

## Cerveja, vinho, pães, queijos... O que tudo isso tem a ver com biotecnologia?



Felipe Moran

### CBME inaugura Espaço Interativo de Microbiologia e Biotecnologia

Ao contrário do que muita gente pensa, os micróbios não estão relacionados apenas com infecções e doenças. A Microbiologia é uma área da ciência que estuda os microrganismos – incluindo aqueles que prejudicam a saúde – e busca novos tratamentos médicos. Entretanto, a importância desse campo de pesquisas não pára por aí; ela passa pela produção de alimentos e chega até os últimos avanços da biotecnologia.

Foi para divulgar esse amplo conjunto de aplicações e o conhecimento por trás delas que o CBME criou um Espaço Interativo de Microbiologia e Biotecnologia em sua sede, no casarão da rua Nove de Julho, 1205, ao lado do Centro de Divulgação Científica e Cultural, CDCC, no centro de São Carlos, SP.

Logo na entrada, o visitante encontra painéis sobre a produção de **soros** e **vacinas**; exemplos de microrganismos utilizados na indústria de fermentos, queijos, cerveja e outros produtos e

um mural do CBME InFormação, onde pode ler as últimas notícias da área e até montar sua própria página de jornal!

Seguindo o passeio, vai conhecer detalhes sobre a estrutura da célula animal, por meio de painéis, modelos e um software interativo. Também encontra em exposição, no centro da sala, modelos de vírus e exemplares de insetos transmissores de algumas doenças.

O visitante ainda pode usar microscópios e monitores de TV para visualizar protozoários, algas e microcrustáceos. E, se quiser informações mais detalhadas, tem a disposição alguns folhetins impressos e um grande painel em forma de mosaico que explica características

como a distribuição geográfica, os sintomas, o diagnóstico e a prevenção de cinco enfermidades pesquisadas pelo CBME: doença de Chagas, leishmaniose, esquistossomose, AIDS e amarelinho da laranja.

Finalmente, por meio de ilustrações e modelos tridimensionais de moléculas de DNA, o visitante fica sabendo como é possível utilizar a *Escherichia coli* na produção de insulina e de hormônios de crescimento – uma pequena amostra das possibilidades de uso dessa bactéria como fonte de proteínas recombinantes em procedimentos biotecnológicos.

A idéia é que os materiais e as experiências do espaço estejam sempre se renovando. Com base nas respostas dos visitantes a avaliações formais e informais, o CBME pretende acrescentar, retirar ou modificar os objetos expostos. “A função do Espaço Interativo, assim como a de outros museus e espaços desse tipo, é servir como um ambiente de vivência lúdica e aprendizagem não formal. No que se refere à aprendizagem, ele deve, sobretudo, despertar o interesse e a curiosidade, bem como difundir informações e conhecimentos relacionados ao tema proposto”, explica Marcia Rozenfeld, educadora do CBME e uma das organizadoras do espaço.

É para atingir esses objetivos que o CBME convida estudantes, professores e curiosos em geral para conhecer seu mais novo projeto, que em breve ficará aberto diariamente – por enquanto, as visitas devem ser agendas, pessoalmente ou pelo telefone (16) 3501 4765.



Felipe Moran

Visita de um grupo de professores de Sertãozinho, SP, ao Espaço Interativo de Microbiologia e Biotecnologia do CBME. Em primeiro plano, nas fotos, modelos tridimensionais dos vírus influenza, (causador da gripe), HIV (causador da AIDS) e bacteriófago (vírus que infecta bactérias) – este último, você mesmo pode montar! Veja esquema na última página.

## 1ª SELIC

SEMANA DA LICENCIATURA  
INTERUNIDADES

## 1ª Selic: A Interdisciplinaridade no ensino de Ciências

“A interdisciplinaridade pode ser uma importante ferramenta no ensino de ciências”. Com base nesse mote, aconteceu, de 25 a 28 de setembro de 2006, no Instituto de Física da USP de São Carlos, IFSC, a 1ª Semana da Licenciatura Interunidades, Selic.

