

## <http://cbme.usp.br> Novo portal traz interatividade on-line!



Conheça os destaques do novo portal de educação e difusão científica do CBME e contribua com seu desenvolvimento

### Conteúdo dinâmico

Na seção *Interatividade*, estão publicados links para animações, jogos e simulações, além de materiais desenvolvidos pelo próprio CBME, como *Linhas do Tempo* dinâmicas, com as principais descobertas e fatos relacionados à Biotecnologia e à Biologia Molecular ocorridos nos últimos 500 anos; o *Simulador Mendeliano*, com o qual é possível reproduzir virtualmente alguns experimentos feitos pelo monge Gregor Mendel no século XIX ou a *Célula Virtual*, versão on-line do já consagrado CD da Célula, que permite o estudo do interior de diferentes tipos de células com a ajuda de recursos audiovisuais.

### Para quem gosta de ver...

Clicando em *CBME TV*, o internauta tem acesso a vídeos educacionais, como trechos de aulas da disciplina *Panorama da Biotecnologia Contemporânea*, oferecida aos alunos do curso de Bacharelado em Ciências Físicas e Biomoleculares, do IFSC, USP. Nessas aulas, professores

especialistas explicam conceitos relacionados a temas como **DNA recombinante**, informação genética, bioinformática, transgênicos e outros tópicos fundamentais para o entendimento de fenômenos cada vez mais presentes no dia-a-dia.

### ...e ouvir

Na *Rádio CBME*, há uma coleção de esquetes humorísticas, feitas para a Rádio USP, que tratam dos últimos avanços da Biotecnologia: é o programa *Ciência ao pé do ouvido*. Nessa seção, o visitante também encontra trechos sonoros de entrevistas concedidas ao *CBME inFORMAÇÃO* e, claro, muito rock'n'roll, pra deixar rolando enquanto navega pelo portal!

### Imagens

Na seção *Imagens*, estão disponíveis, em alta resolução, fotos de eventos, pesquisadores, plantas, animais e outros temas relacionados à ciência. Além disso, há algumas ilustrações exclusivas, como representações tridimensionais de aminoácidos.

### Informação

No portal do *CBME inFORMAÇÃO*, também há um repositório de reportagens, artigos e entrevistas, já publicados na versão impressa ou inéditos – esse é o caso das matérias da seção *Como Funciona*, onde é possível conhecer melhor as técnicas usadas pelos pesquisadores do CBME, como a Ressonância Magnética Nuclear ou a Cristalografia por Raios X.

### Participação

No menu da direita do portal são disponibilizados vários canais para interação do internauta com a equipe do CBME: respondendo às enquetes, o visitante ajuda o pessoal da Coordenação de Difusão a conhecer o seu público e atingir seu objetivo – difundir, de forma eficiente, conceitos relacionados à Biotecnologia e à Biologia Molecular; cadastrando-se para receber a newsletter, fica por dentro dos eventos promovidos pelo centro e recebe dicas sobre as inovações no portal; participando dos fóruns temáticos, pode opinar, tirar dúvidas, criticar e – por que não? – fazer novos amigos!

### Sala dos professores

O professor tem um espaço reservado no portal do CBME. Na *Sala dos professores*, ele encontra material de apoio, notícias e artigos sobre educação, relatos de profissionais da área e dicas de filmes e atividades culturais.

Além disso, pode participar de fóruns exclusivos sobre os mais variados temas relacionados ao seu trabalho e publicar seus próprios textos.

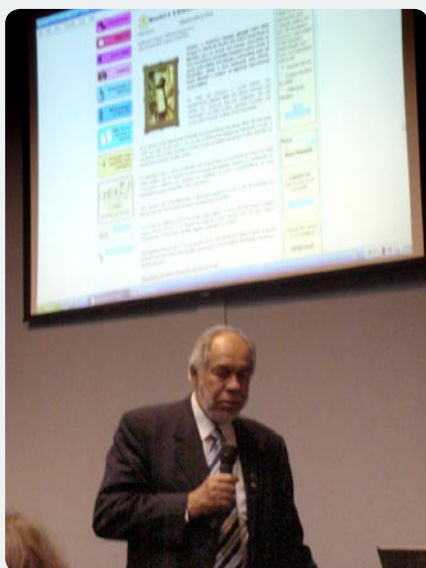
### Mais

Glossário, arquivos em PDF, soluções de passatempos... acesse agora mesmo <http://cbme.usp.br> e confira!



O presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes, Jorge Guimarães, em discurso durante o lançamento oficial do novo portal de difusão científica do CBME, realizado no dia 31 de outubro em São Carlos.

O portal é resultado de um projeto financiado pelo CNPq, que envolveu pesquisadores, estudantes e jornalistas do CBME, do Cluster São Carlos de Alta Tecnologia e do NUMA (Núcleo de Manufatura Avançada-USP). Sob a coordenação da professora Leila Maria Beltramini, atualmente é administrado pelo webmaster Raphael Macedo de Carvalho.



## Vale a pena ser professor?

Durante a *II Semana da Licenciatura Interunidades (Selic)*, realizada no campus USP - São Carlos, a professora Noeli Rivas falou sobre os desafios da profissão

“Ser professor é muito mais do que simplesmente despejar conteúdos”, alerta Noeli Prestes Padilha Rivas, professora do Departamento de Psicologia e Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP de Ribeirão Preto e há 30 anos atuante no magistério.

A idéia, que parece óbvia mas ainda é deixada fora da sala de aula por muitos profissionais, parece resumir a palestra *Formação de professores na área de Ciências: Desafios e Perspectivas*, ministrada no dia 20 de novembro como parte do programa da *II Selic*, a *Semana da Licenciatura Interunidades*, realizada pelo curso de Licenciatura em Ciências Exatas do campus USP São Carlos.

Afinal, o que é ser professor? Para a pesquisadora, professor é quem “faz a passagem do conhecimento científico/acadêmico para o conhecimento escolar, sem perda de cientificidade”. Para isso, é preciso (respire fundo!) ter experiências como aluno e como professor, recebendo influências de outros professores e vivenciando o cotidiano docente; ter formação científica, técnica e social; trabalhar criticamente as informações de que se dispõe; contextualizar o conhecimento; desenvolver saberes pedagógicos; conhecer o comportamento de crianças, jovens e adultos; reconhecer as dimensões cultural, social e política da Educação e ter boa cultura geral e profissional.

Tudo isso em um contexto extremamente desfavorável, com condições precárias de trabalho, como os baixos salários da rede pública – o que leva o professor a sobrecarregar sua carga horária – ou a pouca liberdade de atuação nas escolas particulares. É o que Noeli chama de “proletarização” da profissão, um processo que

teve início na década de 50, quando “o salário de um professor era equivalente ao de um juiz de direito”.

Para ela, a proletarização não é exclusividade de professores, mas “também ocorre, por exemplo, com os médicos, que precisam atuar em vários espaços para garantir uma renda confortável”.

Apesar da desvalorização profissional, a professora lembra que ainda há um grande mercado de trabalho para quem atua na área da Educação: “quase todos os licenciados conseguem emprego logo que se formam”. Sobre os avanços da informática e os conseqüentes novos usos dos meios eletrônicos como difusores de informação, ela afirma que o professor “não vai perder espaço para as novas tecnologias. Ele vai ter que aprender a usá-las e agir como um mediador”.

De tudo isso, se percebe a importância de uma boa formação de professores que, como bem lembrou a palestrante, deve ser contínua, calcada no constante confronto entre os saberes iniciais e as experimentações práticas. Entretanto, avisa: “é preciso que o professor reflita sobre sua prática subsidiado por um referencial teórico. Do contrário, não vai sair do senso comum”. E sugestões de referenciais teóricos não faltaram em sua apresentação – Selma G. Pimenta, Mariano F. Enguita, Philippe Perrenoud, entre outros...

A busca pela qualidade na Educação por meio de uma revisão das práticas docentes foi sugerida à platéia presente no novo Auditório do IFSC como um desafio. Essa incitação inclui desenvolver a consciência da dimensão política do trabalho do professor e proporcionar uma educação



Marcelo Pereira

A professora Noeli Prestes Padilha Rivas ministra palestra durante a segunda edição da Selic, que aconteceu de 19 a 23 de Novembro de 2007, no IFSC / USP e teve como tema “Educação, Sociedade e Tecnologia”

pública com qualidade social. A escola deve “formar cidadãos! E não consumistas ou pessoas que simplesmente atendam ao mercado de trabalho”.

