriedades físico-químicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transparências.</li> <li>-Manual de texto.</li> <li>-Computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observação directa.</li> <li>-Interesse e empenho.</li> <li>-Participação.</li> <li>-Comportamento.</li> <li>-Realização de trabalhos.</li> <li>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</li> <li>-Caderno diário.</li> <li>-Pontualidade.</li> <li>-Assiduidade.</li> </ul>	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Situações de equilíbrio dinâmico e desequilíbrio</li> <li>-A síntese do amoníaco como um exemplo de equilíbrio químico</li> <li>-Constante de equilíbrio químico, <math>K</math>: Lei de Guldberg e Waage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Associar estado de equilíbrio dinâmico ao estado de equilíbrio de um sistema, em que a rapidez de variação de uma dada propriedade num sentido é igual à rapidez de variação da mesma propriedade no sentido inverso.</li> <li>-Identificar equilíbrio químico como um estado de equilíbrio dinâmico.</li> <li>-Caracterizar estado de equilíbrio químico como uma situação dinâmica em que há conservação da concentração de cada um dos componentes da mistura reaccional no tempo.</li> <li>-Interpretar gráficos que traduzem a variação da concentração em função do tempo, para cada um dos componentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> <li>-Resolução de exercícios e problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transparências.</li> <li>-Manual de texto.</li> <li>-Caderno de exercícios e problemas.</li> </ul>		

	<p>de uma mistura reaccional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Associar equilíbrio químico homogéneo ao estado de equilíbrio que se verifica numa mistura reaccional com uma só fase.</li> <li>-Identificar a reacção de síntese do amoníaco como um exemplo de um equilíbrio homogéneo quando em sistema fechado.</li> <li>-Escrever as expressões matemáticas que traduzem a constante de equilíbrio em termos de concentração (<math>K_c</math>) de acordo com a Lei de Guldberg e Waage.</li> <li>-Verificar, a partir de tabelas, que <math>K_c</math> depende da temperatura, havendo, portanto, para diferentes temperaturas, valores diferentes de <math>K_c</math> para o mesmo sistema reaccional.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Quociente de reacção, <math>Q</math></li> <li>-Relação entre <math>K</math> e <math>Q</math> e o sentido dominante da progressão da reacção</li> <li>-Relação entre <math>K</math> e a extensão da reacção</li> <li>-Síntese do sulfato de tetraaminocobre(II) mono-hidratado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Traduzir quociente de reacção, <math>Q</math>, através de expressões idênticas às de <math>K</math> em que as concentrações dos componentes da mistura reaccional são avaliadas em situações de não equilíbrio (desequilíbrio).</li> <li>-Comparar valores de <math>Q</math> com valores conhecidos de <math>K</math>, para prever o sentido da progressão da reacção relativamente a um estado de equilíbrio.</li> <li>-Relacionar a extensão de uma reacção com os valores de <math>K_c</math> dessa reacção.</li> <li>-Relacionar o valor de <math>K_c</math> com <math>K'_c</math>, sendo <math>K'_c</math> a constante de equilíbrio da reacção inversa.</li> <li>-Utilizar os valores de <math>K_c</math> da reacção no</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> <li>-Resolução de exercícios e problemas.</li> <li>-Realizar a Actividade Laboratorial -Síntese do sulfato de tetraaminocobre(II) mono-hidratado</li> <li>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transparências.</li> <li>-Manual de texto.</li> <li>-Caderno de exercícios e problemas.</li> </ul>	-Relatório da actividade laboratorial	

