



**Escola Secundária da Ramada**

**Ensino Secundário - 11º ano**

---

## **Critérios de Avaliação - Física e Química A**

---

**Domínios: Mecânica, Ondas e eletromagnetismo, Equilíbrio químico, Reações em sistemas aquosos**

---

### **APRENDIZAGENS TRANSVERSAIS <sup>1</sup>**

---

- Consolidar, aprofundar e ampliar conhecimentos através da compreensão de conceitos, leis e teorias que descrevem, explicam e preveem fenómenos, assim como fundamentam aplicações em situações e contextos diversificados;
- Desenvolver hábitos e competências inerentes ao trabalho científico: observação, pesquisa de informação (selecionar, analisar, interpretar e avaliar criticamente informação relativa a situações concretas), experimentação, abstração, generalização, previsão, espírito crítico, resolução de problemas e comunicação de ideias e resultados, utilizando formas variadas;
- Desenvolver competências de reconhecer, interpretar e produzir representações variadas da informação científica e do resultado das aprendizagens: relatórios, esquemas e diagramas, gráficos, tabelas, equações, modelos e simulações computacionais;
- Destacar o modo como o conhecimento científico é construído, validado e transmitido pela comunidade científica e analisar situações da história da ciência;
- Fomentar o interesse pela importância do conhecimento científico e tecnológico na sociedade atual e uma tomada de decisões fundamentada procurando sempre um maior bem-estar social.

---

<sup>1</sup>As aprendizagens transversais são consideradas em cada um dos domínios curriculares do 11º ano de escolaridade

DOMÍNIOS	SUBDOMÍNIOS	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO <sup>2</sup>
<b>MECÂNICA</b>	<b><i>Tempo, posição, velocidade e aceleração</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar movimentos retilíneos reais, utilizando equipamento de recolha de dados sobre a posição de um corpo, associando a posição a um determinado referencial.</li> <li>• Interpretar o carácter vetorial da velocidade e representar a velocidade em trajetórias retilíneas e curvilíneas.</li> <li>• Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração, explicando as estratégias de resolução e avaliando os processos analíticos e gráficos utilizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes</li> <li>• Documentos produzidos pelos alunos</li> <li>• Questionários laboratoriais/ Grelhas de observação</li> </ul>
	<b><i>Interações e seus efeitos</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos e identificar as quatro interações fundamentais na Natureza, associando-as às ordens de grandeza dos respetivos alcances e intensidades relativas</li> <li>• Analisar a ação de forças, prevendo os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos curvilíneos e retilíneos (acelerados e retardados), relacionando esses efeitos com a aceleração.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, as Leis de Newton e a Lei da Gravitação Universal, enquadrando as descobertas científicas no contexto histórico e social, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li>• Determinar, experimentalmente, a aceleração da gravidade num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos, avaliando procedimentos e comunicando os resultados</li> </ul>	
	<b>Forças e movimentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar, e caracterizar, movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados) e circulares uniformes, tendo em conta a resultante das forças e as condições iniciais.</li> <li>• Investigar, experimentalmente, o movimento de um corpo quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula, formulando hipóteses, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</li> <li>• Relacionar, experimentalmente, a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente variado, determinando a aceleração e a resultante das forças, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</li> <li>• Resolver problemas de movimentos retilíneos (queda livre, plano inclinado e queda com efeito de resistência do ar não desprezável), aplicando abordagens analíticas e gráficas, mobilizando as Leis de Newton, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li>• Resolver problemas de movimento circular uniforme, aplicando abordagens analíticas e gráficas, mobilizando as Leis de Newton, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal e a Lei Fundamental da Dinâmica ao movimento circular e uniforme de satélites.</li> <li>• Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os avanços tecnológicos na exploração espacial.</li> </ul>	

<sup>2</sup>-Os instrumentos a aplicar serão selecionados de acordo com a especificidade da turma/aluno