Noeli termina a palestra com outras assertivas e questionamentos: “que relações deveria haver entre os saberes profissionais e os universitários?”, “durante o estágio de licenciatura, a escola deve ser vista como um local de aprendizagem e não de tortura!”, “para atuar, o professor tem que conhecer o projeto pedagógico da escola!”. Finalmente, talvez motivada pelos desafios já vencidos e pelas soluções vislumbradas para os novos problemas, conclui: “após 30 anos de magistério, posso afirmar uma coisa: vale a pena ser professor!”



### Caro professor,

Há 50 anos, era colocado em órbita pelos soviéticos o Sputnik. Entre as reações dos americanos que deram início à corrida espacial, estava uma nova forma de encarar a Educação: era preciso investir em materiais que levassem os alunos a aprender com a investigação. Os resultados foram muito abaixo do esperado. Uma das razões para o fracasso foi a pouca atenção dada à preparação dos professores.

A palestra da Prof<sup>a</sup>. Noeli Rivas, relatada acima, deixa claro que uma boa formação docente é essencial. Por outro lado, neste CBME inFORMAÇÃO há uma reportagem sobre uma ferramenta tecnológica de auxílio aos estudantes mas que também pode ajudar os professores, já que abre canais de comunicação. Entre a valorização dos recursos humanos e a boa utilização dos materiais, esperamos que você consiga as duas! Boa leitura!

### 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 Leila Maria Beltrami e Nelma Regina Segnini Bossolan

Jornalista Responsável Felipe Moron, MTB nº 34490

(16) 3373 9192 - (16) 3501 4765

cbme@ifsc.usp.br

http://cbme.ifsc.usp.br e http://cbme.usp.br

Rua 9 de julho, 1205 - CEP 13560 042  
São Carlos, SP



## Hélices que impulsionam a imaginação

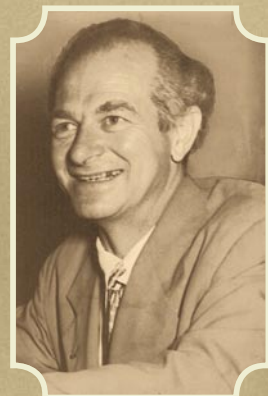
Não é incomum que algumas pessoas, mesmo com formação científica, confundam a hélice alfa, uma estrutura secundária de proteínas, com a dupla hélice do DNA. Esta última foi matéria da primeira coluna de história deste jornal e aqui vamos falar um pouco sobre a identificação da hélice alfa pelo químico americano Linus Pauling (1901-1994). Pauling se formou pela Caltech em 1925, trabalhando com determinação de estruturas de cristais por **difração de raios X** – em 1939, publicou um artigo sobre as pontes de hidrogênio, uma importante contribuição sobre a natureza das ligações químicas.

O envolvimento de Pauling com proteínas iniciou-se principalmente pela maior facilidade de conseguir financiamentos para pesquisas nessa área. Um dos seus primeiros resultados foi uma importante publicação sobre desnaturação de proteínas (tratado nesta coluna na edição anterior), sugerindo que pontes de hidrogênio providenciariam a força necessária para manter e organizar o estado nativo dessas biomoléculas. Ainda que muitas das predições do trabalho estivessem

corretas, ele continha uma falha em relação à dimensão da força de estabilização pois, ao desnaturar as pontes de hidrogênio no interior da proteína, elas são substituídas por ligações com a água. Esse arranjo complica a determinação de energia e continua sendo fonte de debate e incerteza.

Após essa etapa, Pauling juntou-se ao químico americano Robert Corey (1897-1971) no estudo de cristais de **peptídeos**, determinando por fim as estruturas secundárias de proteínas, as hélices alfa e as folhas beta. A linha de raciocínio e a consistência desse trabalho foram tão poderosas que a idéia resistiu aos primeiros dados experimentais, que pareciam contraditórios mas logo se mostraram exceções. Na verdade, esse artigo é considerado um dos mais importantes do século XX, sendo Pauling agraciado com o Nobel em Química de 1954 por suas pesquisas sobre as ligações químicas e suas implicações na elucidação de estruturas complexas. Portanto, não é à toa que o simbolismo da hélice alfa de proteínas e da dupla hélice do DNA se confundam no imaginário científico.

