



# BIO-DICAS

## Biotecnologia Aplicada para o Ensino Secundário

Boletim da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica, Porto  
... Nº 4 ...

Apresentamos o segundo boletim do ano lectivo 2012/2013 que continua a oferecer BIO-DICAS úteis para a implementação da Biotecnologia nas mais diversas vertentes do ensino pré-universitário. Este número é dedicado às duas áreas visadas nas Unidades 3 e 4 do programa nacional de Biologia do 12º ano: Imunidade e Controlo de Doenças e Produção de Alimentos e Sustentabilidade.

### ÍNDICE

#### 1. Sabia que...?

- 1.1 Uma gota de saliva ou de sangue pode permitir o diagnóstico rápido da malária
- 1.2 A "Embalagem Ativa" ajuda a conservar melhor os alimentos

#### 2. Ciência na Escola

- 2.1 Experiências com fermentação: produção de refrigerantes fermentados e produção de iogurte a partir de leite sem lactose
- 2.2 Eletroforese de proteínas

#### 3. Recursos em Biotecnologia

- 3.1 Sugestões de consulta
- 3.2 Sugestões de leitura

#### 4. Projetos de Investigação

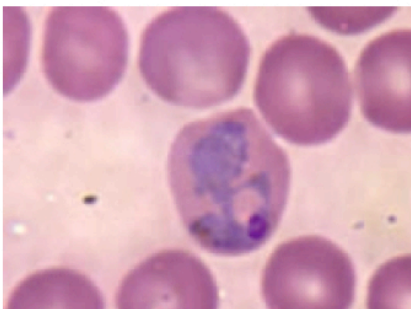
- 4.1 2nd Dermis - Segunda Pele

#### 5. Calendário de Eventos

- 5.1 Jornadas "XII Jornadas do Ambiente"
- 5.2 Feira e concurso nacional "Qualifica 2013"
- 5.3 Concurso nacional "Biotecnologia - impulsionar a Vida!"
- 5.4 Exposição "Biotecnologia - impulsionar a Vida!"
- 5.5 Tertúlias na Biotecnologia

### 1. Sabia que...?

#### 1.1 Uma gota de saliva ou de sangue pode permitir o diagnóstico rápido da malária



A malária e o seu eventual impacto negativo na saúde do ser humano são bem conhecidos. Todos os anos são identificadas cerca de 200 milhões de pessoas infetadas pelo parasita *Plasmodium*, agente que provoca a doença, principalmente em África, Ásia e na América Latina. Os programas de diagnóstico e de tratamento têm contribuído para a redução da frequência das epidemias e da disseminação da doença. Porém continua a existir um milhão de pessoas, principalmente crianças, que não resistem à doença e acabam por morrer.

Por outro lado começam a emergir casos de resistência do parasita aos tratamentos, e também se têm vindo a encontrar espécies de *Plasmodium* (*P. vivax* e *P. knowlesi*) que não são detetáveis através dos testes rápidos disponíveis, o que complica grandemente o sucesso terapêutico. Assim, urge encontrar métodos de diagnóstico mais expeditos e sensíveis, que permitam inferir da natureza do agente e da presença da doença mesmo quando não há sintomatologia aparente. Foi precisamente o que uma equipa de investigadores da Universidade de Aarhus na Dinamarca desencadeou.

Identificada a necessidade, os investigadores dinamarqueses desenvolveram a tecnologia REEAD (*Rolling Circle*

*Enhanced Enzyme Activity Detection*) que, usando um dispositivo de *biochip*, permite diagnosticar a malária com alta sensibilidade (limite de detecção inferior a 1 parasita/ml) e especificidade (permite diagnosticar os parasitas menos comuns, como o *P. ovale*, *P. knowlesi* e o *P. malariae*, em paralelo com os mais vulgares). O teste fundamenta-se na medição da enzima topoisomerase I do parasita *Plasmodium* usando uma simples gota de sangue ou saliva.

Além destas vantagens a tecnologia permite avaliar a resistência a fármacos por parte do parasita, pode ser aplicado por pessoal não especializado, em locais sem água potável nem electricidade e não requer equipamentos dispendiosos.

