



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM**

**ESCOLA SUPERIOR DE DESPORTO DE RIO MAIOR**

**Programa da Unidade Curricular de Biologia  
Humana**

**1º ano**

**Licenciatura em Condição Física e Saúde no Desporto,  
Desportos de Natureza e Turismo Activo,  
Gestão das Organizações Desportivas,  
Treino Desportivo**

**Ano Lectivo 2009/2010**

Regente e Docente: Prof. Doutora Filomena Calixto

## **1. Âmbito da Biologia Humana**

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

## **2. Objectivos Gerais da Biologia Humana**

Pretende-se com esta unidade curricular reflectir a origem do Ser Humano questionando a origem do meio em que este se insere. A origem do universo, das galáxias do Sistema Solar, da Terra, das particularidades que permitiram o aparecimento da vida e evolução para os tipos de vida actual. Pretende-se mostrar que o organismo humano, tal como todos os organismos, funciona como um todo numa dimensão indissociável e que as práticas desse organismo no dia a dia têm repercussões que abrangem todas as subdimensões que o constituem: sistemas de órgãos, órgãos, tecidos, células, organitos, moléculas (proteínas) e genes, enquadrando assim o dogma central da Biologia Celular actual. O Ser Humano insere-se numa linha de sistemas que vão desde o infinitamente grande até o infinitamente pequeno. Na sua dimensão de organismo, o Ser Humano comporta-se como um sistema aberto influenciando e recebendo influências de todas as dimensões em que se insere. No seu todo, 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. Nos organismos unicelulares a resposta celular limita o meio extracelular em que se insere e é condicionada por ele. Nos organismos multicelulares existe também um “diálogo” entre o organismo e o meio em que se insere, que condiciona o seu comportamento, e dentro do organismo entre os sistemas que o constituem. Num determinado momento, a actividade humana, quer do ponto de vista físico, quer do ponto de vista psicológico ou até social, é condicionado pela base biológica que o constitui e a sua resposta às actividades do meio com o qual se relaciona estão assim limitados. No entanto, a interacção com o meio representa desafios constantes (nas suas dimensões físicas, psicológicas e sociais) cujos mecanismos de sobrevivência obrigam a uma adaptação e assim, à aquisição de novas competências.

## **3. Objectivos Específicos da Biologia Humana**

### ***Aulas Teóricas***

1. Levar os discentes a tomar conhecimento dos dados e hipóteses mais actuais na área da Biologia, com especial ênfase para a Biologia Humana e em particular na sua aplicação à Motricidade Humana.
2. Levar o discente a entender o organismo humano enquadrado num todo e inter-relacionado com o meio em que se integra e que o integra – a sua origem, o seu “diálogo” constante com o meio, as perspectivas de evolução.
3. Levar os discentes a terem uma noção global do funcionamento do organismo humano e as repercussões dos mecanismos fisiológicos, bioquímicos e moleculares nesse funcionamento.

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 da Biologia Humana, nomeadamente da Biologia Celular, Bioquímica básica e Biologia Molecular.
2. Levar os discentes a tomarem conhecimento de uma série de metodologias utilizadas nas diversas áreas de investigação em Biologia Humana.
3. Levar os discentes a elaborarem e desenvolverem relatórios/trabalhos de investigação bibliográfica com base em artigos científicos e a apresentarem os resultados obtidos.
4. Estabelecer elos comparativos entre as matérias leccionadas nas aulas teóricas e nas aulas teórico-práticas.

## **4. Modelo de Formação em Biologia Humana**

A unidade curricular de Biologia Humana funcionará como disciplina de Opção da área científica das Ciências Biológicas na formação dos alunos do 1º Ano da Licenciatura em Condição Física e Saúde no Desporto, Desportos de Natureza e Turismo Activo, Gestão das Organizações Desportivas e Treino Desportivo. 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 15 horas (1 hora semanal). 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 e a realização de um relatório, nas aulas teórico-práticas.

