

---

**Ano Letivo** 2018-19

---

**Unidade Curricular** BIOQUÍMICA INORGÂNICA

---

**Cursos** BIOQUÍMICA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14921115

---

**Área Científica** BIOQUÍMICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Portugues e /ou Ingles

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Aureliano Alves

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Aureliano Alves	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 25TP; 5OT

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S2	30T; 25TP; 5OT	168	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

- 1) Bioquímica
- 2) Biologia celular

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

A disciplina realça a importância dos metais na Bioquímica e na Biologia. Focam-se os complexos de metais, exemplos de métodos e técnicas aplicadas ao estudo dos metais na bioquímica, metaloproteínas, papel dos metais na catálise de reações químicas, funções biológicas e efeitos tóxicos e benéficos. Aplicações terapêuticas de metais. Doenças associadas a metais.

### Conteúdos programáticos

1. A origem da Bioquímica Inorgânica. A importância dos metais nos organismos vivos: ocorrência nos sistemas biológicos. Metais essenciais, benéficos, tóxicos e contaminantes.
2. Composição de metalobiomoléculas.
3. Armazenamento e transporte dos metais. Bloco-s: Metais alcalinos na biologia das células nervosas e musculares.
4. Bloco-d: Química de metais de transição em solução aquosa. Bioquímica dos metais de transição. Metaloproteínas. Centros metálicos nas enzimas. Enzimas contendo grupos heme. O ferro, as proteínas ferro-enxofre e os centros 4Fe-4S no metabolismo do ferro.
5. Bloco p: Metais e o stress oxidativo. Toxicidade do chumbo, mercúrio, cádmio, arsénico e alumínio: alvos celulares e moleculares
6. Metais na medicina: Metais anticancerígenos: complexos de platina, zinco e vanádio. Doenças provocadas por deficiência/excesso de metais. Toxicologia e farmacologia de metais.

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Exposição dos conteúdos programáticos, com o recurso da utilização de slides, filmes e vídeos sobre as matérias, associado com exemplos pedagógicos utilizando estratégias e diversos equipamentos e materiais. Desenvolver uma atitude de "Active Learning" na compreensão de conceitos sobre os metais nos sistemas biológicos e de "Students teach others students" nas aulas teórico-práticas. A Avaliação da disciplina por frequência consiste na avaliação da apresentação de dois artigos (40%) e de um trabalho (incluindo a sua apresentação e defesa, 60%) sobre um tema no âmbito da disciplina previamente aprovado pelo docente. Neste caso, os alunos tem de obter frequência a pelo menos 70% das aulas TP.

---

### **Bibliografia principal**

Biological Chemistry of the Elements, 1997, Oxford Press, da Silva, Frausto and Williams, R.

#### Outras

Bioinorganic Chemistry, 1994, Bertini, Gray, Lippard and Valentine, University Science Books.

Vanadium Biochemistry, 2007, Research Signpost, M. Aureliano Alves.

Lehninger Principles of Biochemistry, 2008, Freeman, Nelson and Cox.

Vários artigos obtidos após pesquisa bibliográfica nas revistas: Metallomics, J. Inorganic Biochemistry, JBIC, Biometals, J Trace Elements in Medicine and Biology, Cell Calcium. Revista da Sociedade Portuguesa de Química, Cell Biology and Toxicology, entre outras

**Academic Year** 2018-19

**Course unit** INORGANIC BIOCHEMISTRY

**Courses** BIOCHEMISTRY (1st Cycle)

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

**Main Scientific Area** BIOQUÍMICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese and/or English if necessary

**Teaching/Learning modality** Face to face

**Coordinating teacher** Aureliano Alves

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Aureliano Alves	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 25TP; 5OT

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	25	0	0	0	0	5	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

### Pre-requisites

no pre-requisites

### Prior knowledge and skills

- 1) Biochemistry
- 2) Cell biology

### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Metallomics: role of metals in biology. Metals complexes, methods of study in metallomics, metalloproteins, biological role of metals. Essential, toxic and contaminants. Toxic and beneficial effects of metals, Therapeutic applications of metals; pharmacology and medicine of metals.

### Syllabus

1. The origin of metallomics. Role of metals in biology. Essential, toxic and contaminants
2. Metal proteins. Biological ligands of metals. Metal complexes of biological relevance.
3. Role of bloc s metals in biochemistry and biology. Magnesium metalobiochemistry. Calciomics. Metals transport.
4. Bloc d. Transition metals. Complex chemistry of transition metals. Biochemistry of transition metals. Metallic centers in enzymes. Transport of metals. Metabolism. Metals and oxidative stress. Toxicity of bloc p metals: molecular and cellular targets.
5. Metals in medicine; anticancer and antidiabetic. Vanadium and diabetes. Wilson disease. Metals in neurosciences. Diseases associated with metals. Pharmacology of metals.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Exposition of the subjects, using computer and videos, associated with pedagogical strategies using several materials. Development of an attitude of "Active Learning" in the understanding of the role of metals in biological systems at the theoretical classes and an attitude of "Students teach others students" at the others classes. Discipline evaluation is performed by the analysis and discussion of papers and/or monographic presentation by the students or/and by exam.

### Main Bibliography

Principal:

Biological Chemistry of the Elements, 1997, Oxford Press, da Silva, Frausto and Williams, R.

Vanadium Biochemistry, 2007, Research Signpost, M. Aureliano Alves.

Outros

Bioinorganic Chemistry, 1994, Bertini, Gray, Lippard and Valentine, University Science Books.

Lehninger Principles of Biochemistry, 2008, Freeman, Nelson and Cox.

Artigos (exemplos):

JJR Fraústo da Silva (2001) A evolução do uso de elementos químicos por sistemas biológicos, Revista da Sociedade Portuguesa de Química, 80, 12-26.

Toxicology Update, J. Applied Toxicology (1995) 15, 483-493.

H. Zaporowska and A Scibior, Vanadium and its significance in animal cell metabolism, Adv. Environ Sc. Technol, 31, 121.

Several papers from:: Metallomics, J. Inorganic Biochemistry, JBIC, Biometals, J Trace Elements in Medicine and Biology, Cell Calcium. Revista da Sociedade Portuguesa de Química, Cell Biology and Toxicology, among others.