

## CHEGAMOS AO NÚMERO

*E TEMOS NOVOS PROJETOS...*

Há exatamente três anos, nascia no CBME o projeto para o desenvolvimento de um jornal sobre Biologia Molecular Estrutural e Biotecnologia, que circulasse nas escolas de ensino médio de São Carlos. O acelerado desenvolvimento desses campos da ciência, em um contexto mundial, em contraste com as dificuldades enfrentadas pelas escolas para acompanhar tal aceleração foram argumentos mais do que suficientes para justificar o empreendimento.

Hoje, o CBME INFORMAÇÃO tem uma tiragem trimestral de 10 mil exemplares. Circula em todas as escolas de ensino médio de São Carlos e em algumas outras instituições de ensino da região. Além disso, é enviado para o Instituto Butantã, em São Paulo, o museu Seara da Ciência, no Ceará, e o Espaço Ciência Viva, da UFRJ, no Rio de Janeiro.

No segundo semestre de 2005, o jornal foi avaliado em uma pesquisa que envolveu 177 alunos do ensino médio, de cinco escolas públicas e uma particular da região de São Carlos. Também foram colhidas opiniões de cinco professores que trabalharam com o jornal em sala de aula e oito alunos do curso de Licenciatura em Biologia da UFSCar.

Os resultados foram bastante animadores: para 88% dos alunos do ensino médio, a leitura do jornal contribuiu efetivamente com a atualização de seus conhecimentos relacionados à Biotecnologia e à Biologia Molecular; a atividade desenvolvida em sala

de aula despertou o interesse de 92% dos estudantes sobre o assunto abordado; com relação aos professores, a totalidade afirmou que as informações encontradas no jornal contribuíram muito com a atualização dos seus conhecimentos na área. Essas e outras estatísticas refletem um sucesso que só é possível graças a um minucioso trabalho de equipe: cada edição do CBME INFORMAÇÃO tem início em um levantamento de pauta, ou seja, na definição dos temas que serão tratados pelo jornal. Nessa etapa, a participação dos pesquisadores do centro, que estão antenados com as novidades da área, é fundamental. Em seguida, com o uso de técnicas jornalísticas – como pesquisa prévia, entrevistas e captação de imagens –, todos os dados são organizados em arquivos e os textos “brutos” são redigidos.

Após a redação, cada texto é enviado aos pesquisadores que forneceram as informações para uma revisão técnica. Isso garante que, na busca por um texto de fácil entendimento pelo público que não é especialista, o jornalista não cometa gafes ou acabe passando algumas informações erradas.

O próximo passo é a diagramação, quando os textos revisados, as imagens e outros elementos gráficos são ajustados nas páginas do jornal de forma que a leitura se torne atrativa e prazerosa.

Finalmente, o jornal passa pela coordenadoria de difusão do CBME, que faz uma última revisão, técnica e gramatical, além de acertar o ajuste fino entre ciência, jornalismo e educação; afinal, as informações transmitidas por um veículo que circula pelas escolas não devem ser apenas corretas e atrativas, mas também didáticas!

É claro que, como deve ser em um projeto experimental, muitos aspectos vão sendo melhorados com a prática. Uma das críticas recebidas durante a pesquisa de 2005 foi com relação à ausência de ilustrações que detalhem os processos biológicos. Uma barreira para a realização desse tipo de trabalho é o pouco espaço disponível no jornal.

Entretanto, esses e outros problemas devem ser resolvidos a partir do ano que vem, quando será publicado na Internet um site do CBME com recursos **multimídia**, inclusive de animação. O site faz parte de um projeto do CNPq e envolve, além do CBME, o Cluster São Carlos de Alta Tecnologia e pesquisadores do Núcleo de Manufatura Avançada da USP de São Carlos, em um produtivo ciclo interdisciplinar.

Com um aumento em sua tiragem e o advento de uma plataforma online, o CBME INFORMAÇÃO espera levar informação de qualidade para mais escolas e ampliar seu universo de atuação para além das salas de aula. Com a biotecnologia cada dia mais presente na vida das pessoas, a preocupação do CBME é disponibilizar informações para que o cidadão possa entender que o desenvolvimento científico e tecnológico está presente em seu cotidiano.