Durante a abertura do evento, já foi possível ter uma idéia da sua dimensão e importância, reforçadas pela presença da professora Selma Garrido Pimenta, pró-reitora de graduação da USP e uma das principais referências no Brasil na área de formação de professores.

Seguindo nessa linha, o programa da semana incluiu várias palestras e mini-cursos dirigidos aos estudantes e profissionais da Educação, incluindo algumas atividades promovidas por integrantes do CBME ligados ao IFSC.

A professora Leila Beltramini, coordenadora de difusão do Centro, proferiu uma palestra sobre as perspectivas na área acadêmica para os licenciandos; Marcia Rozenfeld, educadora do CBME, ofereceu um mini-curso sobre formação de professores; Nelma Bossolan, também pesquisadora do grupo, mostrou “O lado lúdico das estruturas moleculares”, evidenciado pela construção do conhecimento por meio de materiais educacionais.

O professor Otávio Thiemann, outro integrante do CBME, na palestra “Ensino de ciências frente a Evolução x Criacionismo”, traçou um histórico dos grandes debates entre essas duas correntes e apresentou as principais teorias científicas sobre origem e evolução da vida: o Lamarckismo, o Darwinismo e o Neodarwinismo. Também mostrou os argumentos e contra-argumentos da mais

nova teoria para o surgimento da vida com base religiosa, o Intelligent Design. Assim, a palestra acabou servindo de ponto de partida para uma amistosa discussão.



A professora Leila Beltramini apresenta o novo Espaço Interativo de Microbiologia e Biotecnologia à pró-reitora de graduação da USP, Selma Garrido Pimenta, que visitou a sede do CBME após sua palestra na 1ª Selic.

O evento também contou com a presença de convidados de outras instituições. A professora Martha Marandino, da Faculdade de Educação da USP, falou sobre “Tendências Educacionais”; o professor João Sampaio, do Departamento de Matemática da UFSCar, elucidou, em um mini-curso, o “Teorema das quatro cores” (que afirma bastarem quatro cores para colorir qualquer mapa); o professor Gilberto Chierice, do Instituto de Química da USP de São Carlos, deu uma palestra sobre o ensino de Química Experimental; a professora Dulcimeire Zanon, do Departamento de Didática da UNESP de Araraquara, abordou o ensino de Química; o professor Pedro Malagutti, do Departamento de matemática da UFSCar, falou sobre Jogos Matemáticos e o professor Alberto Gaspar, da Faculdade de Engenharia da UNESP de Guaratinguetá, mostrou a importância da

inclusão de conteúdos relacionados à Física Moderna no Ensino Médio.

O evento também incluiu uma palestra expositiva sobre o curso de Licenciatura em Ciências Exatas do IFSC para alunos do Ensino Médio; uma mesa redonda sobre as possibilidades de atuação profissional para os licenciados e uma mostra de trabalhos de Iniciação Científica na área.

Herbert Alexandre João, aluno do curso de Licenciatura em Ciências Exatas e um dos organizadores da Semana, junto com a colega Carolina dos Santos Batista, diz que “o objetivo do evento foi alcançado. O público compareceu e ‘acordou’ para a necessidade de eventos ligados à educação no campus. Na próxima edição da Selic, que deve acontecer no ano que vem, a mostra de trabalhos de Iniciação Científica, que foi um sucesso, deve abrigar trabalhos de alunos de outros cursos, inclusive de outras instituições. Também serão chamados, para as palestras e mini-cursos, profissionais de outras áreas que possam intensificar o caráter interdisciplinar da Semana”.



O professor Alberto Gaspar, da Unesp de Guaratinguetá, para quem a Relatividade Restrita e a Física Quântica são tão ou mais importantes, no currículo do ensino médio, do que os infundáveis exercícios sobre associações em paralelo de resistores elétricos.



## Caro professor,

O CBME InFormação passou por uma reforma! Além do novo visual, a distribuição das matérias agora segue um critério diferenciado. O conteúdo do jornal é dirigido mais diretamente aos alunos: na capa, uma reportagem, entrevista ou artigo de interesse dos estudantes; na página 3, as seções **História** e **O mundo é tão esquisito: tem mosquito**, além de um novo espaço, **Microscópio**, reservado para imagens. Na contra-capa, os quadrinhos, o glossário, e passa-tempos educativos. Mas é claro que o CBME não esqueceu de você, professor, a quem dedica esta página!

