



SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA

## Fórum de Coordenadores de Cursos de Pós-Graduação em Química

**Conectando Ciência e Educação**

**Jailson B. de Andrade**

Belo Horizonte , 26 de outubro de 2009

# Diretrizes Curriculares para Cursos de Química

## O PRINCÍPIO

**Flexibilização curricular que, sem prejuízo de uma formação didática, científica e tecnológica sólida, avance também na direção de uma formação humanística que dê condições ao egresso de exercer a profissão em defesa da vida, do ambiente e do bem estar dos cidadãos**

César Zucco, Francisco B.T. Pessine, Jailson B. de Andrade, “Diretrizes Curriculares para Cursos de Química”, *Química Nova*, 22(3), 454-461, (1999)

# PROPOSTA CURRICULAR

**conteúdos básicos;** essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades (Matemática, Física e Química).

**conteúdos profissionais:** essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades que ampliem o conhecimento básico do estudante avançando no sentido de capacitá-lo para o exercício da profissão;

**conteúdos complementares :** essenciais para alargar a visão do cidadão e do profissional com relação à sua formação ética, humanística, e interdisciplinar.

**atividades extra classe,** essenciais para complementar as habilidades intelectuais e o raio de ação do estudante



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

**...Mas para que esses novos currículos, montados sobre este novo paradigma educacional, sejam eficazes, há que haver, igualmente, uma mudança de postura institucional e um novo envolvimento do corpo docente e dos estudantes. Já não se pode aceitar o ensino seccionado, departamentalizado, no qual disciplinas e professores se desconhecem entre si...**



SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA

# “EIXOS MOBILIZADORES EM QUÍMICA”

1. Formação de recursos humanos qualificados;
2. Desconcentração regional e combate a endogenia;
3. Estimulo ao empreendedorismo e à interdisciplinaridade;
4. Vinculação orçamentária de recursos para C&T;
5. Aproximação pró-ativa da academia com a atividade econômica; e
6. Combate aos gargalos institucionais

J. B. de Andrade, S. Cadore, P.C. Vieira, C. Zucco e A. Pinto,  
“Eixos Mobilizadores em Química”, *Química Nova*, 26(3), 445-451, (2003)

## A FORMAÇÃO DO QUÍMICO

---

**Jailson B. de Andrade\***

Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, Campus Univ. Ondina, 40170-290 Salvador - BA

**Solange Cadore**

Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CP 6154, 13084-971 Campinas - SP

**Paulo Cezar Vieira**

Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, CP 676, 13565-905 São Carlos - SP

**César Zucco**

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, 88040-900 Florianópolis - SC

**Angelo C. Pinto**

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CT, Bloco A, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21949-900 Rio de Janeiro - RJ

---

*Quim. Nova*, Vol. 28, Suplemento, S11-S13, 2005

---

## A GRADUAÇÃO EM QUÍMICA: UM NOVO QUÍMICO PARA UMA NOVA ERA

---

**César Zucco\***

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, 88040-900 Florianópolis – SC

---

*Quim. Nova*, Vol. 30, No. 6, 1429-1434, 2007

---

## GRADUAÇÃO EM QUÍMICA: AVALIAÇÃO, PERSPECTIVAS E DESAFIOS

---

**César Zucco**

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, 88040-900 Florianópolis – SC, Brasil

---

**A maioria dos discentes de Química que se submeteu aos ENC de 2000 a 2002 disse que:**

- i) sabia muito pouco de inglês e de espanhol;**
- ii) dedicava apenas 5 h semanais para estudo extra-classe;**
- iii) lia, em média, um livro por ano;**
- iv) quase não lia jornais.**

**Todavia, 40% desses discentes disseram que pretendiam trabalhar no ensino; 70% pretendiam fazer cursos de Pós-graduação e mais de 80% queriam trabalhar na área de Química.**

# Desafios Atuais na Formação do Químico

- implantar as Diretrizes;
- melhorar a qualificação para a docência dos professores universitários e do ensino médio;
- redefinir a formação profissional buscando a formação de um graduado com intimidade com novas tecnologias e com espírito empreendedor;
- formar pós-graduados com possibilidade de inserção no setor industrial;

## Desafios Atuais na Formação do Químico

- buscar a transformação da indústria química brasileira de indústria de base para indústria de especialidades;
- buscar a alteração das atribuições profissionais, de modo a eliminar a verticalização de atribuições, e o reconhecimento da Pós-graduação como melhoria profissional; e
- responder a seguinte questão: Qual o perfil do profissional de Química que estaremos formando em 5, 10 e 20 anos? Esse é o perfil que a sociedade necessita?.



