

UNIDADE CURRICULAR CURRICULAR UNIT

Ano Letivo Academic Year	2026-27	Ano Curricular Curricular Year	1	Período Term	S1	ECTS: 4
Obrigatória Compulsory	S	Área Científica Scientific Area	FAD			
Unidade Curricular Curricular Unit	[9005981] Conceitos e Processos em Ciências Experimentais [9005981] Concepts and Procedures in Experimental Science					
Curso Course	[9853] Licenciatura em Educação Básica [9853] B. A. degree course in Basic Education					
Docente responsável Teacher Responsible	[50031] Maria João De Jesus Duarte Silva					

CARGA LETIVA / LECTURING LOAD

Horas de Contacto		T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Presencial/Contact		-	0019:00	0015:00	-	-	-	0002:00	-
À Distância	Sínc./Synch.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Assínc./Asynch.	-	-	-	-	-	-	-	-
Legenda: Ensino teórico (T); Ensino teórico-prático (TP); Ensino prático e laboratorial (PL); Trabalho de campo (TC); Seminário (S); Estágio (E); Orientação tutorial (OT); Outra (O);									
				Presencial/Contact			Distância/Remote		
% de horas de contacto/contact hours				100%			0%		

DOCENTES E RESPETIVAS CARGAS LETIVAS NA UNIDADE CURRICULAR / ACADEMIC STAFF AND LECTURING LOAD IN THE CURRICULAR UNIT

[36] Pedro Fernando Onofre Sarreira | Horas Previstas: 0h

[50031] Maria João de Jesus Duarte Silva | Horas Previstas: 0h

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E A SUA COMPATIBILIDADE COM O MÉTODO DE ENSINO (CONHECIMENTOS, APTIDÕES E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER PELOS ESTUDANTES)

O/A estudante deverá:

1. Adquirir conhecimentos científicos elementares, no domínio das ciências físicas e do ambiente;
2. Familiarizar-se com os métodos, processos e atitudes que são fundamentais na atividade científica, no domínio das ciências físicas e do ambiente;
3. Desenvolver a autonomia no planeamento e realização de atividades práticas e experimentais, utilizando material de laboratório e de uso corrente;
4. Desenvolver competências de observação, recolha, tratamento e interpretação de dados;
5. Desenvolver a curiosidade pelo saber, o espírito crítico e a capacidade de resolução de problemas;
6. Desenvolver o trabalho colaborativo e as competências de pesquisa, seleção de informação, reflexão e argumentação;
7. Desenvolver competências de observação, registo e interpretação de informação sobre o ambiente, bem como de adoção de comportamentos ambientalmente mais sustentáveis (ODS 6, 11, 13 e 14);
8. Desenvolver aprendizagens de uso informado, crítico e ético da IA.

LEARNING OUTCOMES (KNOWLEDGE, APTITUDES AND SKILLS TO BE DEVELOPED BY THE STUDENTS)

The student should:

1. Acquire basic scientific knowledge in the field of physical and environmental sciences.
2. Become familiar with the methods, processes, and attitudes that are fundamental to scientific activity in the field of physical and environmental sciences.
3. Develop autonomy in planning and conducting practical and experimental activities, using laboratory and everyday materials.
4. Develop skills in observation, data collection, processing, and interpretation.
5. Foster curiosity for knowledge, critical thinking, and problem-solving abilities.
6. Enhance collaborative work and skills in research, information selection, reflection, and argumentation.
7. Develop competencies in observing, recording, and interpreting information about the environment, as well as intervening to adopt more environmentally sustainable behaviours (SDGs 6, 11, 13, and 14).
8. To develop informed, critical, and ethical learning regarding the use of Artificial Intelligence.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Ciências naturais

- * Processos (observação, previsão, ensaio controlado, medição, inferência, registo de dados...)
- * Atitudes científicas

2. Constituição e propriedades da matéria

- * Átomo, molécula, ião, elemento químico, tabela periódica, substância e mistura
- * Massa, volume, densidade, força e pressão
- * Temperatura, estado físico e mudança de estado

3. Atmosfera, oceano e clima

- * Estrutura e composição da atmosfera
- * Estados do tempo e clima
- * Ciclos natural e urbano da água
- * Literacia do oceano

