



## Ferramentas online para o ensino de métodos de bioimagem durante a quarentena por covid-19

### *Online tools for teaching bioimaging methods during Covid-19 quarantine*

Federico Herrera García<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Institution: Universidade de Lisboa

\*e-mail: fherrera@fc.ul.pt

### Resumo

A microscopia e a citometria de fluxo estão incluídas no currículo prático do terceiro e último ano do curso de Bioquímica da nossa Faculdade de Ciências. No entanto, antes da minha chegada, os estudantes nem estudavam a utilização da fluorescência como técnica analítica em bioquímica, nem tinham acesso a microscópios de alto nível. O meu contributo para estas cadeiras experimentais foi incorporar a utilização prática da fluorescência em técnicas de bioimagem como a microscopia ou a citometria de fluxo, e familiarizar os estudantes com métodos de análise de imagem em células vivas e fixas (imunocitoquímica). Com a chegada da pandemia de Covid-19, perdemos o acesso aos microscópios, e eu tive de recorrer a ferramentas em linha para compensar esta situação. Para minha surpresa, encontrei alguns simuladores extremamente didáticos que, combinados com software livre normalmente utilizado na nossa investigação, nos permitiram oferecer aulas de uma grande qualidade.

**Palavras-chave:** Bioimagem; microscopia; citometria de fluxo

### Abstract

Microscopy and flow cytometry are included in the practical curriculum of the third and final year of the Biochemistry course of our Faculty of Sciences. However, before my arrival, students neither studied the use of fluorescence as an analytical technique in biochemistry nor had access to high level microscopes. My contribution to these experimental courses was to incorporate the practical use of fluorescence in bioimaging techniques such as microscopy or flow cytometry, and to familiarize students with live and fixed cell imaging methods (immunocytochemistry). With the arrival of the Covid-19 pandemic, we lost access to microscopes, and I had to use on-line tools to compensate for this. To my surprise, I found some extremely didactic simulators which, combined with free software normally used in our research, allowed us to offer high quality classes.

**Keywords:** Bioimaging; microscopy; flow cytometry

### Ficha da aula

<b>Título</b>	Ferramentas online para o ensino de métodos de bioimagem na Licenciatura de Bioquímica
<b>Tipo</b>	Teórica ( ) Prática (X)
<b>Público-alvo</b>	Estudantes do terceiro ano da licenciatura de Bioquímica (Univ. Lisboa)
<b>Disciplinas correlatas</b>	Regulação Bioquímica, Sinalização Celular, Immunologia, Biologia Celular, Biologia Molecular
<b>Objetivos educacionais</b>	Mostrar os princípios, o potencial e a relevância das técnicas de bioimagem e da fluorescência na investigação bioquímica
<b>Justificativa</b>	Esta disciplina trata de mostrar os métodos empregados para descobrir parte dos conhecimentos teóricos obtidos nos cursos do segundo e terceiro ano da Licenciatura de Bioquímica
<b>Conteúdos trabalhados</b>	Microscopia de fluorescência, citometria de fluxo
<b>Duração</b>	10 horas de trabalho real: 2,5 horas 1ª aula teórico-prática, 2.5 horas preparação de amostras, 2.5 horas análise de imagem, 2.5 horas sessão de resolução de dúvidas
<b>Materiais usados</b>	Computadores pessoais, centrífuga, colorações vitais (calcofluor white, DCFHDA, Hoechst,...), anticorpos, agitadores, tubos de microcentrífuga, PBS,

## Síntese da aula

As práticas laboratoriais das cadeiras de Bioquímica experimental III (BEIII) e IV (BEIV) implementam a aprendizagem de um conjunto de técnicas e metodologias de bioquímica experimental, através da realização de diferentes trabalhos laboratoriais integrados num único projeto experimental que decorre numa sequência temporal lógica. Na BEIII, os alunos são guiados no desenvolvimento dos protocolos laboratoriais e constroem um caderno de laboratório adequado ao suporte das actividades efectuadas, registro de dados e observações efectuadas. As aulas possuem suporte computacional dada a natureza das experiências efectuadas, os dados gerados e sua análise. Se integram experiências com leveduras onde se analisa a metabolómica, proteómica, atividade e cinética enzimática, PCR e microscopia de fluorescência. A temática e metodologias desenvolvidas espelham os conteúdos de outras unidades curriculares, nomeadamente Enzimologia, Biologia Molecular e Espectroscopia, contribuindo para uma visão integrada da investigação actual em bioquímica. A avaliação final consiste em a produção de um relatório das atividades em grupo (50%) e um exame individual final (50%).

Na BEIV, os estudantes fazem uma serie de experiências relativas à dinâmica da localização do factor NF-kB em células HeLa estimuladas com TNF-alpha. Fazem western blots e imunocitoquímica para determinar a translocação do NF-kB ao núcleo ao longo do tempo. Utilizam resultados de acesso público de larga escala (microarrays e CHIP-seq) relacionados com a activação da via do NF-kB, para identificar processos celulares que são regulados por esta via. Fazem também uma Introdução à simulação numérica e ao PLAS. Os estudantes escrevem um artigo científico em grupo com base nos resultados obtidos nas experiências laboratoriais e de simulação, e o apresentam em público. A avaliação consta de um exame final (50%), o artigo científico (30%) e a frequência e participação activa nas aulas nas aulas laboratoriais (20%).

Com a chegada da Covid-19, tivemos que fazer uma série de ajustes nestas duas cadeiras eminentemente práticas. Reduzimos ao máximo as aulas presenciais, e tivemos que recorrer a aulas teórico-práticas para compensar o trabalho laboratorial perdido. O curso passado foi mais restritivo, e não houve aulas laboratoriais na BEIV. Este ano, estamos a desenvolver um sistema misto de aulas laboratoriais (com a metade dos estudantes) complementado por umas aulas teórico-práticas nas quais os estudantes se familiarizam com ferramentas de desenho de experiências de bioimagem e a sua análise.