

CDCC DEVE AMPLIAR ESPAÇO DESTINADO AOS MUSEUS CIENTÍFICOS

O CENTRO DESPERTA NOS JOVENS O INTERESSE PELA CIÊNCIA

O Centro de Divulgação Científica e Cultural, CDCC, vinculado aos Institutos de Física e Química de São Carlos e à Pró-reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP, deve ampliar seus museus de Ciência. O Centro já abriga espaços para mostras culturais, salas e laboratórios de ensino, museus de Física e Ecologia, além de uma biblioteca e um observatório astronômico (leia texto ao lado).

Com tanto a oferecer, recebe todos aqueles que se interessam pela ciência, mas focaliza suas atividades no público juvenil. "O jovem tem o espírito em formação, que pode ser entusiasmado com mais facilidade e é carente de conhecimento", avalia o professor Antonio Aprigio da Silva Curvelo, diretor do Centro.

Particularmente para estudantes dos ensinos fundamental e médio, são desenvolvidas atividades como a produção de material instrucional. A Experimentoteca do Centro desenvolve e disponibiliza kits para que alunos e professores possam utilizá-los em sala de aula – os educadores interessados precisam fazer um agendamento no setor da Experimentoteca, que se compromete com a entrega e o recolhimento do material nas escolas.

Outra forma de auxílio à educação é o oferecimento de cursos de atualização, reciclagem ou de novas metodologias de ensino para professores. Um exemplo é o projeto *Mão na Massa*, em que esses profissionais são preparados para utilizar materiais didáticos destinados aos primeiros anos da escolarização.

Há ainda o atendimento ao estudante, que se dá através de visitas monitoradas, junto com os professores, ao próprio CDCC ou a locais de interesse pedagógico, como o Aterro Sanitário da cidade.

Os alunos também contam com uma biblioteca que é preparada para atendê-los. O acervo é adequado e o pessoal especializado orienta quem vai fazer trabalhos de pesquisa em livros ou na Internet. Para quem está com dificuldades no aprendizado de alguma disciplina, existem os plantões de dúvidas e os mini-cursos ministrados pelos monitores.



Com a ajuda da *Mulher de Vidro*, os visitantes conhecem a anatomia do corpo humano de uma maneira dinâmica e atrativa.

No CDCC, ciência e entretenimento auxiliam na educação.

O CDCC também realiza anualmente a Olimpíada Regional de Ciências, que envolve participantes de São Carlos e cidades vizinhas: em uma primeira fase, alunos de 5ª a 7ª séries fazem desenhos e concorrem pela ilustração do cartaz de divulgação da Olimpíada. Em seguida, estudantes de 8ª série assistem a palestras sobre o tema escolhido para o evento e passam por provas que vão determinar quem é o vencedor. Este ano, o tema é *Biomás*.

Os museus também são usados por professores como ferramentas de ensino. No de Ecologia, mais contemplativo, os visitantes observam os animais e o ambiente em que estão inseridos.

No de Física, há maior participação do público. "Fazer o aluno interagir, muitas vezes brincar com o experimento, é uma forma de atrair sua atenção. Há sempre os casos em que alguém se entusiasma com a brincadeira, quer entender o experimento e até modificar sua proposta. Essa criança pode ser um futuro pesquisador", afirma Aprigio.

Recentemente, um projeto para a expansão do espaço museológico do CDCC foi aprovado e, em breve, o visitante vai poder andar pelos seus jardins, sentir e entender a propagação do som e da luz, a questão das proporções, as ilusões de óptica e outros temas que devem aguçar a sua percepção.

O CDCC está localizado na Rua 9 de julho, 1227, São Carlos, SP
Tel. (16) 3373 9772



No museu de Física, jovens interagem com os experimentos, como o da esfera que fica suspensa no ar devido a um campo magnético.



O Centro de Divulgação da Astronomia, CDA, fica no Campus da USP de São Carlos e recebe visitantes com palestras e seções de observação do Universo pelo telescópio.

O observatório também desperta o interesse pela ciência nos jovens, como lembra o professor Aprigio, diretor do CDCC: "Desde a antiguidade, o homem sempre foi apaixonado pelo céu. Ver os astros o coloca em uma condição muito pequena mas, por outro lado, o faz ver que a grandeza do Universo tem uma harmonia. Ele se sente parte de um sistema, um indivíduo que não está sozinho. E como as medidas astronômicas são muito diferentes daquelas do dia-a-dia, o jovem começa a fantasiar. Muitas vezes isso é o primeiro passo para novas descobertas".