	sentido directo e $K_c$ da reacção no sentido inverso, para discutir a extensão relativa daquelas reacções.				
1.5-Controlo da produção industrial -Factores que influenciam a evolução do sistema reaccional -A concentração, a pressão e a temperatura -A Lei de Le Chatelier	-Referir os factores que podem alterar o estado de equilíbrio de uma mistura reaccional (temperatura, concentração e pressão) e que influenciam o sentido global de progressão para um novo estado de equilíbrio. -Prever a evolução do sistema reaccional, através de valores de $K_c$ quando se aumenta ou diminui a temperatura da mistura reaccional para reacções exoenergéticas e endoenergéticas. -Identificar a Lei de Le Chatelier como a lei que prevê o sentido da progressão de uma reacção por variação da temperatura, da concentração ou da pressão da mistura reaccional.	-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos. -Resolução de exercícios e problemas.	-Transparências. -Manual de texto. -Caderno de exercícios e problemas.	-Observação directa. -Interesse e empenho. -Participação. -Comportamento. -Realização de trabalhos. -Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas. -Caderno diário. -Pontualidade. -Assiduidade.	10
-Efeitos da temperatura e da concentração no equilíbrio de uma reacção	-Interpretar a necessidade de utilizar na indústria da síntese do amoníaco um reagente em excesso para provocar alterações no equilíbrio de forma a favorecer o aumento da quantidade de amoníaco e rentabilizar o processo. -Discutir o compromisso entre os valores de pressão e temperatura e o uso de catalisador para otimizar a produção de amoníaco na mesma reacção de síntese. -Associar o processo de obtenção do amoníaco (processo de Haber) à síntese daquele composto catalisada pelo ferro em condições adequadas de pressão e temperatura.	-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos. -Resolução de exercícios e problemas.  -Realizar a Actividade Laboratorial – Efeitos da temperatura e da concentração na progressão global de uma reacção.	-Transparências. -Manual de texto. -Caderno de exercícios e problemas.  -Material de laboratório		

	<p>-Reconhecer que o papel desempenhado pelo catalisador é o de aumentar a rapidez das reacções directa e inversa, por forma a atingir-se mais rapidamente o estado de equilíbrio (aumento da eficiência), não havendo, no entanto, influência na quantidade de produto obtida.</p> <p>-Interpretar outras misturas reaccionais passíveis de evoluírem, em sistema fechado, para estados de equilíbrio.</p>	-Elaborar o relatório do trabalho experimental.			
<p>2-Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra</p> <p>-A água na Terra e a sua distribuição. Problemas de abundância e de escassez</p>	<p>-Descrever as assimetrias da distribuição da água no planeta Terra.</p> <p>-Caracterizar os problemas da distribuição mundial da água no que respeita à sua escassez, à sua qualidade, aos aumentos de consumo e aos limites da capacidade da sua renovação</p>	-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.	-Transparências. -Manual de texto.		4
-Os encontros mundiais sobre a água, com vista à resolução da escassez de água potável	-Perspectivar o problema da água como um dos maiores problemas do futuro, tendo em conta o aumento demográfico, a contaminação dos recursos hídricos, a alteração de hábitos e a assimetria da distribuição, conforme preocupações manifestadas em fóruns e conferências mundiais.	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Pesquisa sobre as conclusões dos diversos fóruns mundiais da Água e acerca da Lei Portuguesa sobre a Água.</p>	-Transparências. -Manual de texto.		
<p>2.1-Água da chuva, água destilada e água pura</p> <p>-Água da chuva, água destilada e água pura:</p>	-Caracterizar as composições químicas médias da chuva "normal", da água destilada e da água pura relacionando-as com os respectivos valores de pH.	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p>	-Transparências. -Manual de texto. -Caderno de exercícios e	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Testes de avaliação.</p>	8