ISSN 1413-9375

# Parcerias Estratégicas



## *Necessidades e Perspectivas da Química no Brasil*



## *O Futuro do Profissional na Pesquisa*



Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
Ciência, Tecnologia e Inovação

# química nova

Órgão de divulgação da Sociedade Brasileira de Química

ISSN: 0100-4042

ISSN: 1678-7084 on line

NOVEMBRO/DEZEMBRO 2005  
Volume 28, Suplemento

química nova

## *Necessidades e Perspectivas da Química no Brasil*

Vol. 28, especial p. S1-S118

Novembro/Dezembro

2005



## *O Futuro do Profissional na Pesquisa*



QUAL É O PERFIL DO PROFISSIONAL DE QUÍMICA QUE ESTÁ SENDO FORMADO? ESSE É O PERFIL DE QUE A SOCIEDADE NECESSITA?

**Márcio V. Rebouças\***

Braskem S.A., Unidade de Insumos Básicos, Rua Eteno,1561, Complexo Petroquímico de Camaçari, 42810-000 Camaçari – BA

**Angelo C. Pinto**

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cid. Univ., Ilha do Fundão, 21949-900 Rio de Janeiro – RJ

**Jailson B. de Andrade**

Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, Campus Univ. de Ondina, 40170-290 Salvador - BA

1. Redesenho institucional;
2. Redesenho curricular com foco no **APRENDIZADO** e não no **ENSINO**;
3. A remoção de barreiras burocráticas intra-universidade e profissional; e
4. Como a **QUÍMICA** se relaciona com outras áreas e o que significa esta relação!

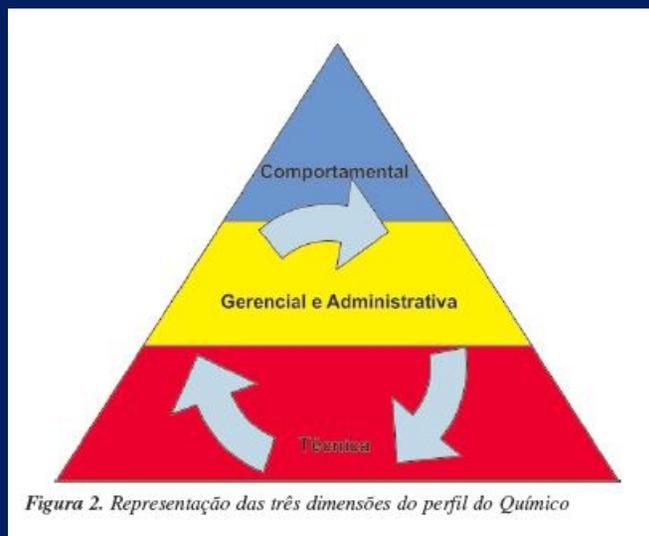
# Redesenho Conceitual e Institucional



(Genética Molecular,  
Proteômica)

(nanociência)

Como a **QUÍMICA** se relaciona com outras áreas e o que significa esta relação!



O Profissional deverá ter formação com profundidade e abrangência que permitam ultrapassar a fronteira das disciplinas e subáreas envolvidas e que o habilitem atuar de forma interdisciplinar.

Foco no APRENDIZADO e não no ENSINO

# química nova

Órgão de divulgação da Sociedade Brasileira de Química

ISSN: 0100-4042

ISSN:1678-7064 on line

Volume 32, Número 3, 2009

## Recursos Naturais:

Oportunidades na Academia e na Indústria



*Quim. Nova*, Vol. 32, No. 3, 567-570, 2009

---

## RECURSOS HUMANOS PARA NOVOS CENÁRIOS

---

**Angelo C. Pinto**

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CT, Bloco A, Cid. Univ. Ilha do Fundão, 21949-900 Rio de Janeiro – RJ, Brasil

**Cesar Zucco**

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, 88040-900 Florianópolis – SC, Brasil

**Jailson B. de Andrade\***

Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, 40170-290 Salvador – BA, Brasil

**Paulo C. Vieira**

Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, CP 676, 13565-905 São Carlos-SP, Brasil