Indubitavelmente estamos perante uma ferramenta de monitorização expedita e extremamente útil para fazer uma triagem a grande escala permitindo deste modo desenvolver tratamentos mais eficazes para todo o sofrimento desta doença.

Sugerimos a leitura do texto integral publicado na **ACS Nano** disponível em <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn3038594>. Sendo um estudo que versa o papel da Biotecnologia no diagnóstico e terapêutica de doenças poderá servir como tema para alimentar a discussão em aula em redor da questão "*A Ciência e a Tecnologia podem contribuir para prevenir, detetar ou resolver desequilíbrios imunológicos?*".

## 1.2 A "Embalagem Ativa" ajuda a conservar melhor os alimentos



E se uma embalagem tivesse a capacidade de aumentar o tempo de vida útil de um alimento para além do que é normal? E se a biotecnologia permitisse tal avanço?

Estas são algumas perguntas que poderá lançar aos seus alunos no âmbito da Unidade 4 – conteúdo 1.2: Conservação, melhoramento e produção de novos alimentos. O trabalho desenvolvido nesta investigação permitir-lhe-á apresentar uma nova tecnologia de conservação e debater com os seus alunos as potencialidades da biotecnologia no melhoramento e conservação de alimentos.

As embalagens ativas podem ter um papel muito importante na indústria alimentar pela sua relevância na melhoria da conservação dos alimentos e no contributo para a sustentabilidade do ecossistema uma vez que podem ser produzidas a partir de fontes renováveis ou de subprodutos provenientes da indústria alimentar que doutra forma seriam descartados e acabariam como fonte de poluição.

Neste contexto, cientistas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo no Brasil desenvolveram uma embalagem ativa feita com fécula de mandioca que incorpora na sua composição extratos de óleos essenciais naturais com atividade antimicrobiana (canela, cravinho, pimenta e laranja). Estes agentes antimicrobianos são gradualmente libertados na superfície dos alimentos embalados ajudando à sua conservação durante mais tempo. Foi usada uma tecnologia inovadora de impregnação – tecnologia de fluido supercrítico - que se mostrou vantajosa e mais eficiente do que a técnica de impregnação convencional por imersão.

Esta nova tecnologia permitiu não só ocultar o cheiro forte do óleo essencial mas também introduzir uma maior carga de óleo essencial por grama de embalagem, o que resulta numa maior actividade antimicrobiana contra os microorganismos. A invenção passou também pela adição de nanopartículas de argila, que tornam a embalagem mais resistente à tração e menos permeável à entrada de água e oxigênio. Este aspeto também contribui para evitar o desenvolvimento de bactérias e fungos.

Os dois aspectos mais importantes a realçar nesta investigação são o facto de ter sido desenvolvida uma embalagem biodegradável - que substitui as de plástico comum e diminui assim o seu impacto negativo no meio ambiente - e o facto da embalagem incorporar um ingrediente com função adicional: o papel antimicrobiano dos óleos essenciais.

Este tipo de embalagem também pode assumir o papel de embalagem inteligente: incorporando extratos ricos em antocianinas – pigmentos naturais de cor roxa (presentes no mirtilo, uva e couve-roxa, por exemplo) – nas embalagens, estas mudam de cor se existirem mudanças no valor de pH do meio. Com a deterioração de um produto alimentar há alteração do valor de pH e conseqüentemente o indicador (extrato de antocianinas) incorporado na embalagem mudará de cor. A embalagem tem no seu rótulo uma escala de cores para que o consumidor possa melhor interpretar as alterações.

Seja como embalagem ativa, seja como embalagem inteligente, estes sistemas de embalagens de fontes renováveis poderão ser utilizadas por outras indústrias não alimentares, o que abre novas possibilidades de utilização. Se pretender o texto integral do trabalho brasileiro pode solicitá-lo através do nosso email de contacto.

## 2. Ciência na Escola

### 2.1 Experiências com fermentação

#### 2.1.1 Produção de refrigerantes fermentados



Quer simular com os seus alunos a produção de refrigerantes utilizados tradicionalmente por diversas civilizações? Quer demonstrar o efeito do pH na fermentação?