O CDA está instalado na Av. Trabalhador São-carlense, 400, São Carlos, SP
Tel. (16) 3373 9191

O VALOR DA CIÊNCIA E A VOCAÇÃO PARA SER CIENTISTA

QUANDO TRABALHO E AMOR SE ENCONTRAM, A INSPIRAÇÃO SE MANIFESTA NA FORMA DE HIPÓTESES E INOVAÇÕES. ISSO É FAZER CIÊNCIA

Quando alcança a adolescência, o jovem se depara com um dos maiores dilemas da sua vida: quais são suas vocações e a qual profissão vai se dedicar.

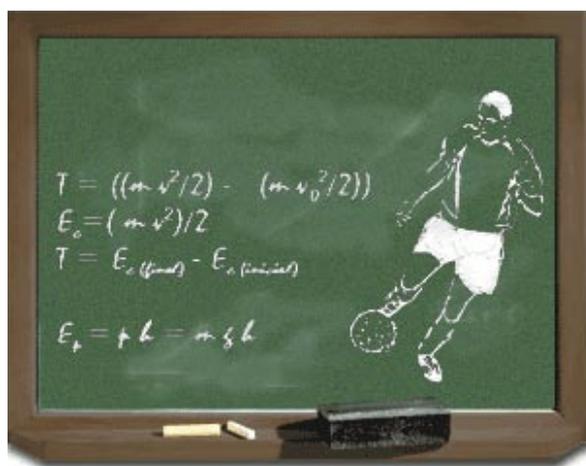
Se resolve ser cientista, independentemente da área a ser escolhida (Biologia, Física, Ciências Sociais...), a questão maior a que se deve ater é: por que fazer Ciência? Qual o seu valor e qual é o papel que o cientista deve desempenhar?

Nesse contexto, o sociólogo alemão Max Weber escreveu sobre as perspectivas de um jovem que decide se dedicar profissionalmente à Ciência. Para Weber, o cientista tem que trabalhar muito, em busca de especialização, porque “apenas a mais rigorosa especialização trará resultados que permanecem”. No entanto, quando se gosta do que se faz, as horas de trabalho são prazerosas e movidas pela curiosidade, só compreendida por quem a experimenta.

Quando trabalho e amor se encontram, criam-se condições para a inspiração se manifestar, porque surgem hipóteses e inovações. Isso é fazer Ciência. “O cientista que formula conjecturas sente a experiência viva da Ciência; sem embriaguez, sem paixão, não tem valor; melhor fazer outra atividade”.

Apesar do glamour que a vida de cientista pode projetar na cabeça de um aspirante, essa carreira demanda décadas de trabalho, e frutos como reconhecimento e

desenvolvimento são tardios ou nem chegam a ser colhidos. Antes de ser um ícone, o físico alemão Albert Einstein sentiu o amargor da exclusão científica. Seu pai chegou a escrever em segredo ao Prof. Ostwald, renomado cientista da época, implorando para que lesse um artigo do filho e lhe dirigisse palavras de encorajamento, já que Einstein não conseguia estágio dentre os físicos da época e andava deprimido.



Ora, se esse negócio não compensa, por que se faz Ciência?

Segundo Weber, a maior contribuição da Ciência para o homem é a **racionalização** do mundo, que torna possível prever e explicar, por meio de metodologias e conceitos, desde eventos naturais até atividades humanas. Além disso, ela ensina a pensar, porque ajuda a formular teorias e técnicas utilizadas para se atingir um objetivo. Por fim, elucida os meios para se alcançar esse objetivo. Simplificando, a Ciência permite que se racionalize sobre todas as exigências da vida, porque dá condições

de se ter opinião, escolher os meios de resolver um problema e expor com clareza os conceitos em que a opinião está embasada. Conclusão: tudo é preenchido de sentido e explicação, desde o ato de lavar as mãos antes das refeições até o porquê de sermos parecidos com nossos pais.

