A UNIVERSIDADE EM TEMPO DE CHOQUE CULTURAL

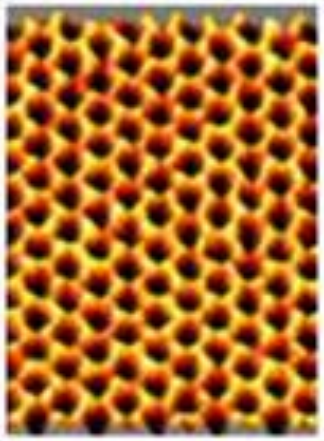
Luiz Bevilacqua

Programa ABC na Educação Científica
Novembro 2011

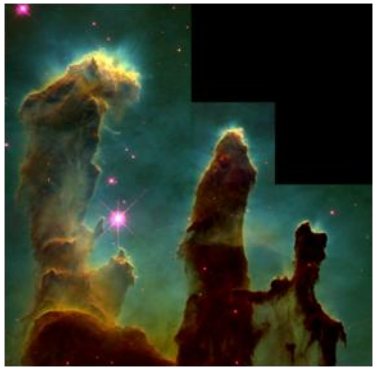
AS SEMENTES DA EXPLOSÃO DO CONHECIMENTO

- Capacidade de observação
  - Microcosmos
  - Macrocosmos
    - Telescópios
    - Exploração do espaço
- Capacidade de calcular
  - Computação

CAPACIDADE DE OBSERVAÇÃO DO MICRO- COMO AO MACROCOSMO.

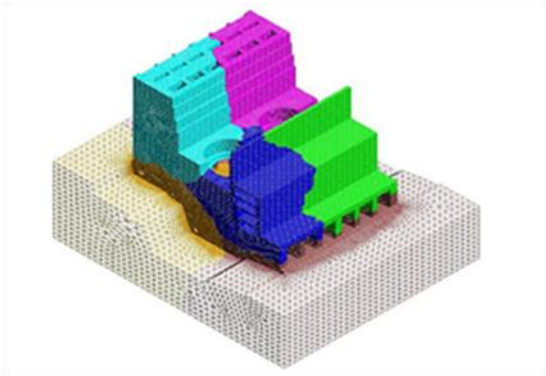


Stunning images of individual carbon atoms in graphene, obtained at the Lawrence Berkeley National Laboratory. Credit: Lynn Yarris

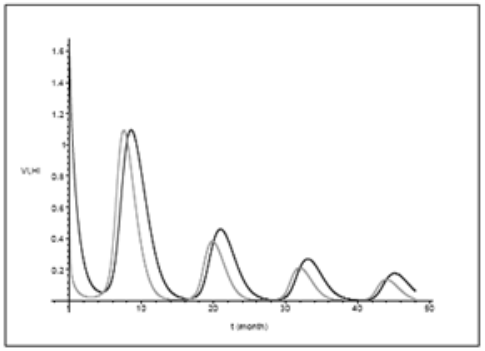


These eerie, dark pillar-like structures are actually columns of cool interstellar hydrogen gas and dust that are also incubators for new stars. The pillars protrude from the interior wall of a dark molecular cloud like stalagmites from the floor of a cavern.Credit: *Jeff Hester and Paul Scowen (Arizona State University), and NASA/ESA*

