

Biotechnology em foco: os avanços da ciência em benefício da vida



O crescente desenvolvimento da biotecnologia tem possibilitado a criação de novos produtos com aplicações nas mais diversas áreas

Há muito tempo a biotecnologia se faz presente no cotidiano da humanidade. Porém, sua evolução no decorrer dos séculos gerou novas formas de utilizar seus recursos, bem diferentes dos processos biotecnológicos iniciais, como o simples uso da fermentação na produção de alimentos. Hoje, novas técnicas e procedimentos, além de uma ampla divulgação na mídia, levam as pessoas a pensar nessa tecnologia como uma recente revolução científica.

O termo biotecnologia é de origem grega – *bio* significa vida; *tecnos* faz referência ao uso da ciência e *logos* denota o conhecimento. Assim, ela pode ser definida como um conjunto de técnicas que permite a utilização de agentes biológicos, como os microrganismos, na criação, aperfeiçoamento ou modificação de processos e produtos que contribuem das mais variadas formas para a sociedade.

Os avanços biotecnológicos têm atingido diversas áreas fundamentais para a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos. Na área da saúde, a biotecnologia tem possibilitado o desenvolvimento de novos hormônios, medicamentos e vacinas para o comba-

te a enfermidades. Uma das produções nesse campo é a vacina contra a hepatite B, uma doença viral infecciosa e sexualmente transmissível que provoca a inflamação do fígado. Na agricultura, destaca-se o melhoramento na produção de grãos como a soja, que se tornaram mais resistentes a **herbicidas**.

A biotecnologia também é uma grande aliada na luta pela preservação do meio ambiente. Sabe-se que a poluição e a contaminação de rios, lagos e **mananciais** por produtos químicos, lixo e esgoto, fazem com que grande parte dessas águas se tornem inutilizáveis. A preocupação com essa substância essencial à vida tem gerado inúmeras pesquisas que visam a criação de métodos para sua preservação e recuperação. A biorremediação, por exemplo, é um processo que utiliza microrganismos que podem degradar alguns poluentes e amenizar seus efeitos na água. Nesse caso, a biotecnologia ajuda os pesquisadores no melhoramento genético dos microrganismos utilizados na despoluição, o que torna o processo mais eficiente.

Benefícios mais próximos do cotidiano das pessoas são os implementados na indústria alimentícia. Os agentes biológicos, como alguns tipos de bactérias e fungos, estão presentes em vários alimentos e bebidas fermentadas e dão origem a produtos como o queijo e o vinho. Utilizando técnicas biotecnológicas, como a manipulação dos genes destes microrganismos, é possível melhorá-los e obter maior variedade de aromas e sabores. No caso da produção de queijos, a diferenciação das características cria novas texturas e impressões que aguçam o paladar e estimulam assim um maior consumo desse alimento. A indústria de vinhos também é beneficiada com essas tecnologias. No Brasil, elas contribuem para a competitividade desses produtos no mercado. Hoje, muitos queijos e vinhos brasileiros são tão bons quanto os importados.

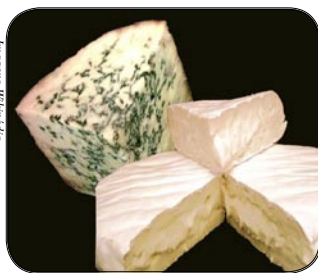


Pensando na importância de mostrar os diversos processos e aplicações da biotecnologia, a X Olimpíada Regional de Ciências, realizada pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural, CDCC/USP, escolheu essa área da ciência como tema central.

O evento tem o apoio do CBME e do Grupo PET do Instituto de Química de São Carlos, IQSC/USP, e é voltado para estudantes da 8ª série. Entre seus objetivos, está o de despertar e estimular o interesse pelas Ciências, proporcionar desafios aos estudantes e estimulá-los a seguir carreiras científico-tecnológicas.

A X Olimpíada de Ciências teve início em abril com um concurso de ilustrações entre alunos do ensino fundamental, para a escolha da imagem que melhor representaria o tema, e segue até outubro com um ciclo de palestras e oficinas – na foto acima, o professor do Instituto de Física de São Carlos, IFSC/USP, e pesquisador do CBME Otávio Henrique Thiemann faz a palestra de abertura, intitulada “O que é Biotecnologia?”.