4. Dinâmica e materiais terrestres

- * Ciclos terrestres
- * Minerais, rochas e solos

5. Problemas ambientais

- * Alterações climáticas
- * Poluição do ar
- * Outros, de acordo com os interesses dos/as estudantes

6. Ciências físicas e naturais e cidadania

- * Ciência como cultura
- * Participação cidadã informada
- * Cidadania ambiental

7. Tecnologias digitais

- * Ferramentas de criação de mapas conceptuais
- * Telemóveis e sensores na educação em ciências
- * Ferramentas de edição de vídeo
- * Ferramentas de IA

SYLLABUS

1. Natural Sciences

- * Processes (observation, prediction, controlled experiment, measurement, inference, data recording...)
- * Scientific attitudes

2. Composition and Properties of Matter

- * Atom, molecule, ion, chemical element, periodic table, substance, and mixture
- * Mass, volume, density, force, and pressure
- * Temperature, physical state, and phase change

3. Atmosphere, Ocean e Climate

- * Structure and composition of the atmosphere
- * Weather and climate
- * Natural and urban water cycles
- * Ocean literacy

4. Earth dynamics and materials

- * Earth cycles
- * Minerals, rocks, and soils

5. Environmental Issues

- * Climate change
- * Air pollution
- * Other, according to students' interests

6. Physical and Natural Sciences and Citizenship

- * Science as culture
- * Informed citizen participation
- * Environmental citizenship

7. Digital Technologies

- * Concept map creation tools
- * Smartphones in science education (integrated sensors, interface with other sensors...)
- * Video editing tools
- * Artificial Intelligence

DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR

Os conteúdos propostos serão abordados a um nível elementar, mas constituem uma base fundamental para as aprendizagens subsequentes e para a prática profissional futura.

O conteúdo 1 relaciona-se com os objetivos 2, 3, 4 e 5 e será abordado a partir do trabalho realizado nas aulas PL.

Os conteúdos 2, 3, 4, 5 e 6 relacionam-se com o objetivo 1 e serão abordados quer nas aulas TP onde os conceitos científicos serão apresentados e discutidos, quer nas aulas PL onde o trabalho laboratorial e experimental irá permitir observar fenómenos e contribuir para uma aprendizagem mais significativa dos conceitos científicos.

Os conteúdos 5, 6 e 7 relacionam-se com os objetivos 6, 7 e 8 e serão desenvolvidos através de discussões realizadas nas aulas TP e dos projetos sobre problemas ambientais que os estudantes irão realizar, onde terão de efetuar pesquisa e seleção de informação, realizar mapas conceptuais, planificar experiências, produzir texto e apresentar um recurso educativo de sensibilização.

DEMONSTRATION OF THE SYLLABUS COHERENCE WITH THE CURRICULAR UNIT'S OBJECTIVES

The proposed content will be addressed at an elementary level but constitutes a fundamental basis for subsequent learning and future professional practice.

Content 1 relates to objectives 2, 3, 4, and 5 and will be covered through the work conducted in the PL classes.

Contents 2, 3, 4, 5, and 6 relate to objective 1 and will be addressed both in TP classes, where scientific concepts will be presented and discussed, and in PL classes, where laboratory and experimental work will allow the observation of phenomena and contribute to a more meaningful understanding of scientific concepts.

Contents 5, 6, and 7 relate to objectives 6 and 7 and will be developed through discussions held in TP classes and through projects on environmental issues that students will develop, requiring them to conduct research and information selection, create concept maps, plan experiments, produce written texts, and present an awareness-raising educational resource.

METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM ESPECÍFICAS DA UNIDADE CURRICULAR ARTICULADAS COM O MODELO PEDAGÓGICO

Nas aulas TP serão privilegiadas as discussões em grande grupo, partindo de grandes temas/questões relacionados com situações do quotidiano. Na introdução de tópicos, serão usadas estratégias, como chuvas de ideias, elaboração de mapas de conceitos, questionamento, entre outras.

Na abordagem dos tópicos, será realizada a análise de produtos audiovisuais e a exploração de simulações. Serão também implementadas algumas demonstrações.