CAPACIDADE DE CALCULAR

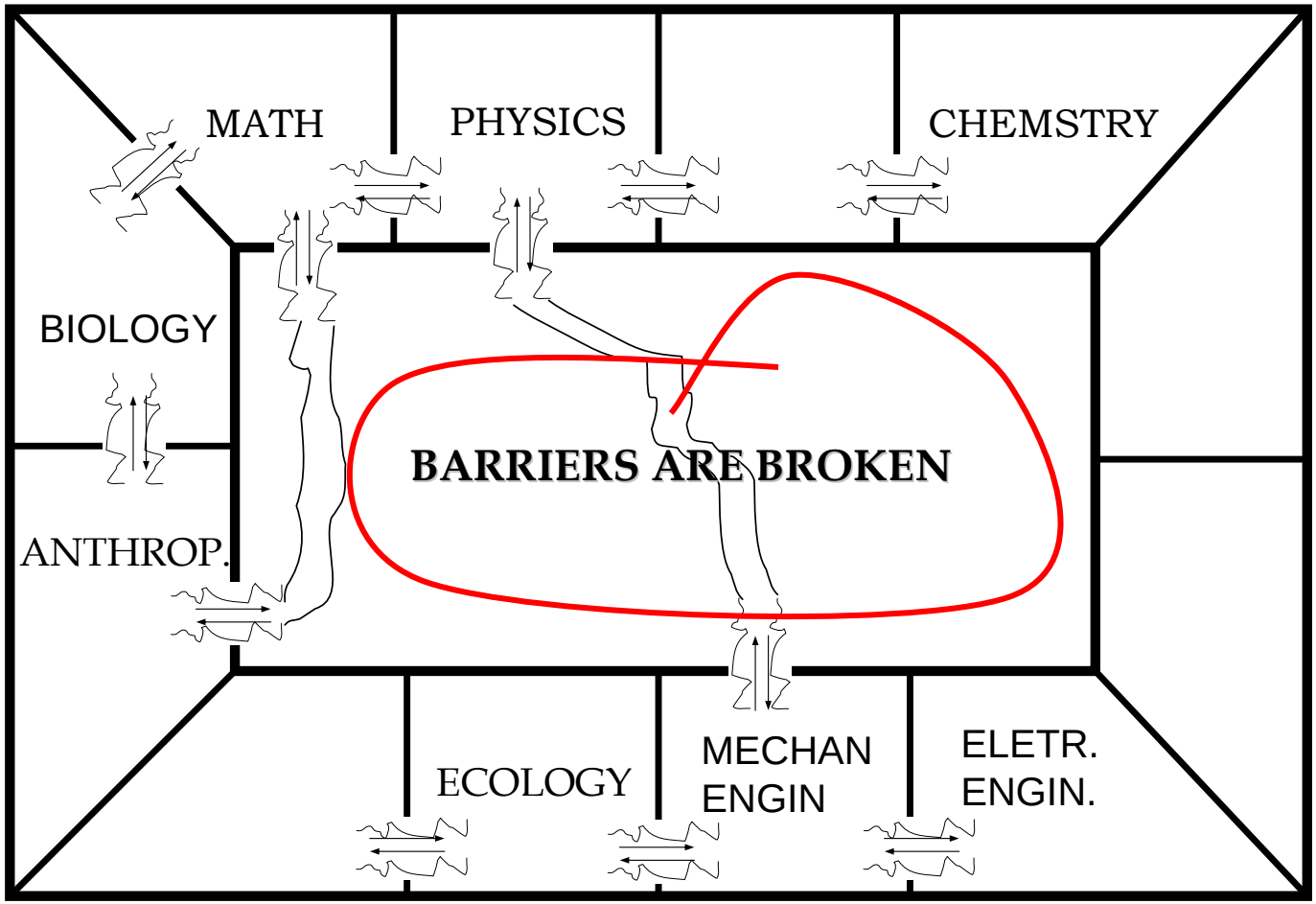


Elementos Finitos: malha 3-D de casa de forças de usina hidrelétrica. Programa de Engenharia Civil-COPPE-UFRJ. O número de elementos da malha é de milhões.

