



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM**

**ESCOLA SUPERIOR DE DESPORTO DE RIO MAIOR**

**Programa da Unidade Curricular de  
Bioquímica**

**2º ano**

**Licenciatura em Psicologia do Desporto e do Exercício**

**Ano Lectivo 2009/2010**

Regente e Docente: Prof. Doutora Filomena Calixto

## **1. Âmbito da Bioquímica**

A unidade curricular de Bioquímica insere-se no âmbito das Ciências Biológicas, particularmente no estudo do organismo humano, com base nos conhecimentos, bioquímicos moleculares e ainda fisiológicos, que fundamentam a sua existência.

## **2. Objectivos Gerais da Bioquímica**

Pretende-se com esta unidade curricular reflectir o Ser Humano na sua dimensão material, comum a todos os restantes seres vivos. Uma vez que todas as estruturas do organismo são constituídas por substâncias químicas e uma vez que as funções do organismo resultam todas elas de reacções químicas, o conhecimento da composição e estrutura básicas do Ser Humano e daquilo que partilha com os restantes seres vivos é essencial para a compreensão da anatomia e fisiologia que o caracterizam. Perceber que as ciências químicas na sua aplicação aos organismos vivos fornece os dados essenciais para a compreensão dos mecanismos que condicionam o comportamento do organismo na sua dimensão material. O estudo do funcionamento das células permite enquadrar a bioquímica na dimensão mais básica dos seres vivos e fornece a informação essencial para a compreensão de todos os restantes estudos que relacionam o Ser Humano em todos os seus domínios de intervenção, mesmo que na sua dimensão psicossocial.

A unidade curricular de Bioquímica pretende mostrar que o organismo humano é o resultado da actividade química e eléctrica que o condicionam ao nível molecular, que por sua vez condicionam o “comportamento” celular e o “diálogo” intercelular, que condicionam, por sua vez, o “comportamento” dos tecidos que constituem órgãos, estes, dos sistemas de órgãos e por sua vez dos vários sistemas que constituem o indivíduo. Num determinado momento, a actividade humana, quer do ponto de vista físico, quer do ponto de vista psicológico ou até social, é condicionado pela sua existência material, e a sua resposta na interacção com o meio e com os outros indivíduos está condicionada pela sua dimensão bioquímica e biológica.

## **3. Objectivos Específicos da Bioquímica**

### ***Aulas Teóricas***

1. Levar os discentes a tomar conhecimento dos dados e hipóteses mais actuais na área da Bioquímica, com especial ênfase para a Fisiologia Molecular e em particular na sua aplicação à Psicologia do Desporto.
2. Levar o discente a entender o organismo humano como o resultado de reacções químicas e interacções metabólicas que resultam no funcionamento celular, inerente à actividade dos órgãos, dos sistemas de órgãos que constituem o organismo e por isso ao funcionamento geral do indivíduo
3. Levar os discentes a terem uma noção global do funcionamento do organismo humano, as repercussões dos mecanismos fisiológicos, bioquímicos e moleculares nesse funcionamento e que em última análise influenciam a resposta do organismo aos contextos externos e internos.

4. Estabelecer elos comparativos com as matérias leccionadas nas aulas teórico-práticas e as experiências levadas a cabo nas aulas teórico-práticas, ainda que de forma virtual (metodologias, resultados, etc).
5. Apresentar a consulta de artigos científicos e de revisão como fonte de bibliografia adequada para o estudo das ciências em constante produção de conhecimentos e iniciar o estímulo a essa consulta.

### ***Aulas Teórico-Práticas***

1. Levar os discentes a reflectirem e consolidarem as diversas temáticas em Bioquímica, Biologia Celular e Molecular.
2. Levar os discentes a tomarem conhecimento de uma série de metodologias utilizadas nas diversas áreas de investigação em Biologia Molecular e Bioquímica.
3. Levar os discentes a elaborarem e desenvolverem pesquisa bibliográfica com base em trabalhos de investigação científica e a apresentarem os resultados dessa pesquisa num seminário realizado na aula.
4. Estabelecer elos comparativos entre as matérias leccionadas nas aulas teóricas e nas aulas teórico-práticas.