O novo casarão do CBME: ainda no centro de São Carlos, na rua nove de julho, 1205. Porém, reformado e envolto pelo museu externo que está sendo construído pelo CDCC

## OBESIDADE, DIETA, EXERCÍCIOS E METABOLISMO

**A OBESIDADE TEM ÍNTIMA RELAÇÃO COM OS HÁBITOS ALIMENTARES E A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS. NO FUNDO, TUDO ISSO ESTÁ LIGADO AO METABOLISMO**

O Metabolismo, cujo principal objetivo é a produção de energia, é um conjunto de transformações químicas que ocorrem com os alimentos em nosso organismo. A energia produzida pelo metabolismo é chamada de taxa metabólica basal.

**BALANÇO ENERGÉTICO DAS CALORIAS**



Ingestão = gasto  
→ Equilíbrio

Ingestão > gasto  
→ Ganho de peso

Ingestão < gasto  
→ Perda de peso

Obs: 7000 cal ≅ ↑ 1 Kg de peso

As atividades físicas realizadas no trabalho, lazer ou esporte, representam fenômenos da vida cotidiana que complementam essa taxa metabólica diária. Se a energia fornecida pelos alimentos que comemos diariamente for equivalente em conteúdo calórico, mantemos nossa composição corporal equilibrada. Mas se nos excedemos na ingestão calórica, a energia que sobra é armazenada no tecido adiposo, na forma de gordura.

A obesidade é caracterizada, então, pelo aumento do tecido adiposo. E o desequilíbrio no metabolismo energético, em que a quantidade de energia aumenta com a dieta, representa um dos fatores predominantes

no ganho de peso. Faz-se aqui a primeira relação.

Embora essa relação pareça simples, é apenas parte do que ocorre. A dieta deve ser equilibrada não somente em relação ao conteúdo calórico, mas também em relação ao conteúdo nutricional. Os nutrientes possuem funções diferentes: carboidratos são metabolizados preferencialmente para o fornecimento de energia; as proteínas, para serem componentes de todos os tecidos e as gorduras para o armazenamento de energia – o que determina um maior potencial energético da gordura com relação aos outros nutrientes. Entretanto, o excesso de carboidratos – representados pelos doces e massas – no organismo dos animais é também transformado em gordura. Tais nutrientes precisam, portanto, ser ingeridos em proporções adequadas, a fim de manter um equilíbrio metabólico e saudável, conforme a tabela abaixo:

**DISTRIBUIÇÃO CALÓRICA DIÁRIA**

Carboidratos: 50 a 70%

Proteínas: 12 a 15%

Gorduras: 20 a 30%

**EXEMPLO: DIETA DE 2000 KCAL**

Carboidratos: 60% ≅ 1200 Kcal (300g)

Proteínas: 15% ≅ 300 Kcal (75g)

Gorduras: 25% ≅ 500 Kcal (55,5g)

Refeições em quantidades exageradas e consumo de alimentos hipercalóricos (com muito carboidrato) ou gordurosos levam ao excesso de gordura que é estocada no tecido adiposo. Além disso, a maior ingestão de gorduras também interfere diretamente no metabolismo.

O entendimento científico atual do papel do tecido adiposo não só como depósito de gordura, mas também como tecido neuroendócrino (produtor do hormônio leptina) e regulador do metabolismo energético, tem orientado as pesquisas sobre tratamento da obesidade para novas dietas. Elas podem ser hipocalóricas ou baseadas na utilização de diferentes tipos de gordura, como a ômega 3. Aqui está a segunda relação.



Para ilustrar a terceira relação, há o caso da American Heart Association (AHA), que em 1992, baseada em evidências científicas acumuladas nas últimas décadas, anunciou oficialmente que a vida sedentária, consequência de alguns hábitos da vida moderna e de todo o conforto proporcionado pela tecnologia, “foi ascendida a fator de risco maior e independente de doença coronariana”.

Ou seja, embora o gasto energético proporcionado pelo exercício regular sem a associação com uma dieta hipocalórica não seja tão significativo na redução do peso corporal em obesos, estudos indicam que ele provoca alterações de regulação saudável no sistema metabólico.