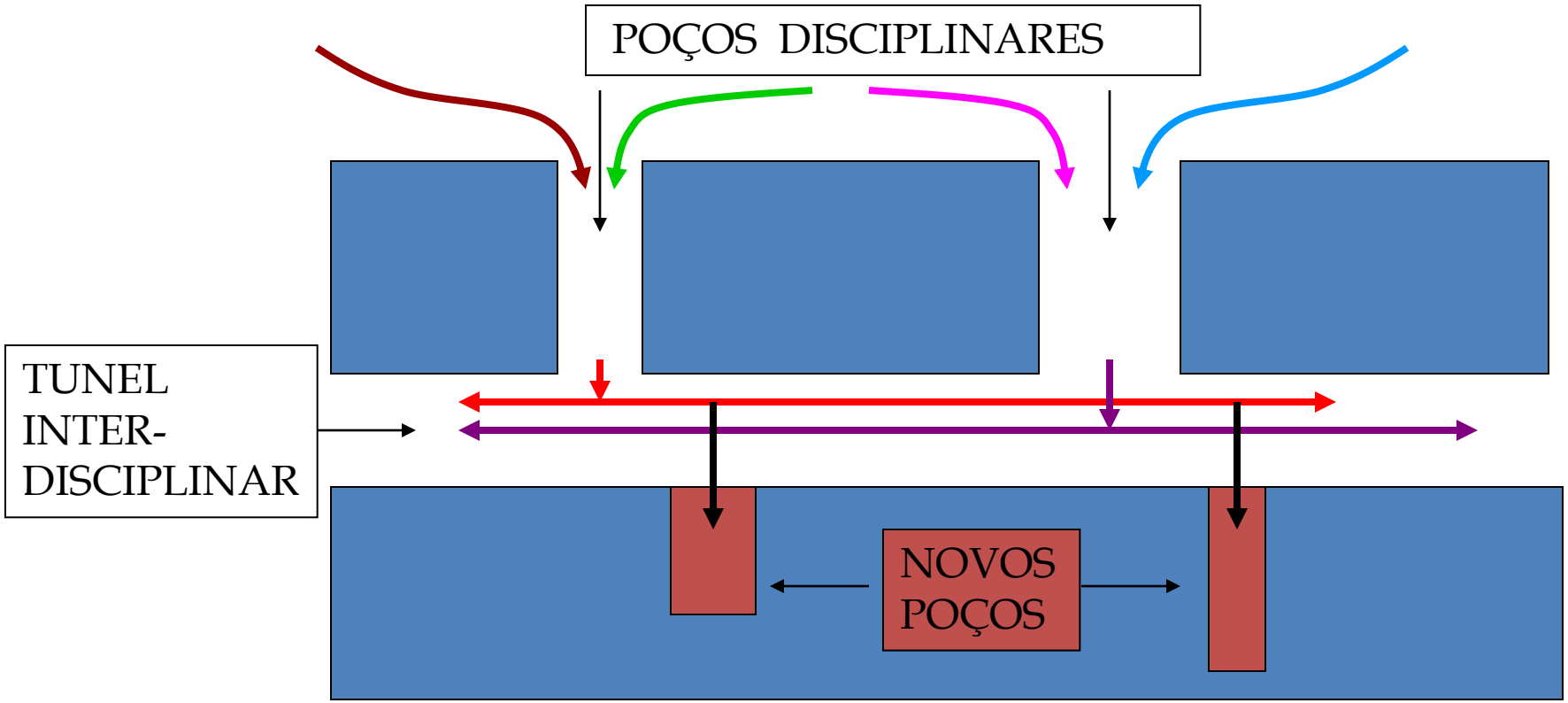


Population of infected humans (dark line) and infected mosquitoes (light line) employing appropriated health care. Credit: Ana Wise, LNCC,MCT.

A EMERGÊNCIA DE UMA NOVA CIÊNCIA E UMA NOVA TECNOLOGIA



INTERDISCIPLINARIDADE VS. SUPERFICIALIDADE



E. SHRODINGER
A propósito da interdisciplinaridade

" …. But the spread, both in width and depth, of the multifarious branches of knowledge during the last hundred odd years has confronted us with a queer dilemma. We feel clearly that we are only now beginning to acquire reliable material for welding together the sum-total of what is known into a whole; but, on the other hand, it has become next to impossible for a single mind fully to command more than a small specialized portion of it. I can see no other escape from this dilemma (lest our true aim be lost for ever) than that some of us should venture to embark on a synthesis of facts and theories, albeit with second-hand and incomplete knowledge of some of them, and at the risk of making fools of themselves. So much for my apologize"

O CHOQUE CULTURAL

ACELERAÇÃO

Mais do que a **era do conhecimento** vivemos hoje tempos de um avanços científicos e tecnológicos incontroláveis

O passado tende a penetrar o futuro fazendo explodir o presente. Tecnicamente uma verdadeira onda de choque. Nós estamos vivendo a **era do choque cultural**.