Com esse alto nível de compreensão da vida, ensinar se torna uma obrigação moral do cientista – e o papel mais importante que ele deve desempenhar. Mas deter o conhecimento não significa ter o dom de ensinar. Assim, o professor deve se esforçar para “expor problemas científicos de maneira tal que um espírito não preparado possa compreendê-lo e formar uma opinião própria”. Não é fácil, mas ele não pode fugir desse dever, chamado Ética da Condição.

Portanto, o cientista-professor tem a responsabilidade de difundir o conhecimento para também dar significado à vida de outras pessoas, e de maneira imparcial, expondo vários pontos de vista (alguns desagradáveis aos seus). Tem que ser o mais claro possível, fugindo da linguagem restrita, para não se tornar um demagogo que usa a Ciência a fim de perpetuar o domínio das elites. Por fim, precisa pensar diferente e ir contra as velhas táticas de fazer Ciência. É isso o que a sociedade espera de quem trabalha com pesquisa e ensino, e é isso o que decisivamente faz um cientista ser bem sucedido e satisfeito com o que sua profissão pode lhe proporcionar.

Este texto foi baseado no livro *Ciência e Política: duas Vocações*, de Max Weber, e escrito por Melissa Barbano Trindade, doutoranda no Grupo de Biofísica Molecular e Espectroscopia do IFSC e integrante do CBME melissa@jf.sc.usp.br

História

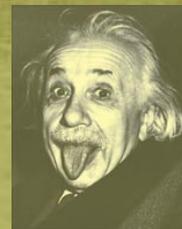


Theodore Svedberg, químico sueco

Vamos comprar salsichas! Gentilmente, o açougueiro nos pergunta: – Os senhores desejam a marca ABC, que tem as salsichas soltas, a granel, ou a marca XYZ, cujas salsichas vêm emendadas umas às outras? – Hã?!

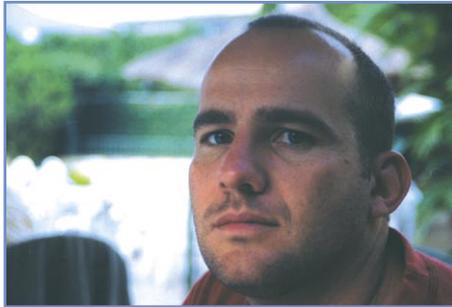
Guardadas as devidas proporções, os cientistas interessados em compreender as proteínas se encontravam frente a um dilema parecido no início do século XX. Já se sabia que as proteínas tinham um peso molecular correspondente ao de centenas de aminoácidos, as unidades que formam a molécula protéica. Porém, Emil Fischer (personagem principal da coluna passada) havia conseguido sintetizar peptídeos de no máximo 18 aminoácidos e a comunidade científica começou a indagar se haveria um limite máximo para o tamanho de um **peptídeo**. Se houvesse, a proteína seria formada por vários peptídeos que se juntariam, uns sobre os outros, como as salsichas a granel, formando um colóide – palavra grega para cola. Caso contrário, a proteína seria uma macromolécula, com centenas de aminoácidos ligados uns aos outros em uma única cadeia.

O primeiro a propor que macromoléculas existiam foi Hermann Staudinger (1881-1965), mas coube a Theodore Svedberg (1884-1971) demonstrar definitivamente que as proteínas eram macromoléculas. Para realizar seus experimentos, Svedberg desenvolveu uma técnica de nome comprido, mas simples como os princípios em que se baseia: a ultracentrifugação analítica. Além de ser capaz de dar informações importantes sobre um sistema, esta técnica representou um avanço tecnológico muito grande, e por seu desenvolvimento, Svedberg foi agraciado com o Prêmio Nobel de Química de 1926. Seu prestígio se tornou tão grande que ele era chamado de “The Svedberg”, e seus estudos auxiliaram Albert Einstein a provar que moléculas existem independentes umas das outras. O que mostra que estudos com proteínas sempre contribuíram para a descrição de importantes fundamentos da ciência.