A unidade curricular possui 4 ECTS e implica uma disponibilidade de 100 horas de trabalho não presencial 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 Tutoria
30	15	-	-	-	-	-

## 5. Regime de Frequências em Biologia Humana

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

## 6. Desenvolvimento Programático da Biologia Humana

### *Aulas Teóricas*

#### **I - Introdução ⇒ 2 horas**

Objectivos da disciplina de Biologia Humana  
Conceito de Biologia  
Universos de vida  
Noção de Homeostasia  
Noção de estímulo e adaptação

#### **II – A Origem e Diversificação da Vida ⇒ 4 horas**

Formação do Universo e do Sistema Solar  
Evolução da vida  
Hipóteses do aparecimento dos primeiros seres vivos  
Multicelularidade e complexificação  
Complexidade e adaptação ao meio  
Adaptação ao meio e evolução  
Equilíbrio nos sistemas biológicos - Homeostasia e adaptação

#### **III – Introdução à Bioquímica ⇒ 8 horas**

Noções básicas de química atómica  
Constituição dos principais átomos e formação de moléculas  
Noções básicas de química orgânica  
O átomo de carbono e a química da vida  
Noções básicas de bioquímica  
Biomoléculas a matéria da vida

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

A célula como unidade básica dos seres vivos  
Organização celular – constituintes da célula animal – ultra-estrutura e função.  
Sistema Endomembranar – constituintes celulares e funções.  
Transporte membranar e equilíbrio iónico  
O diálogo celular - sinapses e transmissão de estímulos

#### **VI – Introdução a Biologia Molecular ⇒ 6 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.  
Mutação, recombinação e evolução.

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

### *Aulas Teórico-Práticas*

#### **BLOCO 1: Evolução do homem ⇒ 4 horas**

- I. Evolução do homem
  - Evolução dos primatas

- Evolução do género *Homo*
- Sub-populações e isolamento geográfico

Métodos: Visionamento de filmes e realização de fichas de trabalho

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

- I. Membrana Plasmática, junções celulares e Citosqueleto
- II. Transporte membranar e equilíbrio iónico
- III. Mitocôndria – Introdução à Bioenergética
- IV. Sistema Endomembranar: Membrana Plasmática, Retículo Endoplasmático, Complexo de Golgi, Lisossomas, vesículas/perissomas, Membrana Nuclear e Núcleo.

Método proposto: Observação microscópica de seres vivos unicelulares e multicelulares  
 Observação microscópica de tecidos animais  
 Observação de estruturas celulares  
 Realização de fichas de trabalho  
 Realização de Relatório  
 Consolidação dos conteúdos utilizando a Internet como fonte de informação

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

- I. Composição e Estrutura do 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.  
 Consolidação dos conteúdos utilizando a Internet como fonte de informação

### **BLOCO 4: Pesquisa Bibliográfica e Divulgação Científica ⇒ 3 horas**

- I. Formas de pesquisa e acompanhamento do conhecimento científico
- II. Metodologia de elaboração de trabalhos de pesquisa e divulgação científica

## **7. Competências a Adquirir pelo Aluno em Biologia Humana**

No final da unidade curricular de Biologia Humana o aluno deverá:

### **I. Origem e Diversificação da Vida**

- a. Conhecer a teoria da origem do sistema solar, do Sol, da Terra e restantes planetas.
- b. Compreender a singularidade do planeta Terra na produção e manutenção da vida.
- c. Conhecer a Teoria da Evolução Química e os dados/experiências que a apoiam.
- d. Conhecer a Teoria da Evolução Celular.
- e. Compreender a Teoria Endosimbiótica, a formação de células Eucariotas e a diversificação para os tipos multicelulares de seres vivos.
- f. Compreender o processo evolutivo como um mecanismo adaptativo e de aquisição de estados de equilíbrio – Teorias Gradualista e Punctualista.
- g. Compreender a organização da matéria em sistemas de dimensão crescente e decrescente inter-relacionáveis.
- h. Reiterar a noção de homeostasia e adaptação
- i. Conhecer a história da evolução da espécie humana. Evolução dos primatas, evolução dos homínides e dos homínídeos (géneros *Australopithecus* e *Homo*)
- j. Perceber a aquisição favorável de diversos tipos de competências durante o percurso evolutivo da espécie humana. Competências anatómicas e funcionais

(incluindo os sistemas de regulação térmica e de visão), desenvolvimento das capacidades cognitivas, complexificação da comunicação e da vida social alteração do habitat. Compreender a aquisição destas competências numa relação de competitividade com as outras espécies.