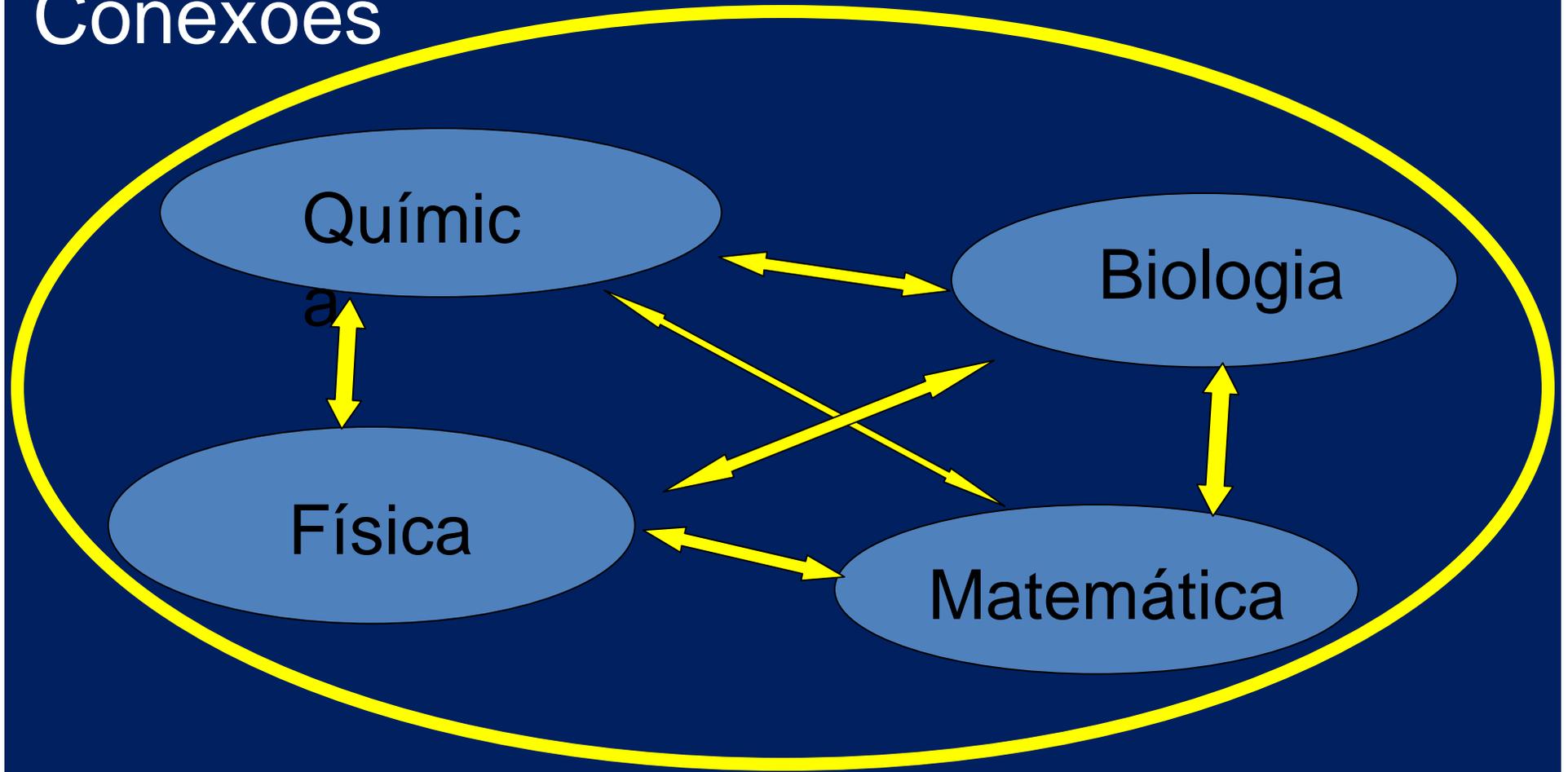
Recebido em 17/2/09; aceito em 17/3/09; publicado na web em 2/4/09