Sugerimos que implemente no seu laboratório a atividade desenvolvida pelo *National Center for Biotechnology Education* da Universidade de Reading (Reino Unido) e disponibilizada na respectiva página. Poderão deliciar-se com champanhe de sabugueiro e cerveja de gengibre, entre outras especialidades!

O protocolo pode ser descarregado gratuitamente no website do NCBE disponível em <http://www.ncbe.reading.ac.uk/ncbe/protocols/PDF/Ferment.pdf>

#### 2.1.2 Produção de iogurte a partir de leite sem lactose



E se o iogurte for produzido a partir de leite sem lactose? Como é possível tal fenómeno? Sugerimos que implemente no seu laboratório esta atividade que permite avaliar a influência do substrato na taxa de fermentação. A actividade permite a produção de iogurte a partir de leite e de leite sem lactose (com a lactose previamente hidrolisada a glicose e galactose).

O iogurte produzido com este segundo tipo de leite fermenta mais rapidamente (glicose é utilizada mais rapidamente pelas culturas bacterianas do iogurte) e é mais doce. O protocolo pode ser descarregado gratuitamente no *National Center for Biotechnology*

*Education* em: <http://www.ncbe.reading.ac.uk/ncbe/protocols/PRACBIOTECH/yoghurt1.html>

### 2.2 Separar proteínas na escola



Como mostrar as diferenças entre as proteínas de um peixe e de um cefalópode? O que acontece às proteínas do queijo ao longo do processo de cura? Qual o efeito do calor sobre as proteínas?

Veja neste Guia para o Professor como implementar em laboratório uma actividade laboratorial que, utilizando a técnica de eletroforese em gel, permitirá responder a todas estas questões.

Encontra o guia no seguinte endereço:

<http://www.ncbe.reading.ac.uk/ncbe/protocols/PDF/ProteinTG.pdf>

Consulte o sítio do NCBE para mais algumas ideias sobre eletroforese de proteínas.

Pode igualmente consultar os vídeos demonstrativos da componente prática da eletroforese.

Mais informação em: <http://www.ncbe.reading.ac.uk/>

## 3. Recursos em Biotecnologia

### 3.1 Sugestões de consulta

Sugerimos abaixo duas explorações na Internet.



**Biologia.net:** Portal contendo vários sitios relacionados com a biologia, abrangendo os mais diversos temas visados no programa da disciplina de Biologia do 12º ano. Encontrará um grande número de recursos, incluindo animações, vídeos e apresentações 'powerpoint', nos mais diversos tópicos incluindo fisiologia, imunologia, genética e evolução.

Alguns dos assuntos retratados neste centro de informação são de aplicação importante na aprendizagem da biologia e poderão constituir ferramentas úteis para o desenho de atividades no âmbito das Unidades 3 e 4. O

endereço é <http://www.universitario.com.br/celo/index2.html>



**European Food Information Council:** Neste portal encontra informação atualizada e objetiva sobre os mais diversos assuntos associados à alimentação e nutrição, desde a Segurança e Qualidade Alimentar até à Tecnologia Alimentar, não descurando o campo da Saúde e Nutrição. São disponibilizados textos, recursos diversos e fontes bibliográficas adicionais que podem ser úteis para o desenvolvimento de actividades de discussão/debate com os alunos em sala de aula. Pode consultar os textos originais em inglês ou então usar a versão portuguesa do portal que contém a maioria dos textos devidamente traduzidos. Os textos versam assuntos relacionados com os conteúdos conceptuais da Unidade 4. Um bom exemplo é o tema dos “Aditivos Alimentares”, onde pode encontrar informação relacionada com as diferentes categorias, o seu papel na indústria alimentar e a avaliação da sua toxicidade. Consulte: [http://www.eufic.org/page/pt/seguranca-e-qualidade-alimentar/aditivos-](http://www.eufic.org/page/pt/seguranca-e-qualidade-alimentar/aditivos-alimentares/)

[alimentares/](http://www.eufic.org/page/pt/seguranca-e-qualidade-alimentar/aditivos-alimentares/)

Para consulta geral veja: <http://www.eufic.org/index/pt>

### 3.2 Sugestões de leitura

Sugerimos abaixo três livros em torno da alimentação e da sustentabilidade, todos editados em português.