## **4. Modelo de Formação em Bioquímica**

A unidade curricular de Bioquímica é uma componente de formação, na área científica das Ciências Biológicas, dos alunos do 1º Ano da Licenciatura em Psicologia do Desporto e do Exercício. Esta disciplina desenvolver-se-á durante o 1º Semestre do Ano Lectivo de 2009/2010 com uma componente presencial teórica de 30 horas (2 horas semanais) e uma componente presencial teórico-prática de 30 horas (2 horas semanais). As aulas teóricas abordarão temas descritos no conteúdo programático cuja componente fortemente teórica lhes seja inerente. As aulas teórico-práticas abordarão os temas que para além de uma componente teórica possam transmitir aos alunos uma componente de aplicação teórico-prática e prática dos conhecimentos. Para além da participação nas aulas teóricas e teórico-práticas, será proposto, aos alunos, a realização de um trabalho de investigação bibliográfico com base nos assuntos discutidos nos conteúdos programáticos ou com eles relacionados.

A unidade curricular possui 4 ECTS e implica uma disponibilidade de 5 horas de trabalho não presencial semanal por parte do aluno.

TIPO	Semestral	1º	N.º de Horas Total	100
------	-----------	----	--------------------	-----

Nº DE CRÉDITOS	4
----------------	---

HORAS DE CONTACTO POR TIPO DE ENSINO						
Teórico	Teórico-Prático	Prático e Laboratorial	Trabalho de Campo	Seminário	Estágio	Orientação Tutória
30	15	-	-	-	-	-

## **5. Regime de Frequências em Bioquímica**

De acordo com o Regulamento de Avaliação em vigor na Escola Superior de Desporto de Rio Maior.

## **6. Desenvolvimento Programático da Bioquímica**

## ***Aulas Teóricas***

### **I - Introdução ⇒ 2 horas**

Objectivos da disciplina de Bioquímica  
Enquadramento e pertinência da Bioquímica no curso  
Universos de vida  
Noção de Homeostasia nos sistemas vivos

### **II – Química Atómica ⇒ 4 horas**

Constituição dos átomos e formação de moléculas  
Distribuição electrónica nos átomos constituintes da matéria orgânica  
Orbitais atómicas e orbitais moleculares  
Electrões e ligações químicas  
Compostos iónicos  
O átomo de carbono e a química da vida

### **III – Química Orgânica - Biomoléculas ⇒ 6 horas**

Biomoléculas a matéria da vida  
Proteínas  
Glúcidos, Glúcidos ou Hidratos de Carbono  
Lípidos  
Ácidos Nucleicos

### **IV – Metabolismo ⇒ 6 horas**

Adenosina Trifosfato (ATP) e bioenergética  
Metabolismo dos Glúcidos  
Metabolismo dos Lípidos  
Metabolismo das Proteínas

### **V – Biologia Celular ⇒ 6 horas**

A célula como unidade básica dos seres vivos  
Organização celular – constituintes da célula animal – ultra-estrutura e função.  
Membrana Celular, transporte membranar e equilíbrio iónico  
Sistema Endomembranar e Síntese Proteica  
Mitocôndrias e produção energética  
Constituintes da Célula Nervosa

### **VII – Introdução à Biologia Molecular ⇒ 4 horas**

O núcleo – centro celular de informação  
DNA: perpetuação do material genético  
DNA e RNA - Fluxo de informação genética: dogma central da biologia molecular.  
RNA e Proteínas – Expressão da informação genética.

### **VI – “Cell Signaling” ⇒ 4 horas**

O diálogo celular - sinapses e transmissão de estímulos  
Diálogo celular entre neurónios  
Caracterização do diálogo celular entre motoneurónio e célula muscular  
Sinais celulares que desencadeiam a contracção muscular

### **Realização de Provas de Avaliação Contínua ⇒ 4 horas**

## ***Aulas Teórico-Práticas***

### **BLOCO 1: Pesquisa Bibliográfica ⇒ 6 horas**

I. Pesquisa e selecção de artigos científicos:

- Escolha de assuntos a debater
- Bases de dados adequadas
- Revistas científicas indexadas

Método: Proposta de realização de um trabalho de pesquisa bibliográfica com base em pelo menos três artigos científicos publicados em revistas indexadas.

Comparação entre bases de dados científicas e não científicas – planejar e escolher os artigos e as revistas.

Divulgar o trabalho realizado sobre a forma de seminário.