---

“Talentos Para a Inovação”  
SBQ, CGEE, ABDI

Fim das Fronteiras  
do Conhecimento  
Conexões

Século XX



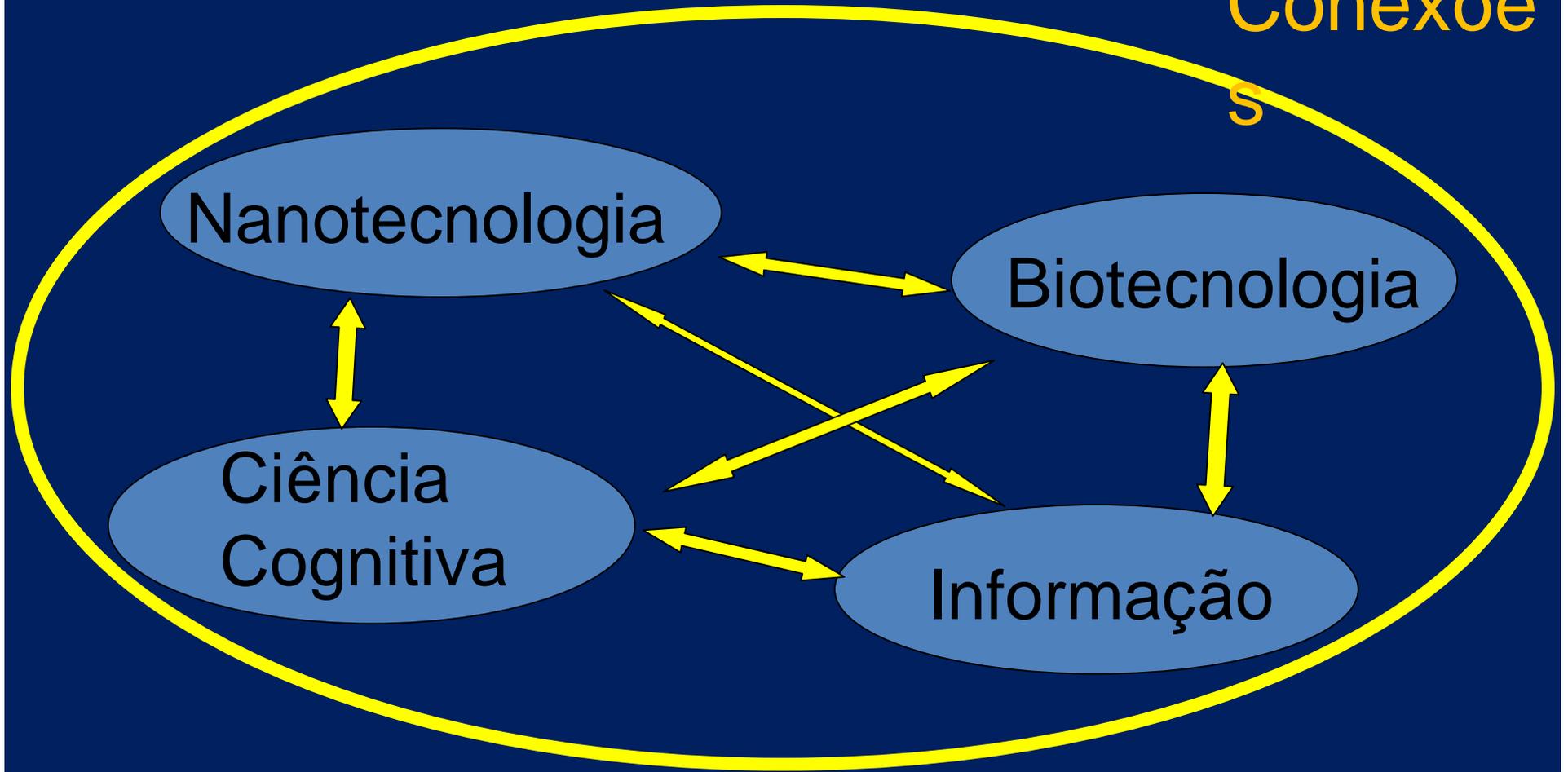
Educação



Conhecimento

# Século XXI

Convergência  
Científica & Tecnológica  
Conexões



Inovação



Sustentabilidade

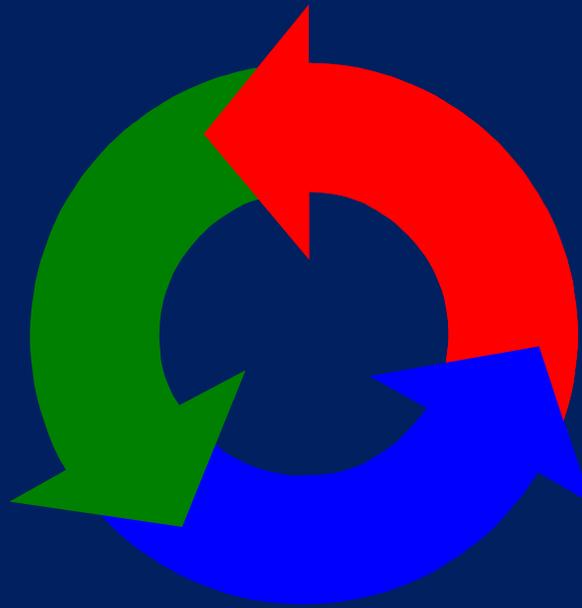
# Fatores críticos para o sucesso da **inovação**

## Pessoal

Define o ambiente  
Inovativo.