Esperamos, dessa forma, que o CBME InFormação possa contribuir, ainda mais, com a sua atualização e com a complementação das suas aulas.

## 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

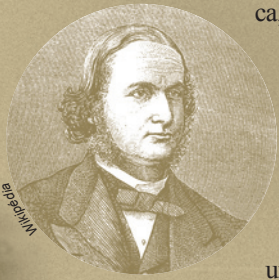
Edição e Diagramação Felipe Moron

Conselho Editorial Marcia Rozenfeld e Leila Maria Beltramini

Jornalista Responsável Felipe Moron, MTB nº 34490

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

## Iluminando a ciência



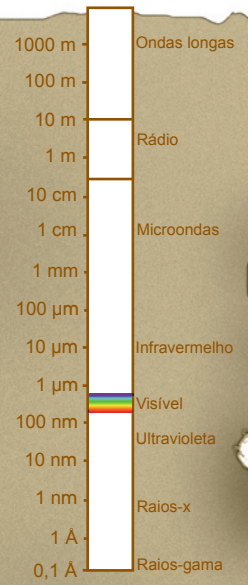
Gustav Robert Kirchhoff, que também contribuiu com o entendimento de circuitos elétricos

Ao que tudo indica, o nascimento do universo ocorreu quando fez-se luz onde antes havia trevas. Pois bem, a interação entre luz e matéria é uma das principais ferramentas de que dispomos para a investigação de fenômenos no nosso universo. Imagine um ramo da ciência que pode ter aplicações em diversas áreas do conhecimento, da biologia à física, da química à medicina, da engenharia à astronomia. Gustav Kirchhoff (nascido em 1824 na antiga Prússia) começou a desenvolver a espectroscopia em 1860, primeiro como instrumento de análise, quando sugeriu ao seu colega alemão Robert Bunsen

(1811-1899; inventor do bico de Bunsen) que analisasse, através de um prisma, a luz obtida da queima de sais. Eles mostraram que cada elemento químico possui um espectro bem definido, que pode ser utilizado como uma espécie de assinatura para identificá-lo. Também identificaram vários compostos até então desconhecidos, como o célio, o rubídio e o hélio – este último, descoberto como um componente do Sol, ao analisarem sua luz. Kirchhoff continuou a desenvolver a espectroscopia até o seu falecimento, em 1887. O seu legado, o espectrofotômetro, é um dos instrumentos científicos mais importantes, apesar da sua simplicidade.

A primeira contribuição da espectroscopia para a biologia molecular foi feita já em 1864, quando o inglês George Stokes (1819-1903) comparou os espectros das **hemoglobinas** oxidada e desoxidada com os espectros dos sangues arterial e venoso. Com os resultados obtidos, Stokes chegou à importante conclusão de que o sangue venoso é oxigenado nos pulmões. Outros pesquisadores seguiram realizando experimentos e, em 1898, um importante livro sobre os espectros de hemoglobina foi lançado. A caracterização do grupo heme (responsável pela ligação da hemoglobina com o oxigênio) pelos químicos orgânicos e a possibilidade de interligar experimentos de físico-química com aspectos fisiológicos fizeram da hemoglobina a proteína mais estudada desse período. A análise espectroscópica da hemoglobina marcou, portanto, o nascimento de uma nova disciplina: a Biofísica!

Carlos H. I. Ramos é pesquisador no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e participa do CBME



Este espectro classifica os diversos tipos de onda eletromagnética de acordo com o seu comprimento. A luz visível é formada por ondas com comprimento aproximadamente entre 400 e 700 nanômetros

cramos@lnls.br

O mundo é tão esquisito: tem mosquito!



### A propagação do DNA

Quando uma grande distribuidora de combustíveis anuncia um programa de controle de qualidade, garantindo a pureza de sua gasolina com base em um selo que indica a presença de um certo “DNA” no produto, é preciso ficar atento. Afinal, a presença de moléculas de DNA em uma amostra desse combustível fóssil só poderia indicar uma coisa: sua impureza!