<p>composição química e pH</p> <p>-Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais</p> <p>-pH – uma medida de acidez, de basicidade e de neutralidade</p> <p>-Concentração hidrogeniónica e o pH</p> <p>-Escala de Sorensen</p> <p>-Ácidos e bases: evolução histórica dos conceitos</p> <p>-Ácidos e bases segundo a teoria protónica (Brønsted-Lowry)</p> <p>-Água destilada e água “pura”</p> <p>-A água destilada no dia a dia</p> <p>-Auto-ionização da água</p>	<p>-Utilizar o valor de pH de uma solução para a classificar como ácida, alcalina ou neutra.</p> <p>-Relacionar quantitativamente a concentração hidrogeniónica de uma solução e o seu valor de pH.</p> <p>-Explicitar o significado de escala Sorensen quanto às condições de definição e aos limites da sua aplicação.</p> <p>-Explicitar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos de ácido-base.</p> <p>-Interpretar os conceitos de ácido e de base segundo a teoria protónica de Brønsted-Lowry.</p> <p>-Estabelecer a diferença entre água destilada e água “pura”.</p> <p>-Caracterizar o fenómeno da auto-ionização da água em termos da sua extensão e das espécies químicas envolvidas.</p>	<p>-Realizar a Actividade Laboratorial – Ácido ou base : uma classificação de alguns materiais.</p> <p>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</p> <p>-Pesquisa sobre a evolução histórica dos conceitos de ácido e de base.</p>	<p>problemas.</p> <p>-Material de laboratório</p> <p>-Computador</p>	<p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	
<p>-Aplicação da constante de equilíbrio à reacção de ionização da água: produto iónico da água a 25°C (<math>K_w</math>)</p> <p>-Relação entre as</p>	<p>-Discutir, para uma solução e qualquer que seja o valor do pH, a acidez e alcalinidade relativas (por exemplo: quanto mais ácida menos alcalina).</p> <p>-Reconhecer que na água “pura” a concentração do ião hidrogénio é igual</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Caderno de exercícios e problemas.</p>		

concentrações do ião hidrogénio ( $H^+$ ) ou oxónio ( $H_3O^+$ ) e do ião hidróxido ( $OH^-$ )	à concentração do ião hidróxido. -Estabelecer as relações existentes, qualitativas e quantitativas ( $K_W$ ), entre a concentração do ião hidrogénio e a concentração do ião hidróxido, resultantes da auto-ionização da água.				
<p>2.2-Águas minerais e de abastecimento público: a acidez e a basicidade das águas</p> <p>2.2.1-Água potável: águas minerais e de abastecimento público</p> <p>-Composições típicas e pH</p> <p>-VMR e VMA de alguns componentes de águas potáveis</p>	<p>-Explicitar o significado de água potável de acordo com a legislação em vigor.</p> <p>-Distinguir águas naturais de águas de abastecimento público.</p> <p>-Indicar parâmetros que permitem distinguir entre água potável e outras águas.</p> <p>-Diferenciar os conceitos de valor máximo admissível (VMA) e o valor máximo recomendável (VMR) de alguns componentes de águas potáveis e interpretar o significado e a razão dessa diferença.</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Análise da composição de diversas águas de mesa e sua comparação quanto à salinidade total, acidez, dureza e componentes específicos.</p> <p>-Pesquisa sobre tratamento de águas municipais.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	14
2.2.2-Água gaseificada e água da chuva: acidificação artificial e natural provocada pelo dióxido de carbono chuva "normal" e chuva ácida	<p>-Interpretar qualitativamente a acidificação de uma água provocada pela dissolução do dióxido de carbono.</p> <p>-Explicitar o significado de ionização de um ácido discutindo a acidez natural da água da chuva e das águas gaseificadas.</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Realizar a Actividade Laboratorial – Chuva "normal" e chuva "ácida".</p> <p>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Material de laboratório</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ionização de ácidos em água</li> <li>-Ionização ou dissociação de bases em água</li> <li>-Reacção ácido-base</li> <li>-Pares conjugados ácido-base: orgânicos e inorgânicos</li> <li>-Espécies químicas anfotéricas</li> <li>-Aplicação da constante de equilíbrio às reacções de ionização de ácidos e bases em água: <math>K_a</math> e <math>K_b</math> como indicadores da extensão da ionização</li> <li>-Força relativa de ácidos e bases</li> <li>-Efeito da temperatura na auto-ionização da água e no valor do pH</li> <li>-Neutralização: uma reacção de ácido-base</li> <li>-Volumetria de ácido-base:</li> <li>-Ponto de equivalência e ponto final</li> <li>-Indicadores</li> <li>-Dissociação de sais</li> <li>-Ligação química</li> <li>-Nomenclatura de sais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Explicitar os significados de ionização (de um ácido e de algumas bases) e de dissociação (de um hidróxido e de um sal).</li> <li>-Diferenciar reacção de ionização de "reacção" de dissociação.</li> <li>-Estabelecer a relação entre ácido e base conjugada ou entre base e ácido conjugado e, conjuntamente, explicitar o conceito de par conjugado de ácido-base.</li> <li>-Interpretar o significado de espécie química anfotérica e exemplificar.</li> <li>-Relacionar os valores das constantes de acidez (<math>K_a</math>) de ácidos distintos com a extensão das respectivas ionizações.</li> <li>-Aplicar em casos concretos o conceito de ácido forte e base forte.</li> <li>-Comparar as constantes de acidez (<math>K_a</math>) e de basicidade (<math>K_b</math>) de um par ácido-base conjugado.</li> <li>-Relacionar, para um dado par conjugado ácido-base, o valor das constantes <math>K_a</math> e <math>K_b</math>.</li> <li>-Explicitar o efeito da variação da temperatura na auto-ionização da água e, consequentemente, no valor do pH com base na Lei de Le Chatelier.</li> <li>-Interpretar a reacção entre um ácido e uma base em termos de troca protónica.</li> <li>-Interpretar uma reacção entre um ácido forte e uma base forte.</li> <li>-Associar o ponto de equivalência à situação em que a reacção química entre as duas soluções é completa e o ponto final de uma volumetria à</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> <li>-Resolução de exercícios e problemas.</li>            <li>-Realizar a Actividade Laboratorial – Neutralização: uma reacção de Ácido-Base.</li> <li>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transparências.</li> <li>-Manual de texto.</li> <li>-Caderno de exercícios e problemas.</li>            <li>-Material de laboratório</li> </ul>	
---	--	--	---	--