TEMPOS DE ONDA DE CHOQUE CULTURAL



O PASSADO COMPRIME-SE EM DIREÇÃO AO FUTURO

SURFAR É O MODO CORRETO DE PASSAR POR UMA ONDA DE CHOQUE



SURFAR NÃO É UM NOVO ESTILO DE NADAR

É PRECISO UMA PRANCHA

OS DESAFIOS DA NOVA ERA

- **A ORGANIZAÇÃO TRADICIONAL DA UNIVEERSIDADE ESTÁ ESGOTADA**
- **NÃO HÁ MUITO TEMPO PARA PENSAR E DECIDIR**
- **É PRECISO ASSUMIR RISCOS**
- **TEM-SE QUE ESTAR PREPARDO PARA RÁPIDAS MUDANÇAS DE RUMO**
- **É NECESSÁRIO QUESTIONAR AS VELHAS REGRAS E LUTAR POR NOVOS ESTATUTOS MAIS FLEXÍVEIS E ADEQUADOS À DINÂMICA DO NOSSO TEMPO**
- **É NECESSÁRIO ACHAR UMA PRANCHA ADEQUADA**
- **DE QUALQUER FORMA TEMOS QUE ESTAR PREPARADOS PARA CAIR E LEVANTAR**

O SÉCULO XXI

- REVOLUÇÃO NOS MODELOS DE UNIVERSIDADE
- EUROPA: PROCESSO DE BOLOGNA
- US: EXTRAORDINÁRIA VARIEDADE DE INICIATIVAS
- ASIA; IMPLANTAÇÃO DE SEUS PROPRIO MODELOS
- AMÉRICA LATINA: ESPERA DE ONDE COPIAR

O SÉCULO XXI

- EDUCAÇÃO UM GRANDE NEGÓCIO
- PRESERAVAÇÃO DAS UNIVERSIDADES DE PESQUISA
- O QUE É ELITISMO?
- INTERNACIONMALIZAÇÃO: RISCOS E OPORTUNIDADES
- NECESSIDADE DE MUDANÇAS RADICAIS

Harvard General Education (May 2007)

- A Harvard education is a liberal education—that is, an education conducted in a **spirit of free inquiry** undertaken **without concern for topical relevance or vocational utility**. This kind of learning is not only one of the enrichments of existence; it is **one of the achievements of civilization.**

Princeton - 2008

Integrated Science is a revolutionary new introductory science curriculum developed at Princeton, intended for students considering a career in science. **By breaking down traditional disciplinary barriers**, a series of courses taken in the freshman and sophomore years provides students with **first-rate preparation for a major in any of the core scientific disciplines**, and in such a way that helps retain the **connections to the other disciplines.**

Princeton - 2008

The Integrated Science sequence is **suitable for any undergrad**. considering concentrating in the **sciences or engineering** at Princeton. The core training is **perfect preparation for a very broad range of careers**, both within and outside science. The curriculum is especially valuable for students interested in bridging the traditional barriers between the biological and the physical sciences.

UFABC - 2005

The main commitment of the UFABC toward society is to **recover the appreciation for scientific learning**, to show the beauty inherent in the mysteries of nature and hidden in a mathematical object. It was founded on the assumption that knowledge is not only a means to response to market demands but **above all to the enlightenment of the human spirit**.

UFABC - 2005

The project of a university for the XXI century should be sustained by the **freedom to explore new paths** that will lead the University closer to its **original and universal purpose**: to discover, to invent and to think critically. The education system should encourage students to make **their own choices, to take risks, to accept challenges and to think creatively.**

UFABC - 2005

Classical organization that breaks up the so called hard sciences into **physics, chemistry, biology, computer science and mathematics should be reviewed**. The creation of courses following a new profile would help the **interaction of people with different backgrounds and would enforce collaborative and interdisciplinary research**.

UFABC - 2005

To foster the implementation of the new science courses are organized along five guide lines inspiring new research fields.