O físico alemão Albert Einstein

O PROFESSOR DA UNICAMP EDUARDO GALEMBECK, CRIADOR DE SOFTWARES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA, FALA DA IMPORTÂNCIA DO USO DESSES RECURSOS



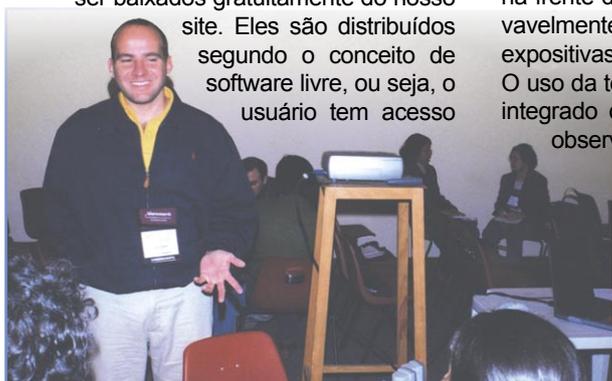
Como é o trabalho desenvolvido por você e o professor Bayardo Torres, da USP, na área de softwares educacionais?

Eduardo – Nós começamos esse trabalho em 1996, desenvolvendo um software específico para o ensino de Bioquímica. Em 1998, um trabalho com alunos de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unicamp permitiu que eles aprendessem a técnica de desenvolvimento de softwares educacionais e elaborassem projetos para o ensino de Biologia com o uso dessa tecnologia. Assim, especificamente para o ensino médio, eu comecei a desenvolver esses recursos em parceria com alunos da graduação. Alguns desses trabalhos, feitos com material totalmente original, foram compilados e hoje podem ser usados nas escolas, por que não há problemas de direitos autorais.

Como os interessados podem adquirir esses softwares?

E – Neste ano, lançamos um CD de Biologia que, junto com um manual impresso, pode ser comprado em algumas livrarias universitárias – no site www.ensino.ib.unicamp.br, indicamos os lugares onde ele é vendido. Além disso, algumas escolas que participam dos programas de educação continuada do governo do estado receberão esse material sem nenhum custo.

Os softwares de Biologia também podem ser baixados gratuitamente do nosso site. Eles são distribuídos segundo o conceito de software livre, ou seja, o usuário tem acesso



O professor Eduardo Galembek ministrando a oficina *Planejamento, Desenvolvimento e Utilização de Software Educacional*, em Caxambu, MG

gratuito e, se desejar, pode modificar, adaptar ou reproduzir seu conteúdo. A versão em CD ainda não apresenta os arquivos editáveis mas, em breve, os recursos necessários para que os programas sejam editados poderão ser encontrados *online*.

Em sua opinião, quais as principais vantagens do uso de mídias eletrônicas, como vídeos e computadores, em sala de aula?

E – O uso dessas mídias é muito interessante, particularmente no ensino de Biologia. Porque elas permitem que trabalheemos um tipo de informação muito difícil de ser abordada de outra forma. Vídeos e computadores possibilitam a criação de modelos e facilitam a visualização de imagens de fenômenos abstratos, dando um tratamento diferenciado para o processo de aprendizagem. Assim, ao invés de dar uma descrição de determinado fenômeno, é possível explicá-lo através de uma simulação ou uma modelagem.

Além disso, a ciência, de uma maneira geral, é baseada na observação, e nem sempre conseguimos levar os alunos para o laboratório ou sair a campo. A tecnologia pode auxiliar nesses casos.

Você acredita que pode haver um limite para o uso desses recursos? Eles podem se tornar excessivos?

E – Atualmente, acho que essas mídias têm sido muito bem-vindas, por que elas representam algo novo, uma quebra de rotina que acaba tendo um papel motivador muito grande. Mesmo materiais que não são considerados de boa qualidade ou que não tenham sido originalmente desenhados para trabalhar a motivação ou a interação do aluno, acabam, por si só, sendo lúdicos, pelo simples fato de usarem o computador.

Então, ir para a sala de computadores já é uma coisa boa, principalmente em escolas do estado, onde os alunos usam muito pouco os recursos de informática. É importante tirar vantagem disso.

Mas eu acho que não podemos sobrecarregar os estudantes com esse tipo de atividade – por exemplo, realizar cursos em que eles tenham que ficar a manhã inteira na frente de um monitor. Desse modo, provavelmente eles vão ter saudades das aulas expositivas.

O uso da tecnologia deve ser balanceado e integrado com outras metodologias, como observações em laboratórios e até aulas tradicionais.

Muitos professores têm dificuldades para usar o computador ou não sabem exatamente como trabalhar com softwares em sala de aula. Existe alguma orientação para esses profissionais?