## II. **Introdução à Bioquímica**

- a. Compreender a organização atômica 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 orgânicas e compreender a manutenção da homeostasia pelas soluções tampão.
- e. Conhecer algumas soluções tampão orgânicas
- f. Conhecer a estrutura química e funções das biomoléculas– Prótidos, Glícidos, Lípidos e Ácidos Nucleicos.

## III. **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 a estrutura e função bioenergética da Mitocôndria, nomeadamente da célula muscular esquelética.
- f. Conhecer em particular, o Sistema Endomembranar, seus componentes, funções específicas e contribuição para a função do sistema como um todo.

## IV. **Biologia Molecular**

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

Entender o ser humano actual como um produto de processos evolutivos do meio em que se insere (cósmico, planetário) e do meio que lhe é intrínseco (celular, molecular), e perceber que na sua dimensão, o ser humano é o produto dos sistemas que o compõem (desde o infinitamente pequeno), e que ele próprio, no conjunto “tecido humano”, no conjunto com outros seres vivos, inseridos nesse meio, criam sistemas de dimensões sucessivamente superiores (até o infinitamente grande).

Entender que as práticas do ser humano atingem todas as sub e super dimensões dos sistemas que o compõem e no qual está inserido e que ele, por sua vez, é influenciado por estes. O ser humano comporta-se como um sistema aberto influenciando e recebendo influências de todas as dimensões em que se insere e que o compõem.

## 8. Modelo de Avaliação da Biologia Humana

A Biologia Humana 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 uma Prova Escrita e pela participação do aluno expressa na concretização das propostas de trabalho das aulas teórico-práticas: realização de um Relatório e de um Trabalho em Grupo.

A Prova Escrita 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. O Relatório terá como base a observação de conteúdos ministrados nas aulas teórico-práticas. 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:

$$0,40PE+0,40W+0,20R,$$

em que PE diz respeito à Prova Escrita, W refere-se ao Trabalho em Grupo e R ao Relatório.

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

Para dispensar ao Exame Final o aluno deverá comparecer a 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 Biologia Humana

- \*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 (4º 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 Online

<http://www.jbpub.com/humanbiology>

<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/library/onlinebio/BioBookTOC.html>

[http://www.biology.arizona.edu/human\\_bio/human\\_bio.html](http://www.biology.arizona.edu/human_bio/human_bio.html)

[http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/problem\\_sets/aa/aa.html](http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/problem_sets/aa/aa.html)

Animações

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

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

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

Evolução do homem

[www.mnsu.edu/emuseum/biology/humanevolution/index.shtml](http://www.mnsu.edu/emuseum/biology/humanevolution/index.shtml)

[www.ecotao.com/holism/huevo/](http://www.ecotao.com/holism/huevo/)

[www.pbs.org/wgbh/aso/tryit/evolution/](http://www.pbs.org/wgbh/aso/tryit/evolution/)

[www.indiana.edu/~origins/links/evolinks.html](http://www.indiana.edu/~origins/links/evolinks.html)

Formação do Planeta Terra e Origem da Vida na Terra

<http://zebu.uoregon.edu/internet/12.html>

Origem das Espécies

<http://www.literature.org/authors/darwin-charles/the-origin-of-species/>

<http://www.ucmp.berkeley.edu/history/evotheory.html>

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>

Biologia Molecular

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

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

<http://www.johnkyrk.com>

## **8. Docente**