– *Em Defesa da Comida - Manifesto de um consumidor*

Michael Pollan

Editor: Dom Quixote, 2010

ISBN: 9789722038805

Neste livro, *Em Defesa da Comida*, Pollan propõe uma resposta nova (e muito antiga) à questão «o que devemos comer?», que se resume a oito palavras simples, mas libertadoras: Coma comida. Mas não em excesso. Vegetais, sobretudo. O estimulante e eloquente manifesto de Pollan mostra-nos como podemos começar a fazer escolhas alimentares acertadas, que vão melhorar as nossas vidas, proporcionar saúde e trazer de novo o prazer para a mesa. [Recensão de <http://www.wook.pt>]

– *A Espiral da Vida* Nick Lane

Editor: Gradiva Publicações, 2012

ISBN:9789896164898

Com base neste novo manancial de conhecimento científico, o bioquímico premiado Nick Lane reconstituiu a história da vida através da descrição das dez mais notáveis invenções da evolução, reflectindo sobre o modo como cada uma - do ADN ao sexo, do sangue quente à consciência e finalmente à morte - transformou a vida e, em muitas ocasiões, o próprio planeta que habitamos. [Recensão de <http://www.wook.pt>]

- *Manipulação do Genoma*

Roberto Salema e Isabel Santos

Editor: Porto Editora, 2012

ISBN:978-972-0-34000-9

Nestas páginas são apresentados factos, controvérsias e ideias sobre a alteração do genoma, realizações práticas, usos já correntes e preocupações que têm surgido na sociedade, assim como possíveis novas avenidas de estudo e de novas criações, em leitura acessível e mostrando, ainda, cronologia ligada a muitos dos importantes avanços desta aliciante e tão discutida área do saber. Os leitores ficarão a conhecer os princípios das tecnologias usadas para obtenção de Organismos Geneticamente Modificados, bem como aquelas que são usadas na melhoria de animais e plantas pelos métodos clássicos, podendo enriquecer os fundamentos para uma apreciação pessoal da matéria. [Recensão de <http://www.wook.pt>]

## 4. Projetos de Investigação

Descrevemos abaixo um projeto de investigação que envolveu a Escola Superior de Biotecnologia da Católica Porto e que se presta para atividades de ensino-aprendizagem nesta fase intermédia do programa de Biologia.

### 4.1 2nd Dermis – Segunda Pele



A colaboração entre universidades e empresas é desejável no sentido de permitir a integração pelas empresas dos resultados de investigação com vista à sua disponibilização à sociedade. Um bom exemplo deste tipo de colaboração foi o projeto “2nd Dermis”, promovido pela empresa Têxtil Crispin & Abreu e que contou com a participação da Escola Superior de Biotecnologia da Católica Porto, do Serviço e Laboratório de Imunologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, do Centro de Nanotecnologia e Materiais Inteligentes, do Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal e ainda da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.

A Dermatite Atópica (DA) é uma doença cutânea inflamatória crónica mediada por processos imunológicos. É mais frequente na idade pediátrica e está por vezes associada a doenças respiratórias alérgicas e/ou alergias alimentares. Nas últimas décadas a sua prevalência duplicou nos países industrializados, acarretando custos socio-económicos elevados.

A DA pode envolver infeções por microrganismos. A caracterização da comunidade de estafilococos residente na pele de indivíduos com DA é fundamental para esclarecer a sua relevância na patogénese da doença. Em particular ela permite entender como estes microrganismos estão relacionados com os mecanismos imunológicos associados à doença.

O objetivo do projecto “2nd Dermis” - “Segunda Pele” foi o desenvolvimento e validação da eficácia de têxteis (um pijama, neste caso) impregnados com quitosana, um polissacarídeo natural extraído das cascas de crustáceos e de fungos, que apresenta capacidade antimicrobiana contra estafilococos. Este novo produto permite reduzir a sintomatologia da doença uma vez que, para além de ser antimicrobiano, permitindo controlar a superpovoação da pele destes doentes com *Staphylococcus aureus*, possui propriedades anti-inflamatórias, o que permite controlar os sintomas associados ao desequilíbrio imunológico da doença.