E – O CD de Biologia que desenvolvemos recentemente vem acompanhado de um manual. Fizemos questão de incluir uma orientação em material impresso por que o público não é, necessariamente, familiarizado com o uso da tecnologia digital. O manual não trata diretamente do conteúdo, mas mostra como navegar nos softwares.

Outra forma de orientação se dá com o uso desse CD em um programa de educação continuada que estamos começando a desenvolver no nosso laboratório. Inicialmente, o trabalho vai acontecer em uma escala relativamente pequena, com algumas escolas públicas da região onde está a Unicamp. Temos alguns alunos que irão às escolas dar suporte aos professores para utilização do material. No próximo semestre, vamos fazer isso de uma maneira mais sistematizada.

Pretendemos orientar o professor para que aplique esse recurso dentro do contexto pedagógico por ele elaborado e não simplesmente use os softwares de maneira desarticulada com seu ambiente escolar.

Nesse programa de educação, o professor produz roteiros de aula, com determinados conteúdos. No plano, devem estar inseridos a parte da aula que deve ser expositiva, a prática de laboratório ou de observação de campo e o uso do software.

O nosso objetivo é expandir esse programa. Temos, inclusive, uma base montada em um sistema de ensino a distância. Queremos oferecer a médio prazo, para profes-



sores do Brasil inteiro, um suporte *online* para o desenvolvimento dessas atividades e criar, gradualmente, uma comunidade virtual de desenvolvimento de softwares livres de Biologia. Com isso, as pessoas vão poder visitar nosso portal, baixar um software gratuitamente, pegar o arquivo "editável" e fazer modificações.

Estamos criando mecanismos para que a pessoa que modificou o programa possa colocar o arquivo alterado de volta no site. Dessa forma, vai haver um repositório de softwares que tem a colaboração de vários usuários. Poderemos oferecer gratuitamente aos professores versões que tenham sido criadas com os mais diversos objetivos.

Eduardo Galembek é professor do Instituto de Biologia da Unicamp edgalemb@unicamp.br

O mundo é tão esquisito, tem mosquito

Lembro-me de um professor de Filosofia que, ao falar sobre o desencantamento por que passa o mundo, sugeria que olhássemos para um cachorro durante alguns segundos e tentássemos enxergar o quão estranho é esse bicho.

Não que apenas o cão seja um animal excepcional. Mas, talvez por ser tão próximo, ele raramente desperta nossos pensamentos mais críticos. E que coisa incrível é aquela criatura peluda e brincalhona!

O paraibano Augusto dos Anjos (1884-1914), escritor pré-modernista que gostava de passear pelo mundo científico, muito

provavelmente experimentou um desses estranhamentos quando escreveu "Versos a um cão":

*"Que força pôde adstrita a embriões informes,
Tua garganta estúpida arrancar
Do segredo da célula ovular
Para latir nas solidões enormes?!"*

Deixando de lado a riqueza artística dessas linhas, podemos dizer que o poeta se pergunta: – Como, a partir de um óvulo, desenvolve-se um ser vivo que fica latindo por aí? A resposta é bela como um poema bem escrito.

Quando o óvulo de uma cadela é fecundado, surge o zigoto, que traz o material genético proveniente do macho e da fêmea que se acasalaram. Essa célula começa a

se dividir e, aproximadamente no 20º dia de gestação, têm início os processos que vão delinear os órgãos do futuro cãozinho. É o embrião que está se formando.

O que determina o papel de cada célula no organismo é justamente o material genético. Ou seja, as células que vão compor o tecido que reveste a garganta do cachorro obedecem à orientação presente na parte do seu DNA que está ativada: produzem as proteínas necessárias para que realizem suas funções, como a secreção de muco, fundamental na respiração e na produção de sons.

Mecanismos como esse ocorrem em todas as células de qualquer ser vivo. Permitem o latido dos cães e o espanto de biólogos, filósofos e poetas.

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

Daniel Loebmann



Geral

TESES

No dia 9 de junho, Marcia Regina Cominetti defendeu sua tese de doutorado, "Estudo dos efeitos de metaloproteases/desintegrinas isoladas do veneno da serpente *Bothrops alternatus* sobre a adesão celular e a expressão gênica". O trabalho teve orientação da professora Heloisa Sobreiro Selistre de Araújo, do Departamento de Ciências Fisiológicas da UFSCar.