- **Structure of matter**
- **Energy**
- **Transformation processes**
- **Information and communication**
- **Representation and simulation (math.)**
- **Humanities and applied social sciences**

UFABC - 2005

There are no Departments in the UFABC. Three Schools compose the academic organization of the university, namely:

School of Natural Sciences and Humanities

School of Mathematics, Computation and Cognition

School of Engineering and Social Sciences

O Novo Recorte

- Estrutura da Matéria
- Energia
- Processos de Transformação
- Informação e Comunicação
- Representação e Simulação
- Humanidades

HELMOLTZ INSTITUT

FORSCHUNGSBEREICHE

1: Energie

2: Erde und Umwelt

3: Gesundheit

} Processos de Transformação

4: Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr

5: Schlüsseltechnologien

6: Struktur der Materie

} Comunicação e Informação
Neurosciencia e Cognição

HELMOLTZ INSTITUT

- The Helmholtz Institute is an interfaculty research institute at Utrecht University, devoted to teaching and research in cognitive neuroscience at the intersections of biology, medicine, physics and psychology. The Helmholtz Institute is part of the umbrella organisation Neuroscience & Cognition Utrecht (NCU).

NOVAS ÁREAS

- **Cognição**
  - *Neirociências, psicologia, comunicação, modelagem matemática*
  - *Conhecimento racional*
  - *Intuição, criatividade, memória e atenção*
  - *Conhecimento transcendental, fé, mitos e crenças.*
  - *Arte, emoção*

QUESTÕES DESAFIDORAS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E HUMANIDADES

- *Deus: existência, conceitos, consequências*
- *As várias formas de conhecer. Ciência e Arte.*
- *Biosfera, preservação do planeta terra, riscos e mitigação. A floresta Amazonica.*
- *Globalização, problemas socio-econômicos, ciência e tecnologia.*
- *O papel da religião e dos esportes na interação entre as nações.*
- *História*
- *Matéria Escura. Energia Escura.*
- *O Planeta Terra: Formação e Evolução*
- *Suprimento de Energia*

EDUCAR

- Estimular a criatividade – Mais estudo e menos aula – Pensar
- Conquistar auto-confiança – Ousar e reduzir a aversão ao risco
- Tomar decisões e ter iniciativas – Menos queixas e mais soluções

MOBILIDADE DE ESTUDANTES E PROFESSORES

- Intercâmbio de Estudantes: Graduação e Pós-graduação
- Intercâmbio de Professores: Universidades e Empresas
- Professores Conferencistas nos temas profissionais
- Eliminar barreiras entre gradução e pós-graduação, professores, técinos e estudantes: construir uma comunidade

FORMAÇÃO PARA O FUTURO

- **Mobilidade profissional:** O jovem egresso da Universidade vê-se diante de várias opções de trabalho que não se conformam aos padrões tradicionais.
- **Novas demandas da sociedade versus profissões não regulamentadas:** Algumas das novas profissões não são regulamentadas nem se encaixam nas definições clássicas.
- **Especificidade da demanda de mercado versus perfil do profissional:** Não é mais possível formar um profissional pronto ou quase pronto para enfrentar os problemas práticos. As empresas são diversificadas, têm seus instrumentos próprios de trabalho.

FORMAÇÃO PARA O FUTURO

- **Organização curricular com ênfase nas ciências básicas:** O conhecimento gerado a partir de pesquisas no campo das chamadas ciências básicas tem uma taxa de obsolescência muito mais reduzida do que as disciplinas profissionais.
- **Oportunidades de negócios versus perfil do profissional:** Historicamente, tem ocorrido um estrangulamento na oferta de empregos e a alternativa de se começar mini-empresas ou negócios individuais torna-se uma possibilidade importante e única em muitas situações

FORMAÇÃO PARA O FUTURO

- **Estimular e desenvolver nos estudantes as habilidades de descobrir, inventar e sistematizar**, características respectivamente das Ciências Naturais, das Engenharias e das Matemáticas;
- **Individualizar, ainda que parcialmente, o currículo de modo que o aluno possa desenhar sua formação** profissionalizante de acordo com sua vocação e suas aspirações.