Assim, os exercícios físicos aumentam ou preservam a massa magra, atenuam os fatores fisiopatológicos associados à obesidade, aumentam a capacidade física e reduzem os fatores de risco para outras doenças como as cardíacas, diabetes e hipertensão. Está fechada a terceira relação!

Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte é professora no Departamento de Educação Física e Motricidade Humana da UFSCar.  
[anaclau@power.ufscar.br](mailto:anaclau@power.ufscar.br)

## História

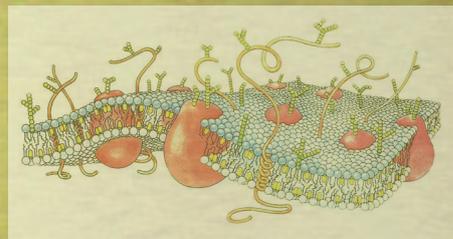
Na edição nº. 9, descrevemos como Benjamin Franklin verificou que o óleo jogado sobre um lago se espalha completamente sobre ele e forma uma fina camada em sua superfície. Mas o que isso tem a ver com a história da Biologia Molecular?

Vejamos. Como notou Franklin, se uma gota de óleo for colocada em outra superfície, como madeira ou vidro, ela permanece praticamente no mesmo lugar. Isso quer dizer que as moléculas de óleo se atraem. Porém, alguma repulsão ocorre entre elas quando tocam a água, fazendo com que se espalhem completamente e fiquem praticamente invisíveis a olho nu.

Imagine que você comprou um saco de limões. Ao despejá-los sobre uma mesa, eles vão primeiro formar uma pi-

lha, mas logo se acomodarão um ao lado do outro, esparramados sobre a superfície. Como as moléculas de óleo na água, os limões vão formar uma monocamada sobre a mesa.

Contudo, no caso das moléculas de óleo, há um aparente paradoxo: se são atraídas pela água, deveriam interagir com ela e se dissolver. O que precisamos imaginar para resolver essa contradição é que as moléculas de óleo possuem uma parte que repele a água e não interage com ela e outra que a atrai e permite essa interação. É como se nossos limões tivessem uma metade que gosta da mesa e fica voltada para ela e outra que não gosta e fica virada para cima. À região da molécula de óleo que “gosta” da água, chamamos hidrofílica (do grego *hidro* = água e *philo* = gostar) e à parte que “não gosta”, chamamos hidrofóbica (*phobos* = ter medo).



Para completar a história, falta comentar o trabalho de Evert Gorter (1881-1954). Ele mostrou, em 1925, que a área formada pelas moléculas de lipídeo de uma célula vermelha quando espalhadas na água é o dobro da área ocupada por esses lipídeos na membrana da célula. Isso ocorre por que os lipídeos da membrana constituem uma bicamada, separando o meio aquoso intracelular do meio aquoso externo.

**YVONNE MASCARENHAS, PIONEIRA DA PESQUISA EM SÃO CARLOS E COORDENADORA DE PROJETOS EM EDUCAÇÃO, FALA DO BOM DESEMPENHO DA CIDADE NO ENEM**



**Em março, a Folha de São Paulo publicou um ranking que trazia São Carlos como a segunda cidade do país melhor colocada no ENEM. O fato de a cidade abrigar duas universidades públicas e manter a proporção de um doutor para cada 200 habitantes contribui para esse resultado?**

**Yvonne** – Não podemos garantir, por falta de dados objetivos. Porém, como as duas universidades oferecem cursos de formação de professores, o corpo docente das escolas locais tem mais oportunidades.

Por outro lado, existe a consciência de que a universidade, além de preparar os docentes, pode fazer um trabalho de extensão junto às escolas públicas. Nós, do Campus da USP, fazemos esse trabalho em algumas escolas, e eu sei que existem outros projetos seguindo nessa direção. O objetivo é aperfeiçoar a formação dos alunos e dar, aos mais talentosos, melhores oportunidades, para que consigam vencer as barreiras sociais que os impedem de chegar à universidade e aos bons empregos.

**Você já participou de um projeto que incentivava a visita de pesquisadores acadêmicos às escolas. Como foi esse trabalho?**

**Y** – Ele foi desenvolvido pelo professor José Galizia Tundisi, durante o tempo em que foi secretário municipal de Ciência e Tecnologia – a primeira secretaria de C&T de São Carlos foi criada logo depois que o professor Tundisi deixou a presidência do CNPq. Por esse projeto, os pesquisadores das universidades iam até às escolas, onde faziam palestras e estimulavam o interesse dos alunos pela área científica.