Obviamente, o “DNA” anunciado não é o mesmo que você conhece das aulas de biologia. Trata-se da apropriação de um termo que acabou ganhando um significado de “garantia”, “certeza” e “identidade” – talvez por causa dos alardes da mídia com relação a testes de paternidade – para fins publicitários.

O uso dessa palavra nos meios de comunicação é tão intenso que “DNA” acabou se tornando o nome de uma empresa de propaganda – famosa por seu envolvimento no escândalo do mensalão (injusto destino para uma sigla tão importante à Ciência!).

Pior do que o uso indiscriminado da palavra em anúncios que lhe dão novos significados é a sua utilização para descrever a própria molécula de ácido desoxirribonucléico como o agente de verdadeiras missões impossíveis.

Vamos imaginar uma cena, como aquelas protagonizadas pelo agente secreto interpretado por Tom Cruise (você se lembra da trilha sonora?): uma molécula de DNA vegetal encontra um fio de cabelo e, usando seu formato helicoidal, gira sobre o seu eixo e penetra pela cutícula, a parte mais externa do fio, para hidratar as proteínas capilares.

Isso parece mesmo impossível. Afinal, uma molécula de DNA, seja ela de origem animal ou vegetal, não apresenta nenhuma propriedade especial que contribua com a hidratação de proteínas do cabelo.

Em todo caso, é preciso manter um senso crítico com relação aos discursos publicitários. Em particular, àqueles que usam argumentos científicos para convencer os consumidores das supostas eficácia e segurança dos produtos que querem vender.

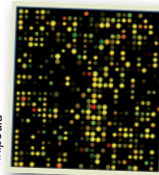
felipemoron@if.sc.usp.br

O título desta seção é baseado na poesia de Vinícius de Moraes  
Felipe Moron é editor do CBME InFormação  
Colaboraram os professores Otavio Thiemann e Luciano Abel

## MICROSCÓPIO



Suellen, Anderson, João e Guilherme, alunos da ETE Paulino Botelho que, junto com Jéssica, Thiago, Luane e Icaro, fizeram um trabalho sobre o DNA e faturaram o 1º lugar na feira de ciências da escola.



Detalhe de um chip de DNA, ou microarray, técnica utilizada por pesquisadores do CBME para estudar, por exemplo, a composição genética de alguns parasitas.

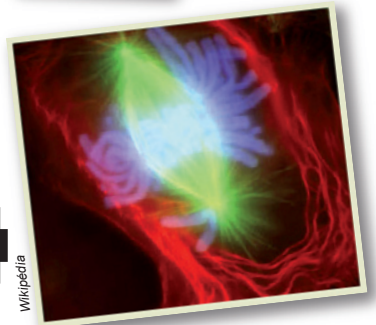


Imagem de uma célula de pulmão da salamandra em processo de mitose, feita com o uso de corantes fluorescentes. Você saberia dizer em que fase da divisão celular ela se encontra?