SISTEMA DE AVALIÇÃO-CAPES/CNPq

- RISCOS – Sistemas de Classificação-"Ranking".
- PESQUISA E PUBLICAÇÃO OU PUBLICAÇÃO E PESQUISA
- INTERNACIONALIZAÇÃO E PRESSÃO INTERNACIONAL
- AGENDA CIENTÍFICA: PRÓPRIA OU SEGUIR NA ESTEIRA?
- PRÊMIO NOBEL

O AMBIENTE CULTURAL BRASILEIRO

- Predominância do diploma sobre a competência. As pessoas são mais recompensadas pelo diploma do que pela competência.
- Falta de auto- confiança e a consequente valorização de produtos estrangeiros em confronto com a produção endógena.
- Acordos entre pessoas e instituições assentadas sobre suspeitas

O AMBIENTE CULTURAL BRASILEIRO

- Desqualificação de cursos profissionalizantes tão importantes no conjunto de instituições de ensino superior.
- Falta de escala apropriada de salários que remunerem a competência e não o título.
- Dificuldade de reconhecimento das novas competências profissionais nos respectivos orgãos de regulação. (Na realidade a autorização para o exercício profissional deveria ser dada pelos orgãos regulatórios)

NOVIDADE ANIMADORAS

- Aparentemente começam a brotar novas atitudes: crescente auto-confiança, presença na comunidade internacional, capacidade de competir internacionalmente
- Produção tecnológicamente avançada em vários setores: aeronautico, exploração em águas profundas, biotecnologia, agro-negócios
- Capacidade de explorar recursos naturais de grande porte
- Presença crescente na comunidade cietífica internacional
- Elaboração de uma agenda própria de C&T sem atrelamentos impositivos da agenda dos países desenvolvidos.