**Atualmente, você desenvolve um projeto ligado à educação no Ensino Médio. Quais os objetivos, métodos e resultados desse trabalho?**

**Y** – Esse projeto, que já vem sendo desenvolvido há 5 anos, busca dar um apoio à formação de alunos do Ensino Médio. Não tem

muita originalidade, pois é de se esperar que alunos bem orientados alcançarão bons resultados, mas conta com muita perseverança!

As atividades, preparadas para as disciplinas de matemática, física, química, biologia e comunicação e expressão, são conduzidas pelos professores da própria escola, que recebem orientação de docentes da USP. Além disso, nós disponibilizamos monitores que trabalham como estagiários ou como amigos da escola – são alunos da graduação que ajudam o professor nas tarefas realizadas no período da tarde. Essas tarefas da tarde complementam as aulas regulares da manhã e estão associadas a práticas de laboratório e a ações interdisciplinares.

Assim, as condições de ensino dos professores melhoram, porque nós fornecemos a eles diversos recursos – a Fapesp patrocinou a compra de vários computadores, além de fornecer material de consumo; o CISC, que é o centro de informática da USP de São Carlos, disponibiliza um bolsista que dá assistência na sala de informática da escola; uma professora especializada no ensino de matemática, Edna Zuffi, está introduzindo na escola uma metodologia de ensino baseada na resolução de problemas; a professora Iria Guerrini, do CDCC, dá um grande apoio à docente de física, usando o material didático da Experimentoteca; Agnieszka Maule, do Instituto de Química, auxilia os professores no ensino de química e também fornece alguns materiais; a professora Nelma Bossolan, especialista em biologia molecular e membro do CBME, apóia o ensino de Biologia e o professor Marcos Góis, do curso de licenciatura em ciências exatas, orientou, até meados do ano passado, atividades na área de Comunicação e Expressão.

Então, eu acho que esse projeto ajuda muito a escola onde trabalhamos, a Sebastião de Oliveira Rocha, e o ideal

seria estender isso a outras Escolas Públicas. Porém, para que isso aconteça, é preciso resolver um grande problema: a falta de pessoal; pois, tanto as professoras como os alunos universitários, precisam receber uma compensação por suas horas de trabalho. Ou seja, tudo acaba sendo limitado, também, pelo fator econômico.

**Na mesma matéria da Folha sobre o ENEM, descobrimos que ainda há um fosso muito grande que separa as escolas públicas das particulares. Excluindo-se o desempenho das instituições privadas na**

**prova, São Carlos ficaria abaixo da 20ª colocação no ranking. Há alguma perspectiva de melhora nesse quadro?**

**Y** – Se for feita uma avaliação na escola Sebastião de Oliveira Rocha, das turmas que participam do nosso projeto de extensão, a média deles deve se igualar à dos alunos da escola privada. Eu acho que a escola pública, talvez por absorver a maioria dos alunos, abriga alguns estudantes que não têm interesse em aprender – perderam as esperanças e não têm o estímulo necessário para se esforçar e adquirir o conhecimento. Esse estímulo pode ser feito de várias maneiras. Principalmente nas áreas de exatas e biológicas, deve haver um trabalho específico para se aproveitar pelo menos os alunos mais talentosos. Também há àqueles que, mesmo estimulados pelo professor, não desenvolvem o interesse pelo aprendizado. Certamente, a culpa pela falta de motivação não é deles. Deve estar no sistema educacional, no que eles enfrentam fora de escola, nas suas carências...