Mais informações podem ser obtidas no endereço www.cdcc.sc.usp.br/olimpiadas



Saúde (vacinas) e meio ambiente (preservação e purificação das águas) são campos de atuação da biotecnologia

Queijo inglês Stilton e o francês Camembert, formado por uma “casca” branca do bolor *Penicillium camemberti* que intensifica o aroma e o sabor característico desse queijo.

Kátia N. de Sousa

Museus e centros de ciência: mediação e educação

Martha Marandino, professora da Faculdade de Educação da USP, destaca o papel do mediador na divulgação da ciência



Foto Divulgação CDCC

Vivenciar novas experiências e ampliar o conhecimento científico e cultural são algumas possibilidades que os museus e centros de ciência oferecem aos visitantes. A importância desses espaços vem ganhando destaque nos últimos anos, junto com uma crescente preocupação de caráter mundial em relação ao trabalho e à formação dos mediadores, ou seja, das pessoas que explicam a temática das exposições ao público.

Tratar desses assuntos exige uma boa reflexão e amplos estudos, como os realizados pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência, Geenf, da Universidade de São Paulo. Segundo a coordenadora do grupo e professora da Faculdade de Educação da USP Martha Marandino, 2008 está sendo um ano especial para as pesquisas sobre os museus, os centros de ciência e o trabalho dos mediadores.

De maneira geral, há diversidade na atuação, formação e perfil dos mediadores, que podem ser funcionários da própria instituição, voluntários da terceira idade, monitores contratados, bolsistas – estudantes universitários ou já formados – etc. São diferentes profissionais que precisam saber lidar com uma questão fundamental: os diferentes níveis de conhecimento dos visitantes.

Em qualquer visita, o conteúdo científico tem que ser transmitido de modo claro

para que a informação seja compreendida por todos. Além disso, é importante que seja estabelecida uma relação de proximidade entre visitante e mediador. Isso só é possível se os mediadores receberem um treinamento que lhes ensine técnicas de comunicação adequadas.

Não existe uma padronização, mas a linguagem usada nesses espaços deve ser apropriada ao público. Segundo Marandino, é fundamental sempre lembrar do perfil do interlocutor com quem se está falando, o que evita transmitir as informações em uma linguagem infantilizada e fora do contexto dos visitantes. “Daí a importância na formação desses mediadores. Um mediador, além de dominar o conteúdo, tem que ser um bom educador e comunicador. Ele deve olhar para o público e estabelecer uma relação recíproca”, explica a coordenadora. Isso quer dizer que o mediador deve procurar saber o que os visitantes já conhecem sobre o assunto e estabelecer assim um diálogo para atrair a atenção deles.

É comum se pensar que em visitas a museus de ciência o público deve estabelecer uma ligação direta com os objetos expostos. Historicamente, os museus passaram a se preocupar mais com a questão da interatividade na década de 1970, mas Marandino acredita que o importante mesmo é aliar os interesses e expectativas do público ao tema da exposição, procurando atingi-los de diferentes formas. Isso pode incluir a manipulação de objetos ou experimentos, mas também ir além do simples manuseio. Durante o tempo da visita, é importante que o mediador deixe por alguns momentos o visitante interagir es-

pontaneamente e o oriente somente quanto aos cuidados com as peças. “Uma mediação nem sempre precisa ter algo tátil, com uma perspectiva direta. Ela pode ser reflexiva ou visual”, afirma a coordenadora do Geenf.

O museu, a escola e o papel do professor

Estudantes acompanhados por professores constituem o público mais numeroso dos museus de ciência e a visita de turmas escolares exige dedicação especial por parte dos mediadores. Eles precisam interagir com os alunos e integrar as instituições de ensino com o espaço visitado, sem desprezar as características próprias de cada um.

Do ponto de vista pedagógico, durante a visita ao museu ou centro de ciência, o professor pode (e deve) exercer o papel de incentivador dos estudantes. Mas para isso, ele tem que conhecer o ambiente e reconhecer nele uma forma diferente de aprendizagem.

Do contrário, fica difícil transmitir aos alunos o quanto uma visita pode ser interessante. “Um educador que não valoriza um espaço cultural, não sabe da sua importância e nem vivencia experiências diversificadas dessa natureza, não tem como passar isso aos estudantes”, alerta a professora.

Já os profissionais que trabalham nessas instituições devem prestar um bom atendimento a quem procura o local, além de buscar conhecer antes quem é o visitante e ir atrás de informações complementares que os ajude a organizar a mediação.