	<p>situação em que se detecta experimentalmente uma variação brusca de uma propriedade física ou química da mistura reaccional.</p> <p>-Relacionar o ponto de equivalência de uma neutralização com a selecção do indicador.</p> <p>-Associar indicador de ácido-base a um par conjugado ácido-base, em que as formas ácida e básica são responsáveis por cores diferentes.</p> <p>-Reconhecer que cada indicador tem como característica uma zona de viragem que corresponde ao intervalo de pH em que se verifica a mudança de "cor ácida" para "cor alcalina" ou a situação inversa.</p> <p>-Indicar alguns dos indicadores mais vulgarmente utilizados: a fenolftaleína, o azul de bromotimol e o alaranjado de metilo.</p> <p>-Interpretar a estrutura de sais em termos das ligações químicas neles existentes.</p> <p>-Explicitar o significado de ligação iónica distinguindo-a de ligação covalente.</p> <p>-Designar sais aplicando regras de nomenclatura.</p> <p>-Representar quimicamente sais a partir da sua designação.</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Caderno de exercícios e problemas.</p>		
<p>2.3-Chuva ácida</p> <p>2.3.1-Acidificação da chuva</p> <p>-Como se forma</p> <p>-Como se controla</p>	<p>-Distinguir chuva ácida de chuva "normal" quanto ao valor de pH, tendo como referência pH=5,6 (limite inferior e actual do pH da água da chuva "normal"), à temperatura de 25°C.</p> <p>-Relacionar o valor inferior a 5,6 do pH</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Pesquisa sobre a evolução da chuva ácida em Portugal.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Computador</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Testes de avaliação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de</p>	16



-Como se corrige	<p>da chuva ácida com a presença, na atmosfera, de poluentes (<math>\text{SO}_x</math>, <math>\text{NO}_x</math> e outros).</p> <p>-Explicitar algumas das principais consequências da chuva ácida nos ecossistemas e no património arquitectónico natural e edificado.</p> <p>-Identificar a origem dos óxidos de enxofre e óxidos de azoto responsáveis pela acidificação da chuva.</p> <p>-Interpretar a formação de ácidos a partir de óxidos de enxofre e de azoto, na atmosfera, explicitando as correspondentes equações químicas.</p> <p>-Compreender algumas formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial: combustíveis menos poluentes, energias alternativas, novos processos industriais e utilização de conversores catalíticos.</p> <p>-Relacionar o aumento de chuvas ácidas com a industrialização e alguns hábitos de consumo das sociedades tecnológicas.</p> <p>-Interpretar a adição de cal aos solos como forma de minorar a sua acidez.</p> <p>-Justificar a importância do conhecimento químico na resolução de problemas ambientais.</p>			<p>trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	
------------------	---	--	--	--	--

