CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ENSINO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL CURSO: Técnico de Desenvolvimento de Software DISCIPLINA: Física e Química Ciclo de formação 2026/2029

CRITÉRIOS TRANSVERSAIS	NÍVEIS DE DESEMPENHO				
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	
	DESCRITORES DE DESEMPENHO				
CONHECIMENTO	- Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, de uma forma sistemática, fazendo sempre o seu cruzamento. - Adquire saberes, aplica e mobiliza aprendizagens em contextos diferenciados. - Toma decisões, de forma sistemática, com vista à resolução de problemas. - Utiliza sempre recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações.	- Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, de forma frequente, fazendo o seu cruzamento. - Adquire saberes, aplica e mobiliza frequentemente aprendizagens em contextos diferenciados. - Toma decisões, de forma frequente, com vista à resolução de problemas. - Utiliza frequentemente recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações.	- Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, de forma esporádica, fazendo o seu cruzamento. - Adquire e aplica saberes, mas nem sempre mobiliza aprendizagens em contextos diferenciados. - Toma decisões, de forma esporádica, com vista à resolução de problemas. - Utiliza com pouca frequência recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações.	- Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, com dificuldade, não fazendo o seu cruzamento. - Raramente adquire e aplica saberes. - Raramente toma decisões, com vista à resolução de problemas. - Raramente utiliza recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações.	**PROCESSOS DE RECOLHA DE INFORMAÇÃO** (TÉCNICAS E INTRUMENTOS[1])
COMUNICAÇÃO	- Exprime-se sempre com rigor, clareza e correção nas diferentes linguagens (científica, técnica, tecnológica, artística). - Argumenta sistematicamente de forma coerente e cientificamente fundamentada, com vista à tomada de posição.	- Exprime-se frequentemente com rigor, clareza e correção nas diferentes linguagens (científica, técnica, tecnológica, artística). - Argumenta frequentemente de forma coerente e cientificamente fundamentada, com vista à tomada de posição.	- Exprime-se algumas vezes com rigor, clareza e correção nas diferentes linguagens (científica, técnica, tecnológica, artística). - Argumenta esporadicamente de forma coerente e cientificamente fundamentada, com vista à tomada de posição.	- Exprime-se de forma pouco clara, comprometendo a inteligibilidade da mensagem. - Raramente argumenta de forma coerente, nem cientificamente fundamentada, com vista à tomada de posição.	
PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO	- Demonstra bastante autonomia e sentido de responsabilidade, na realização de tarefas. - Envolve-se sempre nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva. - Contribui sistematicamente para o desenvolvimento do trabalho de grupo, sugerindo e articulando todas as ideias e/ou propostas. - Evidencia mecanismos de autorregulação, de uma forma sistemática.	- Demonstra autonomia e sentido de responsabilidade, na realização de tarefas. - Envolve-se frequentemente nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva. - Contribui com frequência para o desenvolvimento do trabalho de grupo, sugerindo e articulando todas as ideias e/ou propostas. - Evidencia mecanismos de autorregulação, com frequência.	- Demonstra pouca autonomia e sentido de responsabilidade, na realização de tarefas. - Envolve-se com pouca frequência nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva. - Contribui esporadicamente para o desenvolvimento do trabalho de grupo, sugerindo e articulando todas as ideias e/ou propostas. - Evidencia mecanismos de autorregulação, de forma esporádica.	- Raramente demonstra autonomia, nem sentido de responsabilidade, na realização de tarefas. - Raramente se envolve nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva. - Raramente contribui para o desenvolvimento do trabalho de grupo. - Raramente evidencia mecanismos de autorregulação.	

1- Cada professor deve utilizar, pelo menos, duas técnicas diferentes para classificar os alunos. As técnicas e os instrumentos utilizados para a recolha de informação são da responsabilidade de cada professor e devem ser selecionados de acordo com as características de cada grupo turma e cada aluno (Decreto-Lei nº 54/2018). Deve ser fornecido feedback de qualidade aos alunos, proporcionando-lhes a melhoria das aprendizagens, antes do processo de classificação.

PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia EduQA SELO DE CONFORMIDADE EQAVET PRR Plano de Recuperação e Resiliência

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
Q1	ESTRUTURA ATÓMICA. TABELA PERIÓDICA. LIGAÇÃO QUÍMICA	25 Horas / 30 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando

Analisar, conceber, desenvolver, testar e manter aplicações informáticas, de acordo com os requisitos funcionais e técnicos.
Utilizar linguagens de programação, bases de dados, metodologias de desenvolvimento e ferramentas tecnológicas, aplicando boas práticas de qualidade, segurança e documentação.

Critérios transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFA[14]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	Identificar, através de um trabalho de pesquisa, os átomos como a unidade constituinte de tudo o que existe no universo e os principais elementos presentes em estrelas, organismos vivos e minerais, associando-os, respetivamente, aos 1.º, 2.º e 3.ºperíodos da tabela periódica. Construir uma linha temporal histórica da descoberta das partículas subatómicas que permitem explicar a estrutura dos átomos com base num núcleo central positivo (protões de carga elétrica positiva e neutrões sem carga) e por eletrões (partículas de carga elétrica negativa) que orbitam o núcleo. Distinguir, utilizando espectros de massa, que a variação do número de neutrões no núcleo dá origem a diferentes isótopos do mesmo átomo. Interpretar a formação de iões a partir de átomos retirando eletrões (catiões) ou adicionando eletrões (aniões). Com recurso a espectros atómicos inferir a quantização da energia e perceber	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - - Entrevistas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - - Grelha de observações orais;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - - Portefólios;
  - - Relatórios de atividades;
  - - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - - Trabalhos escritos;
  - - Cadernos diários;
  - - Reflexões críticas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - - Testes;
  - - Questionamento oral;
  - - Fichas de trabalho;
  - - Questões aula;
  - - Miniteste;

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia EduQA SELO DE CONFORMIDADE EQAVET PRR Plano de Recuperação e Resiliência

		a organização dos eletrões no átomo. Explicar o conceito de valência, associada aos grupos da tabela periódica e utilizar a notação de Lewis (pontos e cruzes) para os elementos até Z=18. Categorizar os elementos na tabela periódica com base no nível n (que associa ao período) e no número de eletrões de valência (que associa ao grupo). Pesquisar várias propriedades dos elementos (raio atómico e energia de ionização) constatando que existem tendências de variação associadas aos grupos ou períodos. Associar à ligação química covalente a partilha de um par de eletrões, construindo modelos de Lewis de moléculas simples (O_2, N_2, F_2, CO_2, H_2O, NH_3) identificando que existem eletrões não ligantes. Pesquisar diferentes tipos de compostos e avaliar criticamente os limites da ligação iónica (eletronegatividades muito diferentes) e metálica, relacionando a existência de eletrões "livres" nos metais com os baixos valores de energias de ionização. Pesquisar estruturas de compostos orgânicos simples e suas reações químicas, interpretando-as em termos de formação e quebra de ligações químicas. Prever geometrias de moléculas orgânicas a partir da minimização de repulsões entre os pares de eletrões que rodeiam cada átomo (linear para 2 pares, triangular plana para 3 e tetraédrica para 4). Compreender que ao contrário dos compostos orgânicos, nos compostos iónicos e metálicos a arrumação dos átomos não é direcional, podendo as geometrias desses materiais ser inferidas com base na arrumação compacta de átomos (ou iões) assumidos como esferas.		- Testes digitais; - Quizzes; - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia EduQA Instituto de Educação, Qualidade e Avaliação SELO DE CONFORMIDADE EQAVET PRR Plano de Recuperação e Resiliência

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
Q3	REAÇÕES QUÍMICAS. EQUILÍBRIO QUÍMICO HOMOGÉNEO	23 Horas / 28 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando

Analisar, conceber, desenvolver, testar e manter aplicações informáticas, de acordo com os requisitos funcionais e técnicos.
Utilizar linguagens de programação, bases de dados, metodologias de desenvolvimento e ferramentas tecnológicas, aplicando boas práticas de qualidade, segurança e documentação.