DOMÍNIOS	SUBDOMÍNIOS	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO <sup>2</sup>
<b>ONDAS E ELETROMAGNETISMO</b>	<b>Sinais e ondas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar, e caracterizar, fenómenos ondulatórios, salientando as ondas periódicas, distinguindo ondas transversais de longitudinais e ondas mecânicas de eletromagnéticas.</li> <li>• Relacionar frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação, explicitando que a frequência de vibração não se altera e depende apenas da frequência da fonte.</li> <li>• Concluir, experimentalmente, sobre as características de sons a partir da observação de sinais elétricos resultantes da conversão de sinais sonoros, explicando os procedimentos e os resultados, utilizando linguagem científica adequada.</li> <li>• Identificar o som como uma onda de pressão.</li> <li>• Determinar, experimentalmente, a velocidade de propagação de um sinal sonoro, identificando fontes de erro, sugerindo melhorias na atividade laboratorial e propondo procedimentos alternativos.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, as periodicidades espacial e temporal de uma onda e a descrição gráfica de um sinal harmónico, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes</li> <li>• Documentos produzidos pelos alunos</li> <li>• Questionários laboratoriais/ Grelhas de observação</li> </ul>
	<b>Eletromagnetismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as origens do campo eléctrico e do campo magnético, caracterizando-os através das linhas de campo observadas experimentalmente.</li> <li>• Relacionar, qualitativamente, os campos eléctrico e magnético com as forças eléctrica sobre uma carga pontual e magnética sobre um íman, respetivamente.</li> <li>• Investigar os contributos dos trabalhos de Oersted, Faraday, Maxwell e Hertz para o eletromagnetismo, analisando o seu papel na construção do conhecimento científico, e comunicando as conclusões.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, a Lei de Faraday, interpretando aplicações da indução eletromagnética, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> </ul>	
	<b>Ondas eletromagnéticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar, experimentalmente, os fenómenos de reflexão, refração, reflexão total e difração da luz, determinando o índice de refração de um meio e o comprimento de onda da luz num laser.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Reflexão da luz, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Refração da luz, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li>• Interpretar o papel do conhecimento sobre fenómenos ondulatórios no desenvolvimento de produtos tecnológicos.</li> <li>• Fundamentar a utilização das ondas eletromagnéticas nas comunicações e no conhecimento do Universo, integrando aspetos que evidenciem o carácter provisório do conhecimento científico e reconhecendo problemas em aberto.</li> </ul>	

<sup>2</sup>-Os instrumentos a aplicar serão seleccionados de acordo com a especificidade da turma/aluno

DOMÍNIOS	SUBDOMÍNIOS	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO <sup>2</sup>
EQUILÍBRIO QUÍMICO	<i>Aspetos quantitativos das reações químicas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar o significado das equações químicas em termos de quantidade de matéria.</li> <li>• Compreender o conceito de reagente limitante numa reação química, usando exemplos simples da realidade industrial.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo a estequiometria de uma reação, incluindo o cálculo do rendimento, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li>• Determinar, experimentalmente, o rendimento na síntese de um composto, avaliando os resultados obtidos</li> <li>• Comparar reações químicas do ponto de vista da química verde, avaliando as implicações na sustentabilidade social, económica e ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes</li> <li>• Documentos produzidos pelos alunos</li> <li>• Questionários laboratoriais/ Grelhas de observação</li> </ul>
	<i>Estado de equilíbrio e extensão das reações químicas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, o conceito de equilíbrio químico em sistemas homogéneos, incluindo a análise de gráficos, a escrita de expressões matemáticas que traduzam a constante de equilíbrio e a relação entre a constante de equilíbrio e a extensão de uma reação, explicando as estratégias de resolução.</li> <li>• Relacionar as constantes de equilíbrio das reações direta e inversa.</li> <li>• Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo quando o estado de equilíbrio é perturbado (variações de pressão em sistemas gasosos, de temperatura e de concentração), com base no Princípio de Le Châtelier.</li> <li>• Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo por comparação entre o quociente da reação e a constante de equilíbrio</li> <li>• Investigar, experimentalmente, alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da concentração de reagentes e produtos, formulando hipóteses, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.</li> <li>• Aplicar o Princípio de Le Châtelier à síntese do amoníaco e a outros processos industriais e justificar aspetos de compromisso relacionados com temperatura, pressão e uso de catalisadores.</li> </ul>	