## **BLOCO 2: Bioquímica e Biologia Celular ⇒ 4 horas**

- I. Membrana Plasmática, junções celulares e Citosqueleto
- II. Transporte membranar e equilíbrio iônico
- III. Água: auto-ionização da água e noção de pH.
- IV. Mitocôndria – Introdução à Bioenergética
- V. Sistema Endomembranar: Membrana Plasmática, Retículo Endoplasmático, Complexo de Golgi, Lisossomas, vesículas/perissomas, Membrana Nuclear e Núcleo.
- VI. A célula nervosa.
- VII. Potenciais de membrana e potenciais de acção
- VIII. Transmissão de sinais eléctricos e químicos

Método proposto: Observação microscópica de seres vivos unicelulares e multicelulares

Observação microscópica de tecidos animais

Observação de estruturas celulares

Realização de fichas de trabalho

Consolidação dos conteúdos utilizando a Internet como fonte de informação

## **BLOCO 3: Biologia Molecular ⇒ 4 horas**

- I. Composição e Estrutura dos Ácidos Nucleicos
- II. DNA de células Procariotas e DNA de células Eucariotas. DNA mitocondrial
- III. Replicação do DNA
- IV. Fluxo de informação genética: Transcrição do DNA, Tradução e síntese proteica

Método proposto: Experiências virtuais de extração de DNA plasmídico de *E. Coli*. Clivagem com enzimas de restrição. Electroforese e visualização do DNA.

Realização de relatório

Consolidação dos conteúdos utilizando a Internet como fonte de informação

## **7. Competências a Adquirir pelo Aluno em Bioquímica**

No final da unidade curricular de Bioquímica o aluno deverá:

### **I - Química Atómica**

- a. Compreender a organização atómica da matéria.
- b. Compreender a formação de moléculas a partir dos átomos.
- c. Compreender as propriedades das moléculas em função dos seus grupos químicos.
- d. Conhecer a auto-ionização da água, as propriedades dos ácidos e bases, ácidos e bases orgânicos e compreender a manutenção da homeostasia pelas soluções tampão.
- e. Conhecer algumas soluções tampão orgânicas

### **II – Química Orgânica - Biomoléculas**

- a) Conhecer a estrutura química e funções das biomoléculas:
- b) Prótidos
- c) Glícidos
- d) Lípidos
- e) Ácidos Nucleicos.

### **III – Metabolismo**

### **IV - Biologia Celular**

- a) Conhecer a estrutura e organização celular.
- b) Conhecer os principais componentes da célula eucariota animal, suas estruturas e funções.

- c) Conhecer em particular a estrutura e funções da Membrana Celular – transporte membranar a transmissão de sinais e o “diálogo celular”.
- d) Compreender a selectividade membranar como função essencial para a homeostasia celular.
- e) Conhecer em particular, o Sistema Endomembranar, seus componentes, funções específicas e contribuição para a função do sistema como um todo.
- f) Conhecer em particular a estrutura e função bioenergética da Mitocôndria, nomeadamente da célula muscular esquelética.
- g) Compreender a estrutura e funções particulares dos constituintes da célula nervosa.

#### **V - Biologia Molecular**

- f. Conhecer a estrutura e função do núcleo.
- g. Conhecer a estrutura química do DNA e do RNA.
- h. Conhecer a replicação do DNA como forma de perpetuação do material genético.
- i. Compreender o Dogma Central da Biologia Molecular.
- j. Conhecer genericamente os processos e os componentes celulares envolvidos na síntese proteica. A síntese proteica como expressão da informação genética.
- k. Compreender o significado das mutações e o seu papel nos processos de evolução das espécies.

Entender o ser humano na sua dimensão biológica e bioquímica como o resultado de estruturas químicas de complexidade crescente e de reacções químicas que lhe são próprias mas que são comuns a todos os organismos vivos.

Compreender que a dimensão bioquímica do ser humano o condiciona na sua estrutura e na sua fisiologia e que o comportamento deste é também o resultado desta dimensão.

## **8. Modelo de Avaliação da Bioquímica**

A Bioquímica terá um modelo de avaliação contínuo e um modelo de avaliação final.

### **8.1 Modelo de Avaliação Contínuo**

O modelo de avaliação contínuo será constituído por duas Provas Escritas e pela participação do aluno expressa na concretização do Trabalho de Pesquisa Bibliográfico (Trabalho de Grupo).