Utilizar linguagens de programação, bases de dados, metodologias de desenvolvimento e ferramentas tecnológicas, aplicando boas práticas de qualidade, segurança e documentação.	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	Identificar a ocorrência de reações químicas a partir de diferentes propriedades de reagentes e de produtos da reação (cor, estado físico). Interpretar que as reações químicas ocorrem por rearranjos de átomos envolvendo a quebra e formação de ligações ou alterações geométricas na estrutura molecular, representando-as simbolicamente. Explicar que a ocorrência de uma reação química envolve, em geral, uma energia de ativação, e que a velocidade da reação pode ser controlada conhecendo o efeito que algumas variáveis (a concentração ou a pressão dos reagentes, a área da superfície de contacto dos reagentes, a luz , a temperatura, o uso de catalisadores ou de inibidores) têm na rapidez da reação. Analisar as leis da conservação da massa numa reação química e o conceito de reagente limitante. Avaliar a influência da reação inversa no rendimento de uma reação química. Prever o sentido de evolução de uma reação pela comparação do quociente da	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - Testes;
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Questões aula;
  - Miniteste;
  - Testes digitais;
  - Quizzes;

PESSOAS 2030 · PORTUGAL 2030 · Cofinanciado pela União Europeia · EduQA · SELO DE CONFORMIDADE EQAVET · PRR Plano de Recuperação e Resiliência

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia EduQA SELO DE CONFORMIDADE EQAVET PRR Plano de Recuperação e Resiliência

		reação com a constante de equilíbrio. Discutir a relação entre a variação da entalpia da reação (endo ou exotérmica) e o efeito da variação de temperatura na constante de equilíbrio. Explicar as diferenças de propriedades das águas naturais com base em equilíbrios ácido-base. Aplicar os equilíbrios ácido-base ao problema das chuvas ácidas. Pesquisar e analisar, à luz do equilíbrio químico dissolução--precipitação, a formação de incrustrações em máquinas de café, em caldeiras, entre outros. Identificar a corrosão como um equilíbrio de oxidação-redução e o problema da sua mitigação em estruturas metálicas. Avaliar e comparar o potencial energético das reações de combustão quer utilizando combustíveis fósseis quer alternativas verdes ou sustentáveis, distinguindo "verde" de "sustentável" no contexto energético.		- Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia EduQA SELO DE CONFORMIDADE EQAVET PRR Plano de Recuperação e Resiliência

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
F1	Forças e Movimentos + E2.F1 (TRABALHO E ENERGIA) + E3.F1 (MÁQUINAS SIMPLES)	40 Horas / 48 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando

Analisar, conceber, desenvolver, testar e manter aplicações informáticas, de acordo com os requisitos funcionais e técnicos.
Utilizar linguagens de programação, bases de dados, metodologias de desenvolvimento e ferramentas tecnológicas, aplicando boas práticas de qualidade, segurança e documentação.

Critérios transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	Analisar movimentos retilíneos reais, utilizando equipamento de recolha e análise de dados (sensores e interface de recolha de dados, vídeo e software de análise de vídeo) sobre a posição de um corpo, por exemplo, bolas, carrinhos, pessoas, veículos, ao longo do tempo, associando a posição a um determinado referencial. Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados. Aplicar os conceitos de deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração na descrição de movimentos em situações reais. Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos. Planear e realizar uma experiência para determinar a relação entre o alcance e a velocidade inicial de um projétil lançado horizontalmente e obliquamente, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões. Analisar a ação de forças, prevendo os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos retilíneos (acelerados e retardados), relacionando esses efeitos com a aceleração. Investigar, experimentalmente ou recorrendo a simulações, o movimento de	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - - Entrevistas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - - Grelha de observações orais;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - - Portefólios;
  - - Relatórios de atividades;
  - - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - - Trabalhos escritos;
  - - Cadernos diários;
  - - Reflexões críticas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - - Testes;
  - - Questionamento oral;
  - - Fichas de trabalho;
  - - Questões aula;
  - - Miniteste;
  - - Testes digitais;
  - - Quizzes;