Diante de toda a diversidade de espaços, estruturas e públicos, pode-se concluir, com base nos estudos realizados, que o maior ganho se dá quando a boa e adequada relação entre mediador e público resulta em algo além da curiosidade e da diversão: o aprendizado.



Caro professor,

A preocupação com o trabalho e a formação dos mediadores de museus e centros de ciências chegou às universidades. O CBME, ele próprio um centro de pesquisa que oferece ao público um Espaço Interativo e segue, na prática, as recomendações da literatura relativa à aprendizagem em espaços não formais de ciências, não poderia deixar de levar esse assunto até os professores, figuras fundamentais nesse processo. Por isso, a Sala dos Professores desta edição do CBME inFORMAÇÃO traz uma reportagem feita com a professora Martha Marandino, do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência, Geenf.

E mais: as aplicações da Biotecnologia; o primeiro pesquisador a criar vida em tubo de ensaio; atividades; quadrinhos... tudo para você e seus alunos. Bom proveito!

Expediente

CBME inFORMAÇÃO é produzido pelo Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural, um dos CEPID da Fapesp, com sede no Instituto de Física da USP de São Carlos, IFSC

Edição e Diagramação Kátia Nóbrega de Sousa

Editor Colaborador Felipe Moron Escanhoela

Conselho Editorial Leila Maria Beltrami e Nelma Regina Segnini Bossolan

Jornalista Responsável Kátia Nóbrega de Sousa / MTB: 52349/SP

(16) 3373 9192 - (16) 3501 4765
cbme@ifsc.usp.br - <http://cbme.usp.br>
Rua 9 de julho, 1205 - CEP 13590 042
São Carlos, SP

Síntese de DNA e Ciência

A bioquímica iniciou sua era de ouro na segunda metade do século XX, sendo o americano Arthur Kornberg (1918-2007) um dos principais pesquisadores e líderes nesse período. Sua principal descoberta é um dos pilares da bioquímica. Ele desvendou o funcionamento da enzima DNA polimerase I, que catalisa a síntese de polímeros de DNA a partir de uma seqüência usada como modelo, trazendo a replicação do material genético para o mesmo nível dos estudos sobre as reações metabólicas. Ao usar essa enzima para replicar um vírus em laboratório, Kornberg foi tido como o primeiro pesquisador a criar vida em um tubo de ensaio.

A descoberta lhe valeu o prêmio Nobel de Medicina em 1959 – seus filhos também se destacaram em pesquisas científicas. Um deles ganhou o Nobel de Química, em 2006, por trabalhos na área de transcrição e outro descobriu as DNA polimerases II e III.

Filho de imigrantes judeus, Kornberg vendia roupas masculinas para pagar a faculdade. Formou-se em biologia em 1937 e quatro anos depois concluiu o curso de medicina, sendo convocado para servir como médico na

Marinha e no National Institute of Health. Em 1946, iniciou seu pós-doutorado trabalhando com enzimas e se tornou um apaixonado pela área, tanto que um dos seus principais livros tem como título “For the Love of enzymes” (Pelo amor das enzimas).

Conheci o professor Kornberg quando fazia pós-doutorado no Departamento de Bioquímica da Universidade de Stanford, na Califórnia, setor que ele foi convidado a liderar em 1958, após ter sido por cinco anos o chefe do Departamento de Microbiologia da Universidade de Washington. O modo como ele exerceu sua função em Standford é um bom exemplo de gerenciamento.

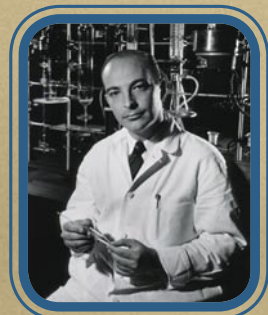
Primeiramente, ele convidou estudantes promissores e pós-doutores – futuros eminentes cientistas – para dividirem a mesma sala. Dessa forma, todos podiam se familiarizar com cada trabalho ali realizado. As reuniões de departamento só aconteciam quando havia algo importante para ser discutido e as decisões eram consensuais. Tudo isso funcionava devido à harmonia entre os grupos, que realizavam seminários para a discussão dos resultados obtidos. Uma vez por ano, os docentes e

outros envolvidos ficavam por três dias no lago Tahoe ou em Asilomar, onde tinham a oportunidade de fazer a apresentação de seus trabalhos.