As Provas Escritas e o Trabalho em Grupo abordarão assuntos descritos nos conteúdos programáticos das aulas teóricas e das aulas teórico-práticas, ou com eles relacionados. O Trabalho em Grupo será avaliado no decorrer de um seminário apresentado na aula. Serão aprovados os alunos que obtiverem uma classificação média igual ou superior a 9,5 valores, no sumatório de todos os momentos de avaliação, e de acordo com a seguinte equação:

$$0,35PE1+0,35PE2+0,30W,$$

em que PE1 e PE2 dizem respeito, respectivamente à Prova Escrita 1 e 2, e W refere-se ao Trabalho em Grupo.

#### Elementos da Avaliação Contínua que levam à dispensa total ou parcial de Exame Final

Para dispensar ao Exame Final o aluno deverá comparecer em todos os momentos de avaliação contínua, obtendo uma classificação final igual ou superior a 9,5 valores. A dispensa parcial ao exame final não será contemplada.

### **8.2 Modelo de Avaliação Final**

O modelo de avaliação final será constituído por prova escrita e oral, caso o aluno obtenha, na prova escrita, uma nota superior a 7,5 valores. A nota final será a média aritmética simples de ambas as provas.

## **9. Bibliografia Principal de Bioquímica**

- \*Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter. 2002. Molecular Biology of the Cell (4<sup>th</sup> Edition ). New York and London. Garland Science.
- \*Chiras, DD. 1995. Human Biology – Health, Homeostasis and the Environment (2<sup>nd</sup> Edition). New York. West Publishing Company.
- \*Griffiths, Anthony J.F.; Miller, Jeffrey H.; Suzuki, David T.; Lewontin, Richard C.; Gelbart, William M. 1999. Introduction to Genetic Analysis. (7<sup>th</sup> Edition). New York. W. H. Freeman & Co.
- Davies, A.; Blakeley, A.; Kdd, C. 2002. Fisiologia Humana (1<sup>a</sup> ed., trad.). Porto Alegre. Artmed.
- Hargreaves, M. 1999. Biochemistry of Exercise X. IL. Human Kinetics.
- Houston, M. 2001. Biochemistry Primer for Exercise Science (2<sup>nd</sup> Edition). IL. Human Kinetics.
- Maughan, R.; Shirreffs, S. 1996. Biochemistry of Exercise IX. IL. Human Kinetics.
- McArdle, W; Katch, VL. 1992. Fisiologia do Exercício - Energia Nutrição e Desempenho Humano (4<sup>o</sup> ed., trad.). Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan.
- Lewontin, Richard. 1984. La Diversidad Humana (Trad.). Barcelona. Prensa Científica.
- \*Lodish, Harvey; Berk, Arnold; Zipursky, S. Lawrence; Matsudaira, Paul; Baltimore, David; Darnell, James E. 2000. Molecular Cell Biology (4th Edition). New York. W. H. Freeman & Co.
- \*Stryer, L. 1995. Biochemistry. New York. WH Freeman and Company.
- Ross, F; Enger, E; Otto, R; Kormelink, R. 1996. Diversity of Life. New York. WCB Publishers.
- Rowland, T. 1996. Developmental Exercise Physiology. (1<sup>st</sup> ed.) Human Kinetics. Champaign: USA.
- \* Livro disponível *online* em [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

### Internet:

Livros de Biologia e Bioquímica

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov> (escolher no menu Books)

Animações

<http://www.cellbio.com/>

Biologia Celular

[http://www.biology.arizona.edu/CELL\\_BIO/tutorials/cell\\_cycle/main.html](http://www.biology.arizona.edu/CELL_BIO/tutorials/cell_cycle/main.html)

<http://www.cellbio.com/>

<http://www.mblab.gla.ac.uk/~julian/Dict.html>

<http://library.thinkquest.org/12413/structures.html>

[http://www.cellsalive.com/cells/cell\\_model.htm](http://www.cellsalive.com/cells/cell_model.htm)

<http://nhscience.lonestar.edu/biol/biolint.htm>

Biologia Molecular

[http://www.biology.arizona.edu/molecular\\_bio/molecular\\_bio.html](http://www.biology.arizona.edu/molecular_bio/molecular_bio.html)

<http://www.dnafb/dnafb.org>

<http://www.johnkyrk.com>

## 8. Docente