Glossário

Peptídeo – Cadeia curta de aminoácidos.

Adstrita – Ligada.

Racionalização – Organização de uma atividade a partir de estudos científicos.

REUNIÃO ANUAL DA SBBQ



A Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, SBBQ, realizou no Hotel Glória, em Caxambu, MG, no período de 15 a 18 de maio, a sua XXXIII Reunião Anual. Entre simpósios, mesas redondas, conferências, apresentações de trabalhos e cursos – inclusive na área da Educação –, diversas empresas e instituições de pesquisa mostraram as novidades do setor.

Integrantes do CBME participaram dessas atividades e sua Coordenadoria de Difusão expôs materiais didáticos – desenvolvidos pelo pessoal do centro ou por outros pesquisadores – no stand *Show-room: Difusão em Bioquímica e Biologia Molecular Estrutural*, visitado por estudantes, professores e cientistas interessados em conhecer os kits, livros e CD's destinados ao ensino na área.

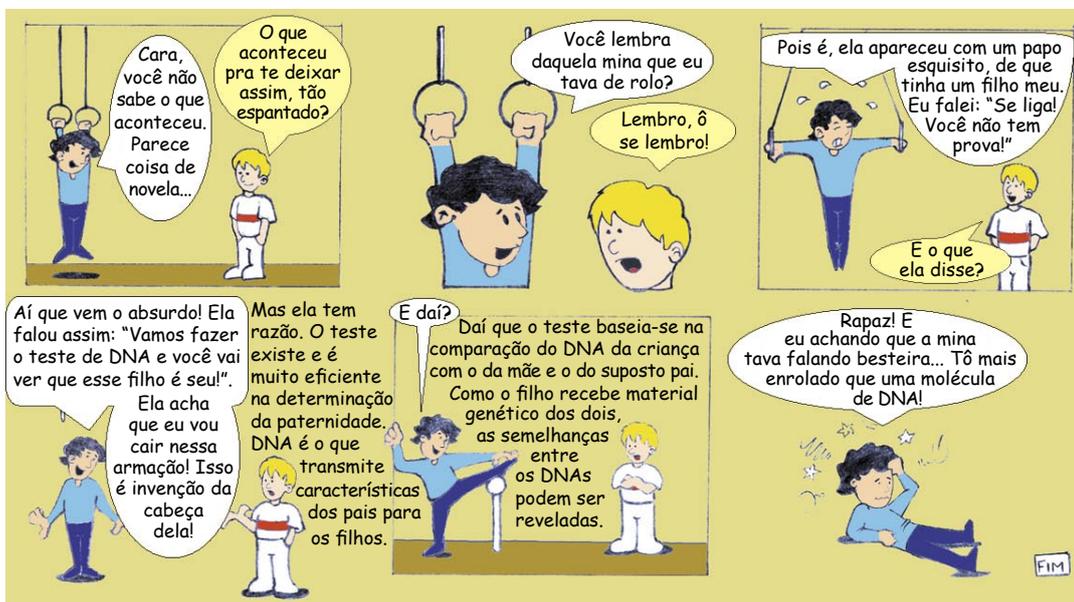
Além disso, o público teve a oportunidade de participar da oficina *Modelos tridimensionais de estruturas de proteínas*, ministrada por Richard Garratt, professor do Instituto de Física da USP de São Carlos e Coordenador de Inovação do CBME.



Donald e Judith Voet, autores do livro "Fundamentos de Bioquímica"

Quadrinhos

Texto Luciano Douglas dos Santos Abel, biólogo, atua como educador no CBME e no curso de Licenciatura em Ciências Exatas do IFSC.
Desenho Cecília Carolina Pinheiro e Léland Vinícius de Oliveira, alunos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas no IFSC.



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. Edição Neusa Fernandes dos Santos e Felipe Moron Escanhoela. Redação e Diagramação Felipe M. Escanhoela. Conselho Editorial Neusa F. dos Santos e Leila Maria Beltrami. Jornalista Responsável Felipe M. Escanhoela, MTB nº 34490.

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

Tel. (16) 3373 9845
(16) 3373 9192
(16) 3373 9193
E-mail cbme@ifsc.usp.br
<http://cbme.ifsc.usp.br>