Será utilizada a metodologia de trabalho de projeto, através de trabalho de grupo e de resolução de problemas. Este trabalho implica a formulação de problemas e subproblemas, a pesquisa e seleção de informação, a realização de trabalhos práticos e experimentais, assim como a apresentação final dos Projetos através de um recurso educativo (por exemplo, um vídeo) de sensibilização. Os grupos são também incentivados a realizar entrevistas a especialistas e a realizar visitas de estudo autónomas, para recolha de informação relacionada com os (sub)problemas.

Todas as atividades referidas serão desenvolvidas com mediação docente, nomeadamente no que se refere ao envolvimento de todas/os as/os estudantes e feedback às/aos mesmas/os.

Nas aulas PL, as atividades serão realizadas em pequeno grupo, sendo essencialmente trabalhos práticos laboratoriais e experimentais, com utilização de diverso material e instrumentos de observação e medição tais como: sensores diversos, craveiras, balanças, manómetros, termómetros, lupas e outro material de laboratório. Será também proposto aos/às estudantes a utilização dos seus telemóveis quer através dos sensores internos (por exemplo, cronómetro ou sonómetro) quer como interface de sensores externos, utilizando aplicações específicas. Pretende-se que seja realizada a aquisição, o registo e a interpretação de dados. Esta interpretação deverá conduzir às conclusões e à resposta às questões-problema orientadoras. Serão também realizadas visitas de estudo, com mediação docente e será promovida a participação das turmas em atividades organizadas pela escola ou pela comunidade sobre a sustentabilidade, sempre que se considere adequado aos objetivos da UC.

O registo das aulas PL será realizado através da Plataforma Moodle. Os Fóruns são usados para submissão de trabalhos e envio de feedback, assim como para esclarecimento de dúvidas. A Plataforma Moodle será também utilizada para disponibilizar os materiais de ensino utilizados nas aulas e as datas e instrumentos de avaliação.

Serão realizadas algumas tutorias ao longo do semestre.

TEACHING AND LEARNING METHODOLOGIES SPECIFIC TO THE CURRICULAR UNIT ARTICULATED WITH THE PEDAGOGICAL MODEL

In the TP classes, discussions in large groups will be prioritized, starting from major themes/questions related to everyday situations. Strategies such as brainstorming, concept mapping, questioning, among others, will be used for the introduction of topics.

The approach to the topics will include the analysis of audiovisual products and the exploration of simulations. Some demonstrations will also be implemented.

A project-based methodology will be used, involving group work and problem-solving. This work entails formulating problems and subproblems, researching and selecting information, conducting practical and experimental work, as well as the final presentation of the Projects through an educational resource (e.g. a video) to raise awareness. Groups are also encouraged to conduct interviews with specialists and undertake autonomous field trips to gather information related to the (sub)problems.

All the aforementioned activities will be developed with teacher mediation, particularly in terms of involving all students and providing them with feedback.

In the PL classes, activities will be carried out in small groups, primarily involving practical laboratory and experimental work, using various laboratorial materials and observation and measurement instruments such as: sensors, callipers, scales, manometers, thermometers, magnifying glasses, and other laboratory equipment. Students will also be encouraged to use their smartphones, either through internal sensors (e.g., stopwatch or sound level meter) or as an interface for external sensors, using specific applications. The aim is to carry out data acquisition, recording, and interpretation. This interpretation should lead to conclusions and answers to the guiding problem-questions.

Field trips with teacher mediation will also be conducted, and the participation of classes in activities organized by the school or the community on sustainability will be promoted, whenever considered appropriate to the learning objectives.

The record of the PL classes will be made through the Moodle Platform. Forums will be used for submitting assignments and providing feedback, as well as for clarifying doubts. The Moodle Platform will also be used to provide the teaching materials used in class and the dates and instruments of assessment.

Some mentoring moments will be conducted throughout the semester.

AVALIAÇÃO

A avaliação contínua será realizada ao longo do semestre.

A avaliação formativa será realizada através de:

- * Esclarecimento de dúvidas colocadas nas aulas, enviadas por e-mail ou através da plataforma Moodle.
- * Feedback aos grupos no decurso das aulas, apoiando a realização das experiências, os registos e a interpretação de resultados e conclusões, nas aulas práticas, e feedback nos debates e nas atividades realizadas individualmente ou a pares, e promovendo a autoavaliação através do incentivo à argumentação, nas aulas teórico-práticas.
- * Feedback dos relatórios das aulas práticas, após a entrega dos mesmos.
- * Feedback das duas primeiras fases dos trabalhos de projeto (que será entregue em três fases), de modo a promover as aprendizagens e a qualidade do produto final.
- * Registos na folha de presenças.