<p>2.3.2-Impacto em alguns materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ácidos e carbonatos</li> <li>-Ácidos e metais</li> <li>-Reacções de oxidação-redução:</li> </ul> <p>-Perspectiva histórica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Número de oxidação: espécie oxidada (reduzidor) e espécie reduzida (oxidante)</li> <li>-Oxidante e redutor: um conceito relativo</li> <li>-Pares conjugados de oxidação-redução</li> <li>-Reacção ácido-metal: a importância do metal</li> <li>-Série electroquímica: o caso dos metais</li> <li>-Protecção de um metal usando um outro metal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterizar o impacto dos ácidos sobre os carbonatos como uma reacção ácido-base onde um dos produtos é o dióxido de carbono.</li> <li>-Caracterizar o impacto dos ácidos sobre alguns metais como uma reacção oxidação-redução onde um dos produtos é o hidrogénio gasoso.</li> <li>-Relacionar o impacto dos ácidos sobre os carbonatos e os metais com a deterioração do património natural e/ou edificado.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Situar, cronologicamente, a evolução conceptual do termo oxidação.</li> <li>-Interpretar uma reacção de oxidação-redução em termos de transferência de electrões.</li> <li>-Atribuir estados de oxidação dos elementos, em substâncias simples e compostas, a partir do número de oxidação.</li> <li>-Enumerar alguns elementos que podem apresentar diferentes estados de oxidação: Fe, Cu, Mn, Sn, Cr e Hg e conhecer a nomenclatura química associada.</li> <li>-Associar os elementos Fe, Cu, Mn, Sn, Cr e Hg com a sua posição na Tabela Periódica (elementos de transição).</li> <li>-Reconhecer que a oxidação envolve cedência de electrões e que a redução envolve ganho de electrões.</li> <li>-Interpretar uma reacção de oxidação-redução como um processo de ocorrência simultânea de uma oxidação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</li> <li>-Resolução de exercícios e problemas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar a Actividade Laboratorial – Série Electroquímica.</li> <li>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transparências.</li> <li>-Manual de texto.</li> </ul> <p>Transparências.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Manual de texto.</li> <li>-Caderno de exercícios e problemas.</li> </ul> <p>-Computador</p> <p>-Material de laboratório</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observação directa.</li> <li>-Interesse e empenho.</li> <li>-Participação.</li> <li>-Comportamento.</li> <li>-Realização de trabalhos.</li> <li>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</li> <li>-Caderno diário.</li> <li>-Pontualidade.</li> <li>-Assiduidade.</li> </ul>	
---	---	---	--	--	--