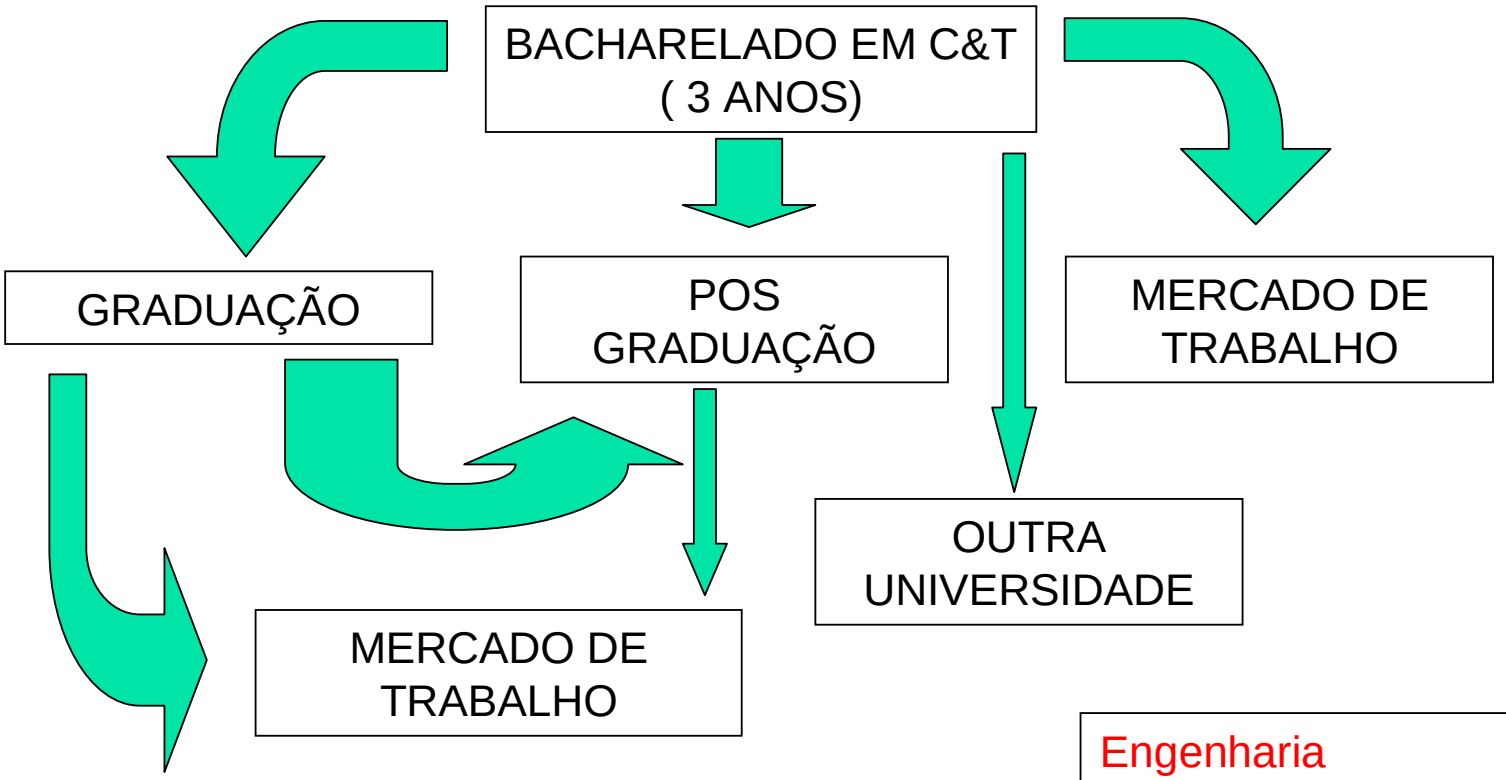
Formação para o Futuro

- Revisão da estrutura de conteúdos: *100 anos de ciência*
- Ênfase na formação básica: *menor obsolescência*
- Liberdade de trajetórias: *novos perfís profissionais*
- Eliminar barreiras: *interdisciplinaridade*

Uma Nova Proposta

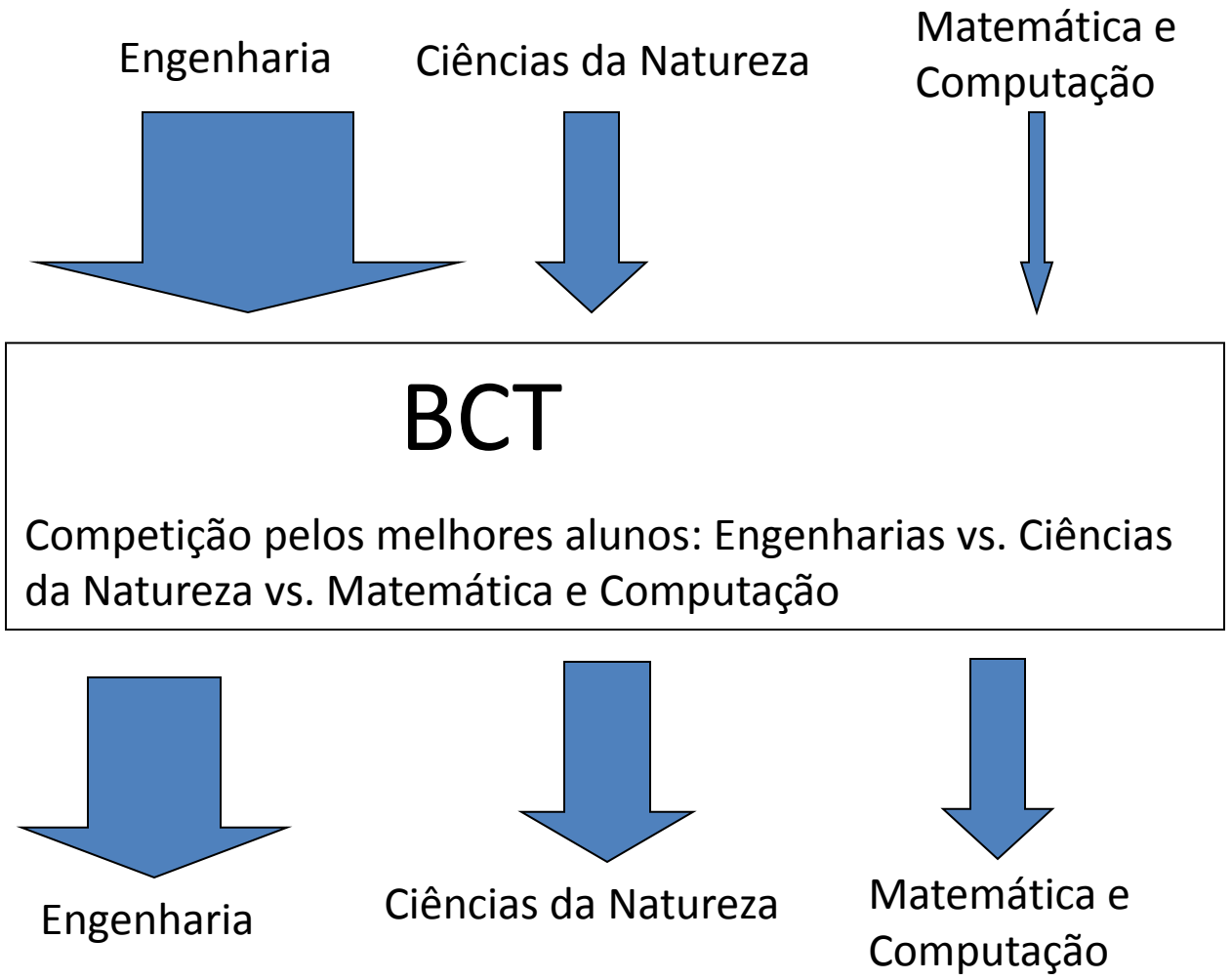
- Eliminar departamentos
- Reorganizar o recorte do conhecimento científico
- Instituir disciplinas com conteúdos abertos sob a coordenação da pro-reitoria de Graduação
- Maior liberdade na composição do currículo
- Admissão á Universidade