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia EduQA SELO DE CONFORMIDADE EQAVET PRR Plano de Recuperação e Resiliência

		um corpo quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula, formulando hipóteses, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões. Investigar, experimentalmente, as relações entre as forças de atrito, os materiais em contacto, a reação normal e a área de superfície em contacto, interpretando os resultados, identificando fontes de erro, comunicando as conclusões e sugerindo melhorias na atividade experimental. E2. F1 (Trabalho e Energia) Estabelecer, experimentalmente, a relação entre a variação de energia cinética e a distância percorrida por um corpo, sujeito a um sistema de forças de resultante constante, usando processos de medição e de tratamento estatístico de dados e comunicando os resultados. Interpretar as transferências de energia, como trabalho em sistemas mecânicos, e os conceitos de força conservativa (aplicando o conceito de energia potencial gravítica) e de força não conservativa (aplicando o conceito de energia mecânica). Investigar situações do quotidiano sob o ponto de vista da conservação ou da variação da energia mecânica, identificando transformações de energia e transferências de energia, avaliando os fenómenos, tendo em conta as previsões do modelo teórico, e comunicando as conclusões. E3. F1 (Máquinas Simples) Investigar, experimentalmente ou recorrendo a simulações, as condições de equilíbrio estático de roldanas fixas e móveis, e de alavancas interfixas, inter-resistentes e interpotentes, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões. Investigar, experimentalmente ou recorrendo a simulações, a vantagem mecânica de máquinas simples, comunicando as conclusões. Determinar, experimentalmente ou recorrendo a simulações, o rendimento de máquinas simples pela razão entre o trabalho da força resistente e o trabalho da força potente.		- Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia EduQA SELO DE CONFORMIDADE EQAVET PRR Plano de Recuperação e Resiliência

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
F3	Luz e Fonte de luz + E1F3 (Optica Geométrica)	28 Horas / 33 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando
Adaptar-se aos novos materiais, processos e tecnologias de conceção e produção. Interpretar e utilizar manuais, esquemas e outra literatura técnica fornecida pelos fabricantes de equipamento elétrico/eletrónico e digital Comunicar conceitos e ideias de forma clara.

Critérios transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	Avaliar, em situações concretas, se é o modelo ondulatório ou o modelo corpuscular o mais adequado para explicar os fenómenos que ocorrem. Relacionar as energias dos fotões correspondentes às zonas mais comuns do espectro eletromagnético e essas energias com a frequência da luz. Avaliar a validade e a fiabilidade das afirmações, em documentos publicados, sobre os efeitos que as radiações eletromagnéticas de diferentes frequências têm quando absorvidas pela matéria e as implicações positivas e negativas. Interpretar a emissão da luz a partir da transição entre um nível eletrónico de maior energia e outro de menor energia. Investigar os processos envolvidos em diferentes fontes de luz natural e	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - Testes;
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Questões aula;

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

		artificial, identificando as interações que originam a luz e comunicando as conclusões. E1.F3 (ÓTICA GEOMÉTRICA) Investigar, experimentalmente, os fenómenos de reflexão, refração e reflexão total, determinando o índice de refração de um meio. Concluir, através de atividades experimentais, sobre as características das imagens em espelhos planos, côncavos e convexos e com lentes convergentes e divergentes, analisando os procedimentos e comunicando as conclusões. Distinguir, experimentalmente, luz monocromática de policromática, associando o arco-íris à dispersão da luz e justificar o fenómeno da dispersão num prisma de vidro com base na refração. Investigar algumas aplicações dos fenómenos óticos, nomeadamente objetos e instrumentos que incluam espelhos e lentes, apresentando as conclusões com recurso às tecnologias de informação e comunicação. Explicar a formação de imagens no olho humano e a utilização de lentes na correção de defeitos de visão. E2.F3 (ÓTICA ONDULATÓRIA E QUÂNTICA) Investigar, experimentalmente ou recorrendo a simulações, o fenómeno da interferência da luz utilizando uma lente de vidro plano-convexa assente pela face convexa sobre uma placa de vidro plana (anéis de Newton), ou recorrendo à experiência de dupla fenda, analisando os resultados e comunicando as conclusões. Investigar, experimentalmente, a difração da luz, determinando o comprimento de onda da luz num laser, analisando os resultados e comunicando as conclusões. Explicar o efeito fotoelétrico, relacionando a energia da radiação incidente com a energia de remoção e a energia cinética máxima, relacionando-o com o desenvolvimento de produtos tecnológicos, e interpretar a natureza corpuscular da luz.	.	- Miniteste; - Testes digitais; - Quizzes; - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
Q4	EQUILÍBRIO ÁCIDO- BASE	16 Horas / 19 Tempos Letivos

	Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando
	Adaptar-se aos novos materiais, processos e tecnologias de conceção e produção. Interpretar e utilizar manuais, esquemas e outra literatura técnica fornecida pelos fabricantes de equipamento elétrico/eletrónico e digital Comunicar conceitos e ideias de forma clara.