Durante a minha estada em Stanford, ele esteve no Brasil como convidado da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular e me confessou ter achado o Rio de Janeiro um dos lugares mais bonitos do mundo. Nessa época, em uma festa feita no departamento por ocasião de seu octogésimo aniversário, Kornberg confessou que comemorava também seu primeiro financiamento para uma pesquisa que não envolvia DNA polimerase, mas sim lipídeos.

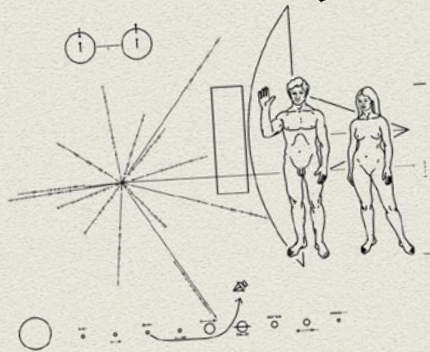
Faleceu aos 89 anos. Em agosto de 2008, o Departamento de Bioquímica de Stanford completou 50 anos e realizou uma celebração em homenagem a um dos melhores bioquímicos de todos os tempos.

Carlos H. I. Ramos é professor do Instituto de Química da Unicamp e participa do CBME cramos@iqm.unicamp.br



O norte-americano Arthur Kornberg, um dos cientistas mais notáveis da história da bioquímica

O mundo é tão esquisito: tem mosquito!



E os outros mundos?

Têm mosquito? Se algum planeta, além da Terra, abriga vida, isso é esquisito. Se nenhum outro planeta além do nosso apresenta esse tipo de organismo, isso parece mais esquisito ainda...

Pensando nas dimensões do cosmo conhecido, é difícil discordar de Carl Sagan, astrônomo e divulgador de ciência norte americano: “Se não existe vida fora da terra, então o universo é um grande desperdício de espaço”.

As recentes descobertas feitas por cientistas, como os mais de 300 planetas extra-solares detectados nos últimos

anos ou a notícia, veiculada em agosto deste ano, de que a sonda Phoenix encontrou água no estado líquido em Marte, encham de esperanças os exobiologistas – cientistas que estudam a possibilidade de vida fora da Terra.

Mas daí a estampar a afirmativa “Não estamos sós” na capa de um veículo de comunicação de circulação nacional é um salto enorme. Essa foi a forma encontrada pela revista Superinteressante para chamar a atenção dos leitores em sua edição de agosto.

Temperaturas adequadas ou a existência de água líquida são condições necessárias para o desenvolvimento da vida como a conhecemos. Mas não são suficientes! Até que algum ser vivo seja encontrado em outro planeta ou que tenhamos evidências de que existe vida fora da Terra, ninguém pode dizer que estamos sós, ou que estamos acompanhados.

Assim é a Ciência. Em qualquer mundo. Com mosquito ou sem mosquito.

O título desta seção é baseado na poesia de Vinícius de Moraes
Felipe Moron Escanhoela é professor de Física no Ensino Médio e jornalista felipemoron@gmail.com

MICROSCÓPIO

Estudantes do Ensino Médio visualizam células através do microscópio, em uma das atividades do Clube de Ciências do CBME.

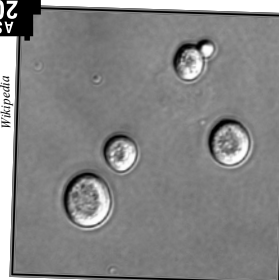


Raphael M. de Carvalho



Jalles H.G. de Oliveira

Visitante aprende a extrair DNA de morango no estande do CBME, montado na 60ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC, realizada em 2008, na Unicamp.



Wikipedia

Visão microscópica da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, usada como fermento biológico na fabricação do pão e responsável pela fermentação alcoólica na produção do vinho e da cerveja.