Ass. Imprensa LNLs

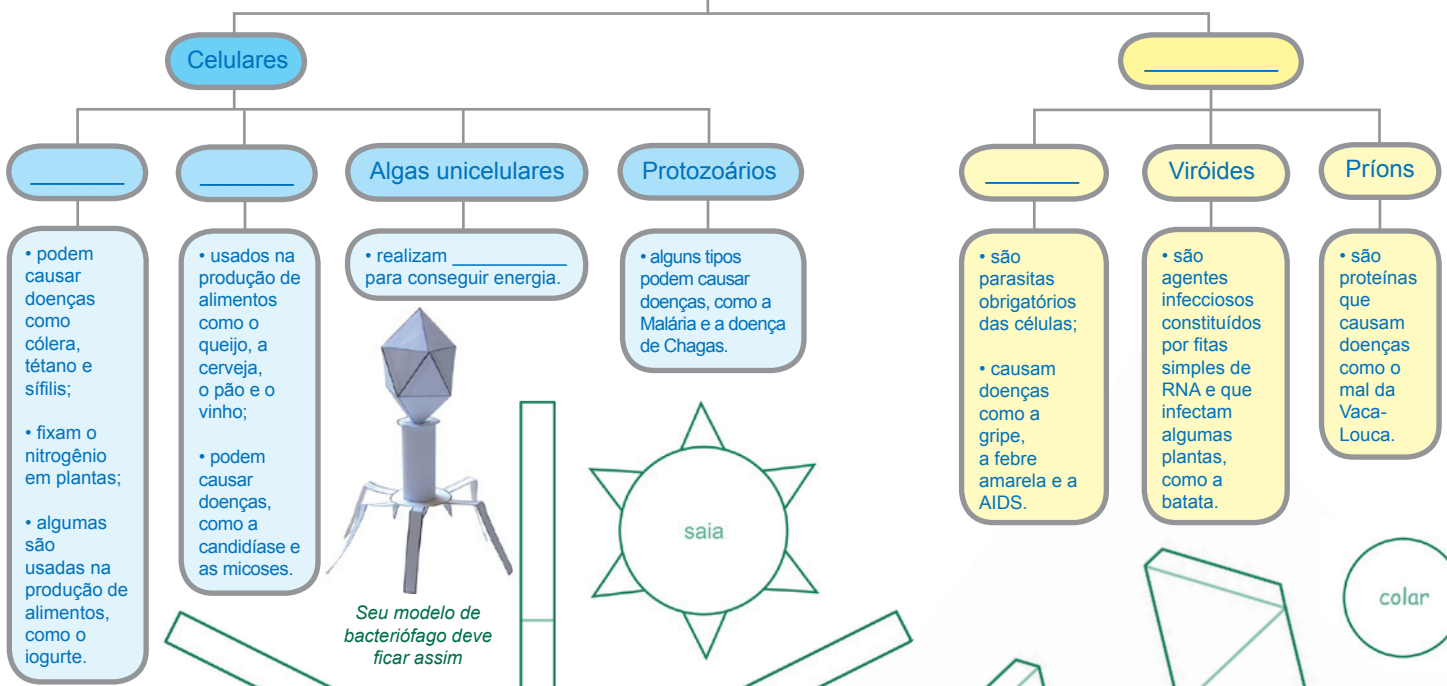
O acelerador de partículas do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, em Campinas, onde pesquisadores do CBME estudam a estrutura de proteínas.