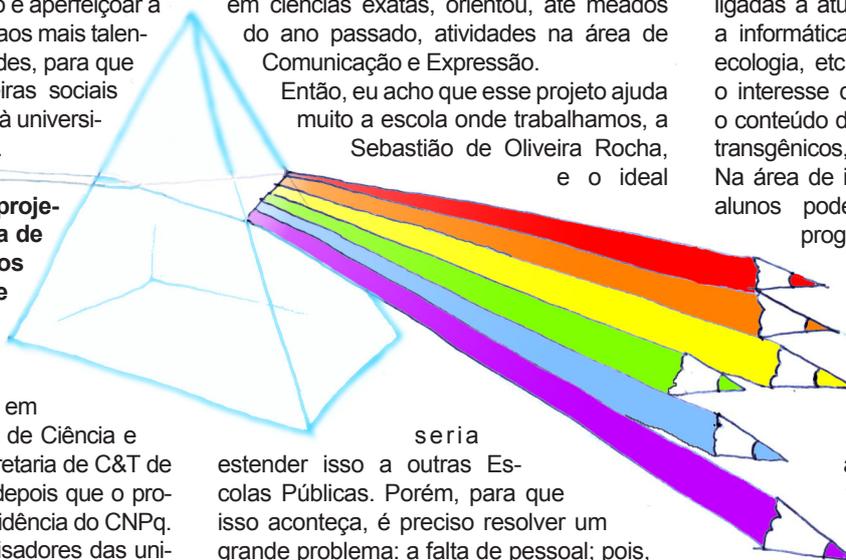
**Você trabalha com cristalografia aplicada ao estudo de materiais e biomoléculas, uma área que não é abordada no ensino médio. Entretanto esse conhecimento tem se mostrado a cada dia mais importante no cotidiano das pessoas, com o desenvolvimento de alimentos transgênicos, novos fármacos, novos materiais, etc. Qual a importância do contato dos estudantes com esse campo da ciência?**

**Y** – Eu acho que o jovem, naturalmente, vai querer conhecer as coisas que estão mais ligadas à atualidade – a biologia molecular, a informática, os problemas de energia, a ecologia, etc. Então, é mais fácil despertar o interesse do aluno para a bioquímica se o conteúdo da disciplina estiver associado a transgênicos, fertilização in vitro, etc.

Na área de informática, particularmente, os alunos poderiam desenvolver pequenos programas, usar linguagens de programação. Afinal, o desenvolvimento de softwares e a pirataria são temas bastante atuais. Eu não vejo muito interesse pedagógico em colocar os alunos para brincar com joguinhos ou apenas usar programas que já foram feitos e comercializados por empresas.

Não sei por que – talvez por causa da influência da televisão, que permite entretenimento com um simples apertar de botão – as pessoas, hoje em dia, só querem se divertir! Não estão preocupadas em produzir. E o país não vai pra frente se todo mundo só quiser se divertir!

Yvonne Primerano Mascarenhas é professora titular aposentada do IFSC e vice-coordenadora do Instituto de Estudos Avançados de São Carlos  
yvonne@ifsc.usp.br



# O mundo é tão esquisito: tem mosquito!

“Pensávamos que tínhamos um grande filme de ficção científica nas mãos, mas, após as conquistas anunciadas na Coreia do Sul, agora podemos falar de um filme de suspense contemporâneo”. Essas palavras foram ditas por Walter Parkes, produtor de “A ilha”, ao apresentar o filme à imprensa, em maio do ano passado.

A história de “A ilha”, escrita por Caspian Tredwell-Owen, gira em torno de um hipotético comércio futurista: pessoas disponibilizam seu material genético e financiam a reprodução, em laboratório, de seus próprios clones. Com isso, esperam ter uma reserva de órgãos com garantia contra rejeições clínicas – essa trama não deve ser confundida com a do livro de mesmo nome, escrito por Aldous Huxley (o autor de “admirável mundo novo”, obra que, aliás, em 1932 já falava da clonagem de humanos).

Quanto às conquistas sul-coreanas citadas por Parkes, foram recentemente desmentidas. Em janeiro, Hwang Woo-Suk, o cientista que havia anunciado a clonagem de humanos para retirada de **células-tronco**, pediu perdão por ter falsificado seus estudos. A história de Tredwell-Owen voltou a ser pura ficção científica!

Na verdade, Parkes havia sido infeliz em sua comparação, mesmo antes do anúncio de fraude nas pesquisas de Woo-Suk. Afinal, “A ilha” trata de um tipo de clonagem reprodutiva. No filme, seres humanos são criados, alimentados e condicionados psicologicamente para serem doadores ideais.