	<p>e de uma redução, cada uma correspondendo a uma semi-reacção.</p> <p>-Identificar, numa reacção de oxidação-redução, os pares conjugados de oxidação-redução.</p> <p>- Reconhecer que existem espécies químicas que podem comportar-se como espécie oxidada ou espécie reduzida consoante a outra espécie química com que reage.</p> <p>Associar a ocorrência de uma reacção ácido-metal à possibilidade de o metal se oxidar com redução simultânea do ião hidrogénio.</p>				
<p>2.4-Mineralização e desmineralização de águas</p> <p>2.4.1-A solubilidade e o controlo da mineralização das águas</p> <p>-Composição química média da água do mar</p> <p>-Mineralização das águas e dissolução de sais</p> <p>-Solubilidade: solutos e solventes</p> <p>-Solubilidade de sais em água: muito e pouco solúveis</p> <p>-Dureza da água: origem e consequências a nível industrial e doméstico</p>	<p>-Identificar as espécies químicas mais comuns na água do mar, relacionando-as com a sua composição média.</p> <p>-Relacionar a existência de determinadas espécies químicas numa água com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera.</p> <p>-Relacionar a concentração de soluções saturadas e não saturadas numa determinada substância com a solubilidade respectiva a uma determinada temperatura e pressão.</p> <p>-Diferenciar sais pelo valor da solubilidade em água (muito, pouco e medianamente solúveis).</p> <p>-Caracterizar o fenómeno da dissolução como o resultado de uma interacção soluto-solvente.</p> <p>-Identificar fenómenos do quotidiano como dissoluções.</p> <p>-Compreender que, numa solução saturada de um sal na presença deste</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p> <p>-Resolução de exercícios e problemas.</p> <p>-Realizar a Actividade Laboratorial – Solubilidade : solutos e solventes.</p> <p>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</p> <p>-Realizar a Actividade Laboratorial – Dureza da água e problemas de lavagem.</p>	<p>-Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p> <p>-Caderno de exercícios e problemas.</p> <p>-Material de laboratório</p>	<p>-Observação directa.</p> <p>-Interesse e empenho.</p> <p>-Participação.</p> <p>-Comportamento.</p> <p>-Realização de trabalhos.</p> <p>-Respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.</p> <p>-Caderno diário.</p> <p>-Pontualidade.</p> <p>-Assiduidade.</p>	9

<p>-Dureza da água e problemas de lavagem</p> <p>-Solução não saturada e saturada de sais em água</p> <p>-Aplicação da constante de equilíbrio à solubilidade de sais pouco solúveis: constante do produto de solubilidade (<math>K_s</math>)</p>	<p>no estado sólido, o equilíbrio é dinâmico (há trocas recíprocas entre íões da rede e da solução).</p> <p>-Explicitar o significado da constante de produto de solubilidade <math>K_s</math>.</p> <p>-Compreender as razões pelas quais a presença de algumas espécies químicas em solução pode alterar a dissolução de outras substâncias.</p> <p>-Associar dureza total de uma água à presença predominante dos catiões cálcio e magnésio.</p> <p>-Interpretar a origem da dureza de uma água em casos particulares: tipos de solos e adição de compostos de cálcio numa ETA.</p> <p>-Perspectivar consequências da dureza de uma água a nível doméstico (alimentação, higiene, limpeza e electrodomésticos que utilizam essa água) e a nível industrial.</p> <p>-Referir processos de uso domésticos de minimizar a dureza das águas (aditivos anticalcário e resinas de troca iónica).</p> <p>-Relacionar a dureza de uma água com a eficiência da lavagem com sabão.</p> <p>-Interpretar o efeito do dióxido de carbono na mineralização de uma água.</p> <p>-Interpretar a precipitação selectiva de sais a partir de uma solução aquosa, por evaporação do solvente (caso das salinas).</p> <p>-Interpretar a formação de estalactites e estalagmites em grutas calcárias.</p> <p>-Apresentar razões para a facilidade da ocorrência da poluição das águas e a dificuldade de despoluição das mesmas</p>	<p>-Elaborar o relatório do trabalho experimental.</p> <p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p>	<p>Transparências.</p> <p>-Manual de texto.</p>	
---	---	--	---	--

<p>2.4.2-A desmineralização da água do mar -Dessalinização -Correcção da salinização</p>	<p>em termos da solubilidade. -Associar as diferentes técnicas de destilação, de evaporação-condensação, osmose inversa e de membranas de ultrafiltração a processos de dessalinização das águas, em particular da água do mar. -Interpretar a necessidade de corrigir o resultado da dessalinização de uma água para a adequar aos VMR estabelecidos para uma água potável. -Reconhecer a dessalinização como um dos meios possíveis para obter água potável em situações onde ela não existe como recurso.</p>	<p>-Utilização de transparências para exploração dos conteúdos.</p>	<p>Transparências. -Manual de texto.</p>	<p>Testes de avaliação sumativa e correcção</p>	<p>30</p>
--	--	---	--	---	-----------