Quadro da Ciência

Estrutura que contém RNA e proteína e que catalisa a tradução do RNAm em uma seqüência de aminoácidos ou polipeptídeo	A68	A3	A13	A22	A31	A25	A43	A60	A14	
Transferência de material genético às células de um indivíduo com o objetivo de produzir efeito terapêutico. Terapia - - - - -	B4	B33	B7	B30	B37	B2				
Ramo da ética que trata do impacto do desenvolvimento das ciências biológicas nas sociedades humanas	C15	C50	C32	C59	C51	C20	C26	C11		
Diz-se do agente que induz mutação em um organismo	D6	D21	D42	D10	D58	D19	D36	D66	D64	D28
Constituição cromossômica de uma espécie ou um grupo relacionado de espécies definido pelo número e morfologia dos cromossomos	E1	E18	E41	E49	E53	E61	E53	E57	E12	
Hormônio produzido pelo pâncreas e que regula o nível de glicose no sangue	F24	F29	F34	F5	F40	F48	F23	F65		
Diz-se dos cromossomos idênticos em morfologia e tamanho	G17	G35	G52	G16	G39	G55	G46	G38	G47	
Nome do processo de produção de uma cópia idêntica de uma molécula de DNA	H69	H9	H8	H44	H54	H62	H27	H45	H56	H67

Complete os quadros numerados com as letras correspondentes, de acordo com o que foi preenchido anteriormente, e descubra o nome de um médico dinamarquês que desenvolveu um método de coloração de bactérias – Técnica de Gram – que ainda hoje é um importante procedimento na microbiologia para a caracterização de amostras de bactérias.

G17	E18	B7	A25
-----	-----	----	-----

B37	G17	E41	B30	A31	E61	A3	H27	F29
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

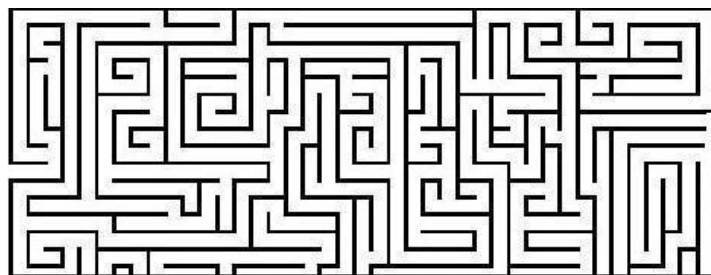
J	o	a	c	h	i	m
---	---	---	---	---	---	---

D58	A68	H56	G52
g			

Labirinto

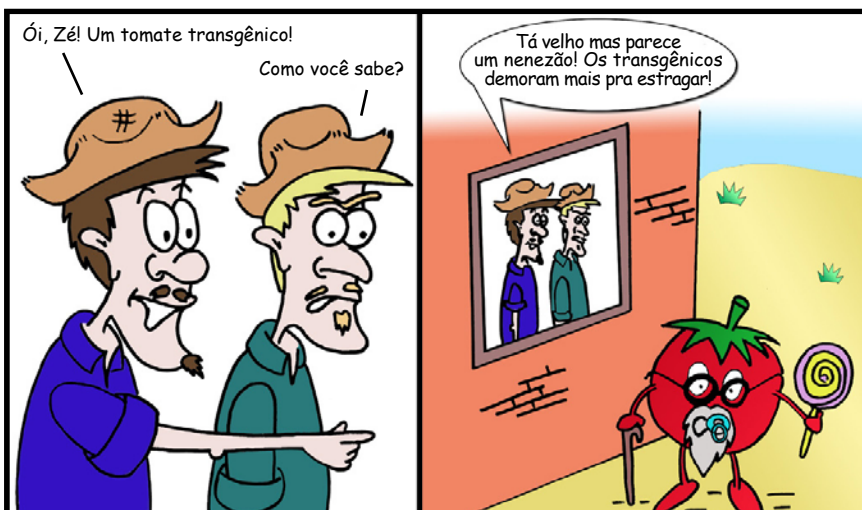
Encontre o caminho para Mendel chegar até as ervilhas!

Através das pesquisas envolvendo ervilhas, Gregor Mendel (1822-1884), descobriu as leis da hereditariedade, que revolucionaram a biologia e foram de grande importância para o campo da genética.



Quadrinhos

Criação Talles Henrique Golçalves de Oliveira, educador do CBME
Desenhos Marcelo Pereira da Silva, aluno do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da USP - São Carlos



Confira a solução dos passatempos em

<http://cbme.usp.br>.

Acesse o portal do CBME e confira as edições anteriores, novas imagens, participe do fórum e envie suas dúvidas e sugestões.

Glossário



Manancial – corpo d'água superficial ou subterrâneo utilizado para o abastecimento humano, animal ou para a irrigação. Exemplos: rios, lagos, nascentes, represas e lençóis freáticos.



Herbicida - produto químico utilizado na agricultura para destruir ou controlar o crescimento de ervas daninhas.