As Trajetórias



Engenharia
Ciências da Natureza
Matemática
Computação

Flexibilidade e Competição



O QUE É PESQUISA?

- Philip Hanawalt: mais importante do que os avanços científicos é estimular os pesquisadores iniciantes a pensar, a ser criativos e a encontrar seus próprios caminhos.

O QUE É PESQUISA?

- Hoje me preocupo com os pós-graduandos, que simplesmente vão a um catálogo para comprar kits para purificar e sequenciar DNA. Eles acabam não aprendendo detalhes do método, o que faz com que talvez errem na interpretação dos resultados. No início de meu curso sobre replicação de DNA falo de experiências clássicas muito simples que trouxeram respostas muito importantes. Acho preocupante que hoje os estudantes fiquem tão encantados com a tecnologia.

O QUE É PESQUISA?

- . Há empresas que vendem as lâminas pré-fabricadas. O perigo é que isso faz com que o procedimento fique mais fácil e se gaste mais dinheiro com experiências sem pensar sobre seu significado. Minha mensagem para os alunos é que eles devem pensar no processo biológico que responde à sua pergunta, retornar a princípios básicos e procurar a forma mais simples de responder a uma pergunta. Não devem pular etapas para usar técnicas só porque estão na moda. Um estudante meu uma vez me disse que as bactérias de seu experimento haviam morrido. Perguntei como ele podia ter certeza se não havia tido tempo para tentar cultivá-las. Ele me respondeu que tinha cheirado o tubo de ensaio. Eu não tinha pensado nisso! As bactérias *E. coli* exalam odor quando crescem – quando param de crescer, o cheiro some. Ele encontrou a resposta da forma mais simples, nada mais era necessário

O QUE É PESQUISA?

- Muitas vezes as pessoas têm a falsa impressão de que os professores têm as ideias e orientam os alunos. Certamente têm, mas muitas ideias importantes vêm de alunos criativos. Um de meus pós--graduandos recentes mais brilhantes, Justin Courcelle, teve a ideia "herege" de que alguns dos chamados genes de recombinação não estão lá para atuar na recombinação. Ele fez alguns experimentos e mostrou que poderia ser verdade, com relação ao bloqueio da replicação de DNA. Isso provocou raiva nos que vinham trabalhando com recombinação, que disseram, "Como ele ousa afirmar isso?". Justin publicou o artigo na revista PNAS, um trabalho excelente na minha opinião.

O QUE É PESQUISA?

Mas de alguma maneira fui parar numa lista de discussão por *e-mail* e as pessoas diziam que o artigo era péssimo. O que era péssimo era ele desafiar as convenções. Você acha que os cientistas estão abertos às novas ideias? Não mais do que as outras pessoas.

Isso volta àquele fato de que novas ideias, por mais empolgantes que sejam, não são necessariamente aceitas. As pessoas não gostam do que vai contra os seus modelos ou que, de alguma maneira, tira a glória desses modelos. Em minha opinião, é importante proteger os interesses dos estudantes com ideias, para que não sejam atropelados por egos e pessoas mais bem-estabelecidas, que podem suprimir o que eles fazem ou incorporar as ideias sem lhes dar crédito adequado.