A avaliação diagnóstica será realizada, na introdução de tópicos, através de diversas estratégias, como chuvas de ideias, elaboração de mapas de conceitos e questionamento.

A avaliação sumativa irá incidir nos seguintes itens:

- * Assiduidade, pontualidade, participação e envolvimento nas atividades (5%)
- * 1 Relatório das aulas práticas, em grupo (12,5%)
- * 1 Trabalho de projeto, em grupo (30%), que será entregue em três fases
- * Discussão do trabalho de Projeto (com avaliação individual) (10%)
- * 1 Teste (42,5%), com nota mínima de 8 valores

A avaliação por exame consiste na realização de duas provas sobre os conteúdos da UC: uma teórica (75%) e outra laboratorial (25%).

EVALUATION

Continuous assessment will be conducted throughout the semester.

Formative assessment will be carried out through:

- * Clarification of questions posed during classes, sent via email, or through the Moodle platform.
- * Providing feedback to groups during classes, supporting the conduct of experiments, the recording, and the interpretation of results and conclusions in practical classes, and feedback during debates and other activities conducted individually or in pairs, as well as promoting self-assessment through encouraging argumentation in theoretical-practical classes.
- * Feedback on practical class reports after their submission.
- * Feedback on the first two phases of project work (to be submitted in three phases) to promote learning and the quality of the final product.
- * Attendance records.

Diagnostic assessment will be carried out through brainstorming sessions, concept map creation, questioning, and other strategies, during the introduction of topics.

Summative assessment will focus on the following items:

- * Attendance, punctuality, participation, and involvement in activities (5%).
- * 1 Group report on practical classes (12.5%).
- * 1 Group project work (30%), to be submitted in three phases.
- * Discussion of the project work (with individual assessment) (10%)
- * 1 Test (42.5%) with a minimum grade of 8 out of 20.

Exam assessment has two parts, covering the course content: one theoretical (75%) and one laboratory-based (25%).

DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DA UC

Pretende-se que os/as estudantes vivenciem experiências de aprendizagem que lhes permitam compreender conceitos básicos, processos e atitudes característicos das ciências físicas e do ambiente (O1 e O2). A compreensão dos conceitos exige o seu domínio e a sua correta utilização em situações diversificadas. Assim, os conceitos são abordados a partir de situações do quotidiano, chuvas de ideias, elaboração de mapas de conceitos, questionamento, etc. Com estas estratégias, pretende-se aumentar a motivação das/os estudantes. Além disso, na abordagem dos tópicos serão analisados produtos audiovisuais, exploradas simulações e realizadas demonstrações. Pretende-se assim facilitar a compreensão dos conceitos e a identificação dos fenómenos através da visualização e da observação, dada a natureza abstrata de alguns conceitos científicos (O1).

O trabalho realizado nas aulas práticas, pela sua natureza, permite a familiarização com métodos, processos e atitudes das ciências naturais (O2). Além disso, contribui para aumentar a autonomia na planificação e realização de atividades práticas e experimentais e permite desenvolver as competências de observação, de recolha, tratamento e interpretação de dados (O3 e O4), assim como o domínio de algumas técnicas de laboratório e de alguns instrumentos de observação e de medição. Dado que o trabalho prático é realizado em grupo, ele permite também desenvolver o trabalho colaborativo (O6). Estas aulas, por permitirem vivenciar situações análogas às da pesquisa científica, também deverão contribuir para uma melhor compreensão da atividade científica.

Dado que as/os estudantes irão realizar um trabalho de projeto sobre um problema ambiental, em pequeno grupo, consideramos que a realização deste trabalho deverá contribuir para o aumento da sua motivação e assim, também, para uma aprendizagem significativa (O1), uma vez que os/as estudantes irão aprender sobre tópicos do seu interesse, construindo a sua própria aprendizagem. A metodologia de trabalho de projeto promove a pesquisa e seleção de informação, a reflexão (sobre possíveis soluções ou estratégias de mitigação do respetivo problema ambiental) e a escolha criteriosa das fontes de informação, promovendo o desenvolvimento do espírito crítico e as competências de resolução de problemas. Dado que este trabalho será realizado em grupo, ele irá promover o desenvolvimento da colaboração e da argumentação (O5, O6 e O7).