Raphael Carvalho

Wikipédia

Wikipédia

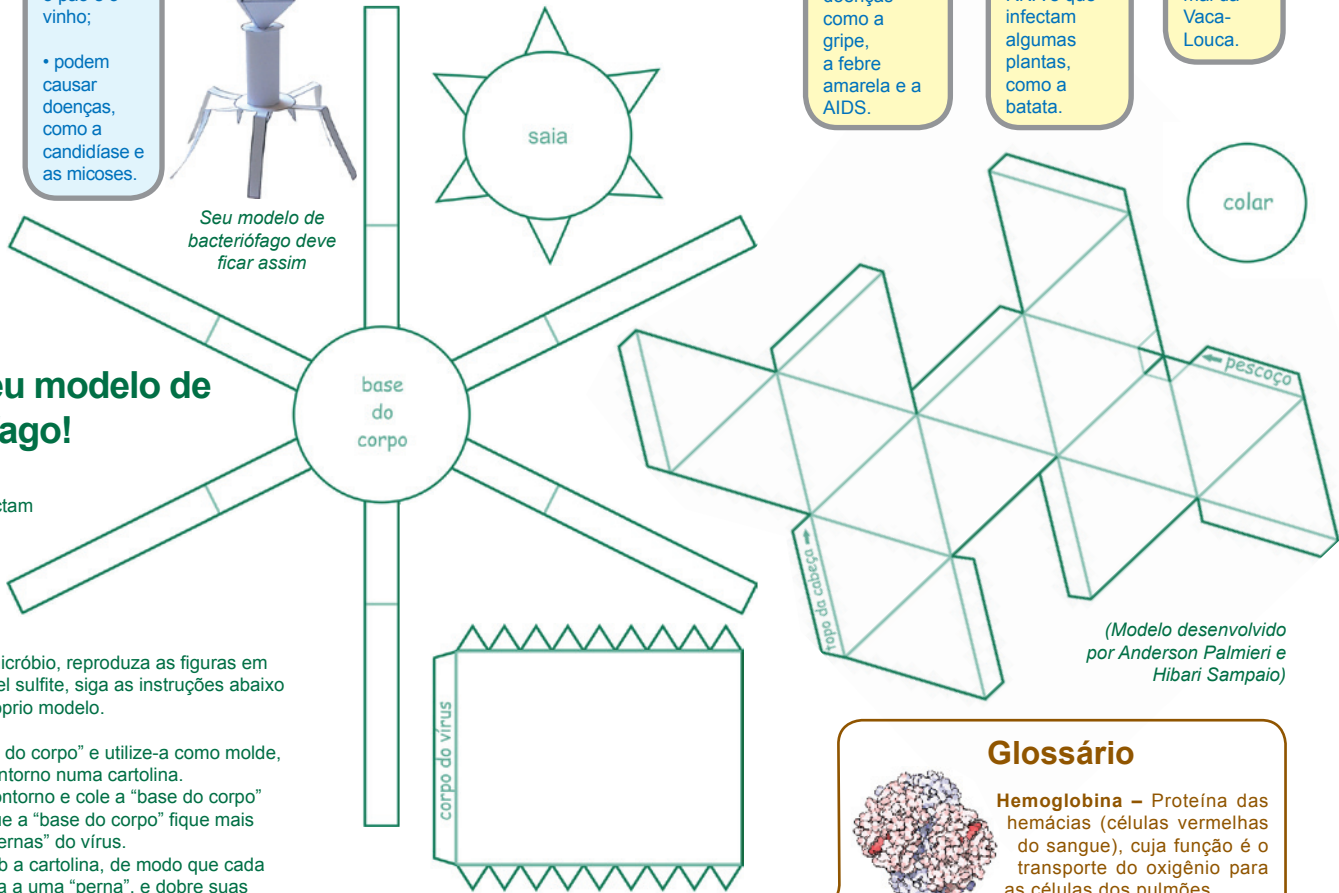
Complete o diagrama!



Monte seu modelo de bacteriófago!

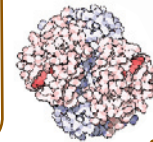
Os vírus que infectam bactérias para reproduzir-se são chamados de bacteriófagos. Para conhecer melhor a estrutura desse micróbico, reproduza as figuras em uma folha de papel sulfite, siga as instruções abaixo e monte o seu próprio modelo.

- 1 Recorte a "base do corpo" e utilize-a como molde, riscando o seu contorno numa cartolina.
- 2 Recorte esse contorno e cole a "base do corpo" sobre ele, para que a "base do corpo" fique mais dura. Dobre as "pernas" do vírus.
- 3 Cole a "saia" sob a cartolina, de modo que cada ponta corresponda a uma "perna", e dobre suas pontas.
- 4 Recorte o "corpo do vírus", dobre a aba e as pontas, cole a aba formando um cilindro.
- 5 Cole de um lado do cilindro a "base do corpo".
- 6 E do outro o "colar", fechando o cilindro.
- 7 Recorte a "cabeça do vírus", dobre em todos os riscos, e monte um poliedro de dezesseis lados: comece colando o "topo da cabeça" e termine colando o "pescoço".



(Modelo desenvolvido por Anderson Palmieri e Híbari Sampaio)

Glossário



**Hemoglobina** – Proteína das hemácias (células vermelhas do sangue), cuja função é o transporte do oxigênio para as células dos pulmões.

**Soro** – composto com anticorpos

feito para ser injetado em pessoas ou animais mordidos por cobras ou que adquiriram determinadas bactérias. Esses anticorpos são produzidos, como uma forma de defesa, por animais de grande porte (como o cavalo) nos quais é injetado o veneno da cobra ou a toxina da bactéria em questão. Em seguida, são purificados para produção do soro.



**Vacina** – preparado que contém microrganismos mortos ou modificados, utilizado para imunizar pessoas e animais.

Quadrinhos

Criação Andressa Calvo; Desenhos e arte final Híbari Sampaio  
Alunas do curso de Licenciatura em Ciências Exatas no Instituto de Física da USP de São Carlos