Durante este trabalho foi caracterizada a biodiversidade da comunidade estafilocócica residente (e alguns dos seus fatores de virulência) na pele de doentes com DA e foi estabelecida uma relação com as alterações dos perfis imunológicos e dos sintomas da doença. Actualmente decorre a validação do efeito do quitosana, através do ensaio clínico com um pijama, sobre a flora da pele, avaliando-se igualmente o seu impacto nos marcadores imunológicos da doença e consequente redução dos sintomas associados.

Este trabalho relaciona-se com os dois conteúdos conceptuais da **Unidade 3**, em particular com os conteúdos procedimentais “Interpretação de acontecimentos imunitários envolvidos nas reacções de hipersensibilidade e dano tecidual (alergias e doenças autoimunes)” e “Recolha, organização e interpretação de informação relacionada com a utilização de procedimentos biotecnológicos na produção de substâncias com fins terapêuticos”.

A sua análise permite debater questões como:

- Qual a importância das relações entre ciência e tecnologia e implicações de ambas para a sociedade?
- De que modo podem contribuir para prevenir, detetar ou resolver desequilíbrios imunológicos?
- Quais as vantagens da utilização de substâncias terapêuticas produzidas biotecnologicamente?

Ainda, em conjugação com os objetivos da **Unidade 4**, vale a pena refletir sobre esta questão:

- Como é que a valorização de subprodutos (quitosana extraído das cascas de crustáceos ou de estiletes das lulas) para a produção de substâncias com fins terapêuticos pode contribuir para a sustentabilidade dos ecossistemas?

Está disponível uma pequena reportagem em <http://www.youtube.com/watch?v=aGI3ludsnf0> e um artigo de divulgação aqui: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=55996&op=all>

Para mais informação contactar:

Profª Drª Manuela Pintado - [mpintado@porto.ucp.pt](mailto:mpintado@porto.ucp.pt)

Profª Drª Freni Tavarã - [ftavaria@porto.ucp.pt](mailto:ftavaria@porto.ucp.pt)

## 5. Calendário de Eventos



**5.1** O Município de Lousada irá promover, no dia **12 de Abril**, as **XII Jornadas do Ambiente** subordinadas ao tema Sustentabilidade do Ciclo Urbano da Água. As Jornadas decorrem no Auditório Municipal de Lousada e contam com a participação de diversos especialistas na área. As inscrições são gratuitas e estão abertas até ao **dia 10 de Abril**.

Mais informações em: <http://adersousa.pt/uploads/2013/ProgramaJornadasAmbiente13.pdf>



**5.2** A Feira de Educação **QUALIFICA 2013** vai decorrer nos dias 26 a 29 de Abril na Exponor, Porto. Reconhecida a nível nacional pelos diversos intervenientes do mercado, a QUALIFICA constitui uma ótima oportunidade para colher informação atualizada sobre as diversas soluções existentes ao nível da educação e formação. Esta informação pode ser útil para ajudar os seus alunos na decisão do percurso educativo a seguir.

Adicionalmente, este ano, a Feira associa-se ao Ano Internacional da Água com o lançamento de um concurso intitulado “Prémio Qualifica 2013”. Este concurso é dirigido aos alunos do Ensino Secundário e pretende premiar o melhor projeto que promova a gestão eficiente da água junto da população em benefício do ambiente. A ficha de inscrição deve ser enviada até **8 de abril**.

Mais informações em: [http://www.qualifica.exponor.pt/concurso\\_escolas.aspx](http://www.qualifica.exponor.pt/concurso_escolas.aspx)

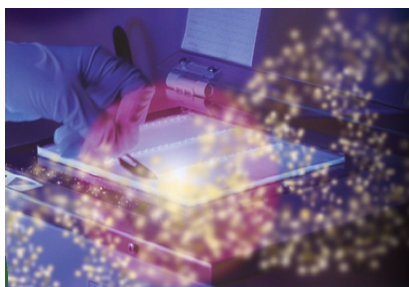


**5.3** A Escola Superior de Biotecnologia e a Forestis – Associação Florestal de Portugal promovem o concurso “**Biotecnologia - Impulsionar a Vida**”. Esta iniciativa realiza-se no âmbito da exposição itinerante com o mesmo nome e conta com o apoio da EDP Gás. Visa premiar a melhor frase que contemple as palavras: água, floresta e biotecnologia.