<sup>2</sup>-Os instrumentos a aplicar serão selecionados de acordo com a especificidade da turma/aluno

DOMÍNIOS	SUBDOMÍNIOS	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO <sup>2</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● REAÇÕES EM SISTEMAS AQUOSOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Reações ácido-base</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos ácido-base, culminando na definição de ácido e base de acordo com Brønsted e Lowry.</li> <li>● Caracterizar a autoionização da água, relacionando-a com o produto iónico da água.</li> <li>● Relacionar as concentrações dos iões <math>H_3O^+</math> e <math>OH^-</math>, bem como o pH com aquelas concentrações em soluções aquosas, e, determinar o pH de soluções de ácidos (ou bases) fortes.</li> <li>● Interpretar reações ácido-base de acordo com Brønsted e Lowry, explicando o que é um par conjugado ácido-base.</li> <li>● Relacionar as concentrações de equilíbrio das espécies químicas envolvidas na ionização de ácidos monoprotónicos fracos (ou de bases) com o pH e a constante de acidez (ou basicidade), tendo em consideração a estequiometria da reação.</li> <li>● Planear e realizar uma titulação ácido-base, interpretando o significado de neutralização e de ponto de equivalência.</li> <li>● Avaliar o carácter ácido, básico ou neutro de soluções aquosas de sais com base nos valores das constantes de acidez ou de basicidade dos iões do sal em solução.</li> <li>● Interpretar a acidez da chuva normal e a formação de chuvas ácidas, explicando algumas das suas consequências ambientais.</li> <li>● Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial, e comunicar as conclusões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Testes</li> <li>● Documentos produzidos pelos alunos</li> <li>● Questionários laboratoriais/ Grelhas de observação</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Reações de oxidação-redução</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpretar reações de oxidação-redução, escrevendo as equações das semirreações, identificando as espécies químicas oxidada (reductor) e reduzida (oxidante), utilizando o conceito de número de oxidação.</li> <li>● Organizar uma série eletroquímica a partir da realização laboratorial de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo catiões de outros metais, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.</li> <li>● Comparar o poder redutor de alguns metais e prever se uma reação de oxidação-redução ocorre usando uma série eletroquímica adequada, interpretando a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução.</li> <li>● Relacionar os fenómenos de oxidação-redução com a necessidade de proteção de estruturas metálicas, fixas ou móveis (pontes, navios, caminhos de ferro, etc.).</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Soluções e equilíbrio de solubilidade</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar as características das águas (naturais ou tratadas), enquanto soluções aquosas, com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera numa perspetiva transversal da importância da água no planeta e no desenvolvimento da sociedade humana.</li> <li>Interpretar equilíbrios de solubilidade, relacionando a solubilidade com a constante de produto de solubilidade.</li> <li>Avaliar se há formação de um precipitado, com base nas concentrações de iões presentes em solução e nos valores de produtos de solubilidade, classificando as soluções de um dado soluto em não saturadas, saturadas e sobressaturadas.</li> <li>Investigar, experimentalmente, o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água, formulando hipóteses, controlando variáveis e avaliando os resultados.</li> <li>Interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, o efeito do ião-comum na solubilidade de sais em água.</li> <li>Pesquisar sobre a dureza total da água e processos para a minimizar e sobre a utilização de reações de precipitação na remoção de poluentes da água, e comunicar as conclusões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Testes</li> <li>Documentos produzidos pelos alunos</li> <li>Questionários laboratoriais/ Grelhas de observação</li> </ul>
--	--	--	--

<sup>2</sup>-Os instrumentos a aplicar serão selecionados de acordo com a especificidade da turma/aluno

PERFIL DE APRENDIZAGENS ESPECÍFICAS (AE) INTEGRANDO GRAU DE CUMPRIMENTO				
Nível	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
GRAU DE CUMPRIMENTO	Cumprimento de menos de 25% das AE avaliadas	Cumprimento entre 25% e 50% das AE avaliadas	Cumprimento entre 51% e 75% das AE avaliadas	Cumprimento entre 76% e 100% das AE avaliadas