A história da vida de Pauling é fascinante e o espaço é curto para tratar dela. Aos 12 anos, realizava experimentos com material de uma fábrica de tintas; estudou a **anemia falciforme**; publicou um modelo para a estrutura do DNA, que não se mostrou correto; ganhou um segundo prêmio Nobel, desta vez da Paz, em 1963, por seu esforço contra o teste de armas nucleares e foi um forte incentivador do uso da vitamina C na prevenção de várias doenças. No seu discurso ao receber o Nobel de 1954, ele antecipava que métodos químicos trariam grande progresso na compreensão dos problemas de biologia e medicina. E continuam trazendo, professor Pauling!



Wikipedia

Pauling possuía um ótimo conhecimento de mecânica quântica, o que foi fundamental para o seu trabalho

Carlos H. I. Ramos é professor do Instituto de Química da Unicamp

cramos@iqm.unicamp.br

O mundo é tão esquisito: tem mosquito!



...e tem minhoca

Tem até minhocaçu! O espantoso anelídeo que pode atingir mais de dois metros de comprimento e tem pinta de alienígena.

Em recente viagem didática ao Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, o Petar, muito conhecido por suas centenas de cavernas, descíamos – alunos, professores e guias do parque – por uma trilha aberta em plena mata atlântica, rumo a uma das famosas formações calcárias.

A certa altura, entre interjeições de admiração e reclamações de cansaço, um dos alunos gritou entusiasmado: “Vejam! Um casal de minhocaçu transando!”

Na hora, todos que estavam próximos se juntaram em torno dos animais e ficaram assistindo ao show de “sexo selvagem” – como chegou a classificar um dos estudantes.

O silêncio contemplativo foi interrompido com a chegada de um dos professores responsáveis: “como assim, casal de minhocaçu? Quem disse isso?”

O espanto é justificável, afinal os minhocaçu, assim como as minhocas, são seres hermafroditas. Ou seja, qualquer indivíduo desse tipo possui ambos os sexos e produz tanto óvulos como espermatozoides.

Durante a cópula, ocorre a chamada fecundação cruzada, em que os dois animais se unem por uma estrutura chamada clitelo e trocam esperma, o líquido que contém os gametas masculinos. Em seguida, seus óvulos são fecundados e dão origem a ovos que serão depositados no solo.

E isso não é coisa de casal? Não. Segundo o dicionário Aurélio, um casal é um “par composto de macho e fêmea, ou homem e mulher”. Assim, realmente não tem sentido se falar em um “casal de minhocaçu”. O mais correto talvez fosse dizer “Vejam! dois minhocaçu transando!” ou, de forma menos romântica, “Vejam! dois anelídeos do gênero *Glossoscolex* trocando espermatozoides em uma fecundação cruzada!”

felipemoron@ifsc.usp.br

O título desta seção é baseado na poesia de Vinícius de Moraes  
Felipe Moron é editor do CBME inFORMAÇÃO

## MICROSCÓPIO



Raphael M. de Carvalho



Ana Laura G. Biancolli

No alto: João Aparecido, aluno da ETEC Paulino Botelho, de São Carlos, na feira de ciências promovida pela escola em setembro. Seu grupo, que também contou com a participação de Érica, Icaro, Jéssica, Laís, Luane, Natalia e Thiago, apresentou um interessante trabalho sobre a Química no cotidiano. Acima: Maria Luiza, do colégio Anglo, explica alguns conceitos de microbiologia para visitante da feira de ciências que aconteceu em outubro. O trabalho foi realizado por ela e pelas colegas Ana Laura, Marina, Daniela e Juliana. Eles foram orientados por profissionais do CDCC e Espaço Interativo CBME.



Jehyr Theodoro

Minhocuços do Petar em ato sexual (leia texto ao lado).



# Extraindo DNA de morangos

## Você já comeu DNA?

Com certeza! O DNA está presente nas células de todos os seres vivos e como nossa alimentação é formada por produtos de origem vegetal ou animal, a cada vez que você se alimenta, está ingerindo uma boa dose de Ácido Desoxirribonucléico.