A discussão promovida nesta UC, quer nas aulas práticas, quer nas aulas teórico-práticas, de situações e fenómenos do quotidiano e da sua explicação pela mobilização dos conceitos, assim como as visitas de estudo, deverão contribuir para desenvolver a curiosidade pelo saber, o conhecimento científico elementar no domínio das ciências físicas e do ambiente, assim como atitudes e comportamentos ética (O8) e ambientalmente adequados (O7), desenvolvendo simultaneamente a literacia científica, tecnológica e ambiental.

DEMONSTRATION OF THE COHERENCE BETWEEN THE TEACHING METHODOLOGIES AND THE LEARNING OUTCOMES

It is intended that students engage in learning experiences that enable them to understand basic concepts, processes, and attitudes characteristic of the physical and environmental sciences (O1 and O2). Understanding these concepts requires mastering them and correctly applying them in diverse situations. Therefore, concepts are introduced through everyday situations, brainstorming sessions, concept mapping, questioning, etc. These strategies aim to increase students' motivation. In addition, the approach to the topics will involve analysing audiovisual materials, exploring simulations, and conducting demonstrations. This is intended to facilitate the understanding of concepts and the identification of phenomena through visualization and observation, given the abstract nature of some scientific concepts (O1).

The work carried out in practical classes, by its nature, promotes the familiarization with the methods, processes, and attitudes of the natural sciences (O2). Moreover, it contributes to increasing autonomy in planning and carrying out practical and experimental activities and developing the ability to observe, collect, process, and interpret data (O3 and O4), as well as mastery of some laboratory techniques and certain observation and measurement instruments. Since practical work is conducted in groups, it also allows for the development of collaborative work skills (O6). These classes, by providing experiences analogous to those of scientific research, should also contribute to a better understanding of scientific activity.

Since students will carry out a project on an environmental problem in small groups, we believe that undertaking this project should contribute to increasing their motivation and, consequently, to more meaningful learning (O1), as students will learn about topics of their interest and will be the main actors in their learning process. The project-based learning methodology encourages the searching and selecting information and reflection (on possible solutions or mitigation strategies for the respective environmental problem) as well as a careful choice of information sources, promoting the development of critical thinking and problem-solving skills. As this work will be done in groups, it will promote the development of collaboration and argumentation (O5, O6, and O7).

The discussions promoted in this course, both in practical and theoretical-practical classes, about everyday situations and phenomena and their explanation through the mobilization of concepts, as well as study visits, should help to develop curiosity for knowledge, elementary scientific understanding in the field of physical and environmental sciences, and ethical (O8) and environmentally adequate behaviors (O7), while simultaneously developing scientific, technological, and environmental literacy.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL MAIN BIBLIOGRAPHY

Almeida, T. (2019). Revisitando a metodologia de trabalho por projeto. <https://primeirosanos.iscte-iul.pt/2019/11/06/revisitando-a-metodologia-de-trabalho-por-projeto/>

APA (2024). Portal do Estado do Ambiente. <https://rea.apambiente.pt/>

Bryson, B. (2009). Breve história de quase tudo. Bertrand.

Chang, R., & Goldsby, K. (2012). Química (11º Ed.). McGraw-Hill.

EPAL (2024). Educação Ambiental. <https://www.epal.pt/EPAL/menu/epal/comunicação-ambiental>

Gonick, L., & Criddle, C. (2006). A Química em banda desenhada. Gradiva.

Grotzinger, J. et al. (2007). Understanding Earth (5th Ed.). Freeman.

Martins, I. et al. (2007 a 2012). Guiões Didáticos - Coleção Ensino Experimental das Ciências. ME. <http://www.dge.mec.pt/guioes-didaticos-eb>

Santoro, F., Santin, S., Scowcroft, G., Fauville, G., & Tuddenham, P. (2020). Cultura oceânica para todos: kit pedagógico. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449>

Thouin M. (2008). Noções de cultura científica e tecnológica. Piaget.

OBSERVAÇÕES

COMMENTS