O processo de clonagem anunciado pelo sul-coreano, por sua vez, é do tipo terapêutico: embriões humanos seriam produzidos *in vitro* e forneceriam, antes do seu desenvolvimento, as cobiçadas células-tronco.



Essa prática, ainda pesquisada por cientistas de todo o mundo, poderia abrir caminho para a cura de diversas doenças degenerativas, já que esse tipo de célula tem a capacidade de assumir a função de praticamente qualquer tecido do organismo.

Mas, por enquanto, nesse admirável mundo novo, parece que as únicas clonagens humanas possíveis são as cópias de temas e títulos de obras de autores consagrados.

O título desta seção é baseado na poesia de Vinícius de Moraes

## Geral



**EAB 2006**  
De 29 de janeiro a cinco de fevereiro, 30 estudantes paulistas tiveram a oportunidade de conhecer intimamente todas as facetas da Biotecnologia. Visitaram laboratórios do campus da USP de São Carlos, realizaram experimentos, conheceram técnicas de pesquisa na área e aprenderam conceitos básicos com a ajuda dos materiais didáticos desenvolvidos pelo CBME.

O evento já é tradição! A Escola Avançada de Biotecnologia, que está em sua segunda edição, tem como objetivo despertar o interesse de quem está concluindo o ensino fundamental ou iniciando o ensino médio para um campo da Ciência que está passando por um acelerado desenvolvimento no mundo e, particularmente, no Brasil.

Coordenado pelo prof. Otávio Thiemann, do Instituto de Física da USP de São Carlos, e apoiado pelo Prof. Ozimar da Silva Pereira, o projeto atendeu a estudantes selecionados entre os alunos de mais de 50 escolas do Estado de São Paulo inscritos para representar o Brasil na Segunda Olimpíada Internacional de Ciência Junior, realizada em dezembro do ano passado na Indonésia.



## TESES

• **10 de fevereiro** Letícia Khater, orientada pelo prof. Carlos Ramos, LNLs e Unicamp. **Tese** “Identificação e caracterização de caracteres de secreção no genoma do fitopatógeno *Xanthomonas axonopodis patovar citri*”.

• **24 de março** José Luiz de Souza Lopes, orientado pela Profa. Leila Maria Beltramini, IFSC. **Tese** “Purificação e investigação das propriedades físico-químicas de inibidores de proteases extraídos de sementes de *Acacia plumosa* Lowe”.

## Glossário

**Células-tronco** – células muito jovens com potencial para se diferenciar em diversos tipos de células especializadas e se multiplicar.

**Multimídia** – Combinação de várias formas de apresentação de informações (textos, imagens, sons, vídeos, animações, etc.) em um único sistema.

**Cristalografia** – Ciência que estuda a forma e a estrutura das moléculas organizadas sob a forma de cristal (ordenadamente arranjadas).

## Quadrinhos

Criação e desenhos Andressa Calvo, aluna do curso de Licenciatura em Ciências Exatas Arte final Felipe Moron



## NOVOS FÁRMACOS

De 22 de maio a 2 de junho, O CBME vai promover, em parceria com o Centro Brasileiro-Argentino de Biotecnologia, um curso sobre Biologia Estrutural e Química Medicinal no Planejamento de Novos Fármacos.

Coordenadas pelo professor Richard Garratt, as aulas são dirigidas a mestrandos e doutorandos de áreas relacionadas à Biologia Molecular. O programa, que conta com a colaboração de pesquisadores de diversas instituições, inclui temas que vão da estrutura das proteínas ao papel da indústria farmacêutica nacional na descoberta de fármacos.

Mais informações podem ser obtidas no site <http://www.cbab.ifsc.usp.br/>

## 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 Felipe Moron

Redação/Diagramação Felipe Moron

Conselho Editorial Marcia Rozenfeld e Leila Maria Beltramini

Jornalista Responsável Felipe Moron, MTB nº 34490

CBME Diretor Glaucius Oliva  
Coordenador de Inovação Richard Charles Garratt  
Coordenadora de Difusão Leila Maria Beltramini

(16) 3373 9192

(16) 3501 4765

[cbme@ifsc.usp.br](mailto:cbme@ifsc.usp.br)

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

Rua 9 de julho, 1205

São Carlos, SP

CEP 13590 042