E dá pra ver o DNA no seu prato de comida?

Não. Essa molécula, apesar de ser considerada grande do ponto de vista químico, ainda é algo muito pequeno para ser visto à olho nu. Entretanto, se várias moléculas de DNA se juntassem, você poderia ver uma espécie de gosma de DNA!

E isso pode ser feito de forma bastante fácil, na escola, com a ajuda do seu professor, ou mesmo na cozinha da sua casa!

## Mãos à obra!

1. Coloque um morango, lavado e sem as folhinhas verdes, no saco "zip loc";
2. Esmague o morango com o punho por, no mínimo, 2 minutos;
3. Adicione 10 ml da solução de extração ao conteúdo do saco;
4. Agora misture tudo, apertando com as mãos, por 1 minuto;
5. Passe o extrato pelo filtro de papel ou peneira e colha o líquido resultante diretamente num tubo (enchá aproximadamente até 1/8 do volume do tubo);
6. Derrame lentamente, pelas laterais, o álcool gelado no tubo, até atingir a metade de seu volume;
7. Mergulhe o palito de madeira dentro do tubo, na divisão entre a camada de álcool e a camada de extrato;



## Material necessário

1. Um saco plástico tipo "zip loc" bem resistente;
2. Um morango;
3. 10 ml de solução de extração de DNA (veja como fazer abaixo);
4. Um filtro de papel com funil ou uma peneira comum, de coar suco;
5. Álcool etílico gelado (de 90° g.l., no mínimo);
6. Um tubo de ensaio ou qualquer outro frasco transparente e limpo;
7. Um palito de madeira.

## Solução de extração de DNA (suficiente para 100 experiências)

- 50 ml de detergente;
- 15 gramas (2 colheres de chá) de NaCl (sal de cozinha);
- 900 ml de água (H<sub>2</sub>O), de preferência mineral.

Essa solução contém detergente. Qual será o seu papel na experiência? Bem, as moléculas de DNA estão dentro das células do morango e, se quisermos que essas moléculas se juntem, teremos que tirá-las de lá. As membranas celulares são formadas basicamente por proteínas e... lipídios! Matou?

E para que serve o sal? Ele vai ajudar a manter as proteínas dissolvidas no líquido, impedindo que elas precipitem com o DNA.

Neste ponto você já pode notar algumas fibras brancas muito finas se formando entre as duas camadas do tubo. Por quê?

O DNA não é solúvel em etanol (álcool etílico), por isso, suas moléculas se agrupam, tornando-se visíveis. Quanto mais gelado estiver o álcool, menos solúvel será o DNA e mais ele vai se acumular na forma de fibras.

Ao agitar as fibras que se formaram na camada de etanol, você vai perceber que elas vão ficar mais grossas e começarão a grudar no palito de madeira. Pronto! Você tem um monte de meleca! Mas não é qualquer meleca. Essa aí é formada pelas famosas "moléculas da vida"!

Adaptado de [http://carnegieinstitution.org/first\\_light\\_case/horn/DNA/BERRYteacDNA](http://carnegieinstitution.org/first_light_case/horn/DNA/BERRYteacDNA)

## Glossário



**DNA recombinante** – Molécula de DNA que apresenta uma seqüência de nucleotídeos resultante do agrupamento – natural ou artificial – de fragmentos que originalmente não estavam juntos.



**Peptídeo** – Cadeia curta de aminoácidos, os componentes básicos das proteínas, que contêm um carbono principal (chamado C<sub>α</sub>), um grupo amina (-NH<sub>2</sub>), uma carboxila (-COOH), um hidrogênio e outro grupo químico, todos ligados ao C<sub>α</sub>.



**Anemia falciforme** – Doença hereditária que constitui uma forma de anemia no sangue, onde são encontradas hemácias em forma de "foices", ou seja, falciformes, devido a uma modificação na seqüência dos aminoácidos da hemoglobina.



**Difração de raios X** – Técnica que consiste na incidência de ondas de raios X sobre cristais. Essas ondas, ao se espalharem, resultam em um padrão de interferência que é usado para determinar a estrutura do material em questão.

## Quadrinhos

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