A frase vencedora será a marca do Clube dos Investigadores durante 12 meses. Todos podem participar, sendo a inscrição gratuita e individual. A data limite para a receção das

frases é o dia **22 de abril**. O prémio é um cheque compras da FNAC no valor de 200 euros.

Mais informações e inscrição em: <http://web.esb.ucp.pt/ImpulsionarAVida.php>



**5.4** A Escola Superior de Biotecnologia promove a **Exposição ‘Biotecnologia – impulsionar a vida’** que percorre seis centros comerciais da região do Porto até 9 de junho. Esta exposição dá a conhecer o universo das aplicações tecnológicas na área das ciências da vida e descodifica o seu papel no dia-a-dia de cada um.

Composta por um conjunto de painéis explicativos, a exposição pretende partilhar o conhecimento de ponta de forma moderna e acessível dando alguns exemplos do papel da Biotecnologia na indústria alimentar, na saúde, nas florestas, na água e na energia.

Visite a exposição e incentive os seus alunos a fazerem o mesmo – a forma moderna e acessível com que a informação está exposta despertará

certamente vocações junto dos alunos. São estes os locais e datas em que está disponível:

- MaiaShopping | Maia | 6 a 14 de abril
- ViaCatarina | Porto | 20 a 28 de abril
- GaiaShopping | Gaia | 4 a 12 de maio
- ArrábidaShopping | Gaia | 18 a 26 de maio
- 8ª Avenida | S. João da Madeira | 1 a 9 de junho



**5.5** A Escola Superior de Biotecnologia promove, no Porto, um vasto conjunto de Tertúlias na Biotecnologia nos meses de abril e maio de 2013. A entrada é livre e gratuita, com direito a certificado de presença.

15 de abril de 2013 "**Melhoramento e potenciação humana**"

Prof. Doutor Alexandre Quintanilha (Professor Catedrático no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto)

2 de maio de 2013 "**Propostas para a valorização do território e das florestas**"

Prof. Doutora Helena Freitas (Vice-reitora e Professora Catedrática na Universidade de Coimbra)

9 de maio de 2013 "**A Universidade como Visão e como Missão**"

Prof. Doutora Maria da Glória Garcia (Reitora da Universidade Católica Portuguesa)

16 de maio de 2013 "**Racionalização ou racionamento em saúde?**"

Prof. Doutor José Manuel Silva (Bastonário da Ordem dos Médicos)

23 de maio de 2013 "**O mercado da engenharia e a formação profissional**"

Eng. Carlos Matias Ramos (Bastonário da Ordem dos Engenheiros)

30 de maio de 2013 "**Comunicar Ciência: Os jornalistas ainda servem para alguma coisa ou é melhor ignorá-los?**"

Prof. Doutor António Granado (Jornalista, editor multimédia na RTP e professor da Universidade Nova de Lisboa)

Mais informações em: <http://www.esb.ucp.pt/ciclotertulias>

---

Agradecemos todos os comentários, críticas e sugestões que permitam melhorar o Bio-Dicas. Os contributos devem ser enviados para [escolas@esb.ucp.pt](mailto:escolas@esb.ucp.pt)

Para deixar de receber o Bio-Dicas basta enviar uma mensagem vazia para [escolas@esb.ucp.pt](mailto:escolas@esb.ucp.pt) com a palavra "Remover" no assunto. Por favor envie a mensagem a partir do endereço onde recebeu o boletim.

Se ainda não recebe e gostaria de passar a receber o Bio-Dicas basta enviar uma mensagem vazia para [escolas@esb.ucp.pt](mailto:escolas@esb.ucp.pt) com o assunto "Inscrever Bio-Dicas"

---