Critérios Transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	Interpretar, com base numa equação química, a autoionização da água e o conceito de pH. Discutir e analisar os efeitos da dissolução de óxidos inorgânicos (de carbono, de enxofre, de fósforo e de nitrogénio) no pH da água da chuva. Explicar as definições de ácido e de base segundo Brönsted-Lowry. Avaliar criticamente as relações entre a constante de acidez e a constante de basicidade, discutindo a força relativa de ácidos e de bases. Identificar a reatividade de ácidos e de bases, bem como as normas de segurança relativamente ao seu (não) armazenamento conjunto. Utilizar indicadores ácido-base e aparelhos equipados com sensores de pH em problemas que envolvam reações ácido-base. Pesquisar e analisar à luz do equilíbrio químico dissolução precipitação a formação de incrustações em máquinas de café, caldeiras, entre outros. Identificar a corrosão como um equilíbrio de oxidação-redução e o problema	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - - Entrevistas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - - Grelha de observações orais;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - - Portefólios;
  - - Relatórios de atividades;
  - - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - - Trabalhos escritos;
  - - Cadernos diários;
  - - Reflexões críticas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - - Testes;
  - - Questionamento oral;
  - - Fichas de trabalho;
  - - Questões aula;
  - - Miniteste;
  - - Testes digitais;

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

		da sua mitigação em estruturas metálicas. Avaliar e comparar o potencial energético das reações de combustão quer utilizando combustíveis fósseis quer alternativas verdes ou sustentáveis, distinguindo "verde" de "sustentável" no contexto energético.		- Quizzes; - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
Q5	EQUILÍBRIO OXIDAÇÃO- REDUÇÃO	18 Horas / 22 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando

Adaptar-se aos novos materiais, processos e tecnologias de conceção e produção.
Interpretar e utilizar manuais, esquemas e outra literatura técnica fornecida pelos fabricantes de equipamento elétrico/eletrónico e digital
Comunicar conceitos e ideias de forma clara.

Critérios Transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60%	Calcular o estado de oxidação formal de cada elemento químico em substâncias compostas, utilizando-os no acerto de semirreações de oxidação e de redução. Aplicar os conceitos de oxidante e redutor, identificando as espécies oxidada (perda de eletrões) e reduzida (ganho de eletrões). Identificar as reações de combustão como reações de oxidação- -redução e pesquisar a possibilidade de as realizar em células de combustível.	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo
Comunicação, Participação e Colaboração	2- Comunicação em ciência 40%	Identificar que na natureza a maioria dos metais se encontra nos minerais na forma oxidada e que a extração dos metais puros se faz por processos de oxidação-redução. Identificar a degradação dos metais por corrosão como um processo de oxidação-redução. Pesquisar e analisar criticamente numa ótica de	

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - Testes;

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

		sustentabilidade a utilização do lítio como ânodo preferencial em baterias de automóveis, computadores e telemóveis.		- Questionamento oral; - Fichas de trabalho; - Questões aula; - Miniteste; - Testes digitais; - Quizzes; - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
F2	HIDROSTÁTICA E HIDRODINÂMICA	18 Horas / 22 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando

Adaptar-se aos novos materiais, processos e tecnologias de conceção e produção.
Interpretar e utilizar manuais, esquemas e outra literatura técnica fornecida pelos fabricantes de equipamento elétrico/eletrónico e digital
Comunicar conceitos e ideias de forma clara.

Critérios Transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	I Interpretar os conceitos de pressão e de força de pressão em situações que envolvam gases e líquidos em equilíbrio. Investigar, experimentalmente ou recorrendo a simulações, a Lei Fundamental da Hidrostática em fluidos, colocando hipóteses e testando-as utilizando barómetros e manómetros, recolhendo dados, construindo e interpretando gráficos e tirando conclusões. Aplicar a Lei de Arquimedes à análise de situações concretas de equilíbrio de corpos flutuantes, de corpos submersos e de corpos que podem flutuar ou submergir (como os submarinos). Aplicar a equação de continuidade a fluidos em situações concretas,	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo

• Inquérito:
-Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
- Entrevistas;
- Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
• Observação:
- Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
- Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
- Grelha de observação do trabalho experimental;
- Grelha de observações orais;
- Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
• Análise de Conteúdo:
- Portefólios;
- Relatórios de atividades;
- Trabalhos de pesquisa/investigação;
- Trabalhos escritos;
- Cadernos diários;
- Reflexões críticas;
- Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
• Testagem:
- Testes;
- Questionamento oral;

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

		mobilizando os conceitos de caudal volumétrico e de caudal mássico. Explicar situações do dia a dia com base na equação de Bernoulli.		- Fichas de trabalho; - Questões aula; - Miniteste; - Testes digitais; - Quizzes; - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
F5	TERMODINÂMICA	16 Horas / 19 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando

Adaptar-se aos novos materiais, processos e tecnologias de conceção e produção.
Interpretar e utilizar manuais, esquemas e outra literatura técnica fornecida pelos fabricantes de equipamento elétrico/eletrónico e digital
Comunicar conceitos e ideias de forma clara.

Critérios Transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	Distinguir, na transferência de energia por calor, a radiação da condução e da convecção. Explicitar que todos os corpos emitem radiação e que à temperatura ambiente emitem predominantemente no infravermelho, dando exemplos de aplicação. Interpretar o significado da Primeira Lei da Termodinâmica e enquadrar as descobertas científicas que levaram à sua formulação no contexto histórico, social e político. Explicar fenómenos do dia a dia utilizando balanços energéticos. Determinar, experimentalmente, a variação de entalpia mássica de fusão do gelo, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - - Entrevistas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - - Grelha de observações orais;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - - Portefólios;
  - - Relatórios de atividades;
  - - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - - Trabalhos escritos;
  - - Cadernos diários;
  - - Reflexões críticas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - - Testes;
  - - Questionamento oral;
  - - Fichas de trabalho;
  - - Questões aula;

[2] - O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

				- Miniteste; - Testes digitais; - Quizzes; - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO DO MÓDULO	HORAS / TEMPOS LETIVOS
F6	Som	16 Horas / 19 Tempos Letivos

Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando

Adaptar-se aos novos materiais, processos e tecnologias de conceção e produção.

Interpretar e utilizar manuais, esquemas e outra literatura técnica fornecida pelos fabricantes de equipamento elétrico/eletrónico e digital

Comunicar conceitos e ideias de forma clara.

Critérios Transversais[2]	CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[3])	**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (SÍNTESE)**	TIPOLOGIA DE TAREFAS[4]
Conhecimento, Participação e Colaboração Comunicação, Participação e Colaboração	1- Compreensão de conceitos, leis, teorias e resolução de problemas. 60% 2- Comunicação em ciência 40%	Interpretar e caracterizar fenómenos ondulatórios, salientando as ondas periódicas, distinguindo ondas transversais de longitudinais, e identificar o som como uma onda mecânica. 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. Concluir, experimentalmente ou recorrendo a simuladores, 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. Interpretar audiogramas, identificando o nível de intensidade sonora e os	• Apresentações orais. • Trabalhos de pesquisa/investigação • Reflexões críticas • Testes • Questões de aula • Resolução de problemas • Trabalhos de grupo .

- Inquérito:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - - Entrevistas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Observação:
  - - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - - Grelha de observações orais;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Análise de Conteúdo:
  - - Portefólios;
  - - Relatórios de atividades;
  - - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - - Trabalhos escritos;
  - - Cadernos diários;
  - - Reflexões críticas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- Testagem:
  - - Testes;
  - - Questionamento oral;
  - - Fichas de trabalho;

[2] .- O critério transversal de PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO integra a avaliação pedagógica que será operacionalizada através de rubricas por tarefa.

[3] -A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação Sumativa com fins de Classificação.

[4] -As tarefas devem ser concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Profissional (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

		limiares de audição. Identificar fontes de poluição sonora, em ambientes diversos, recorrendo ao uso de sonómetros, e, com base em pesquisa, avaliar criticamente as consequências da poluição sonora no ser humano, propondo medidas de prevenção e de proteção.		- Questões aula; - Miniteste; - Testes digitais; - Quizzes; - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).