## Parcerias

Provem o conhecimento, entendimento e  
habilidades, em tempo real, para a  
rápida inovação.

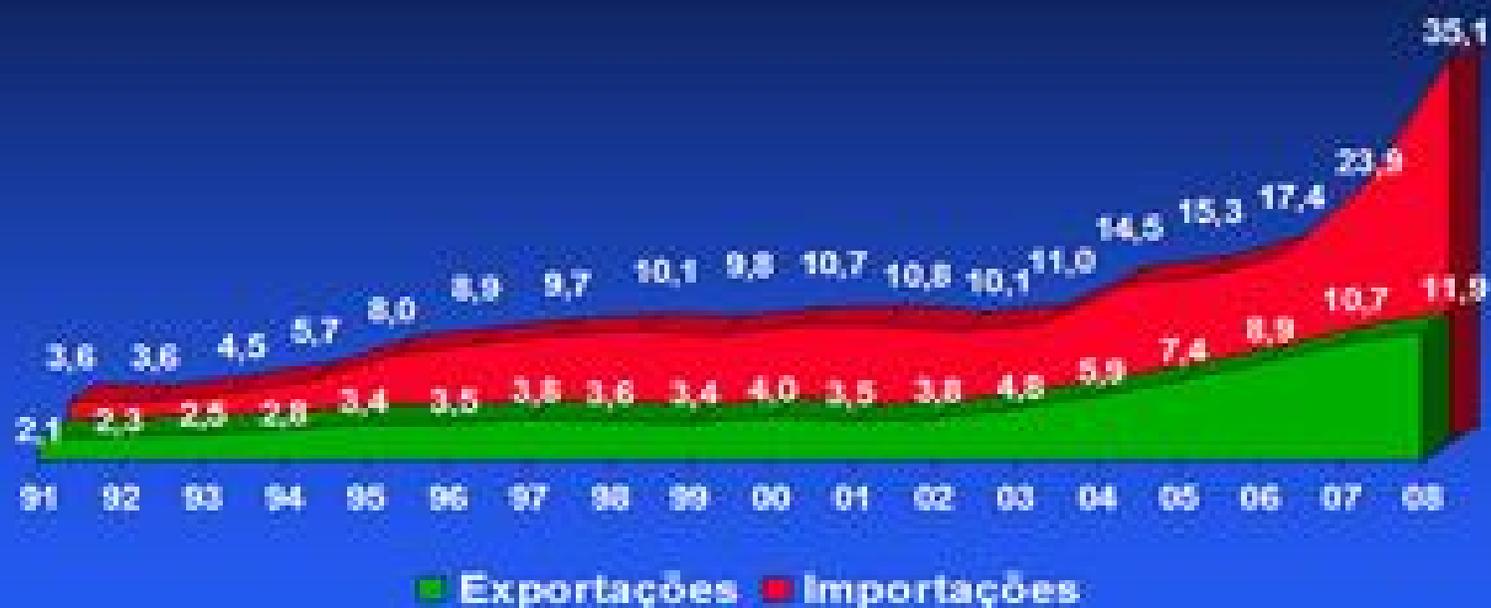


## Processo

Boas praticas e  
Padronização.

# FATURAMENTO LÍQUIDO DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA – 2008

IMPORTAÇÕES E EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS – 1991 a 2008  
PRODUTOS QUÍMICOS - (em US\$ bilhões FOB)



ABIQUINA

Fonte: Sistema Alicerceb - MDIC/Secex.



# Sustentabilidade

Produtos, Processos, Energia, Competitividade Econômica  
Não agredir o Ambiente e a Vida

**Grande consumo  
de matéria prima**

**Uso de  
Combustíveis  
Fósseis**

**Controle de  
Efluentes**

**Reduzir o uso de Energia  
Manejo do Carbono  
Análise do Ciclo de Vida  
Toxicologia  
Química Verde**

**Recicla-  
gem**

**Energia  
Renovável**

**Economia  
de Átomos**

# Sustentabilidade

A sustentabilidade deve representar a busca permanente pelo bem-estar humano, a satisfação das suas necessidades econômicas e sociais, sem o comprometimento do progresso, do ambiente e do sucesso das futuras gerações.

Nesse novo cenário, a **segurança ambiental**, **segurança energética** e **segurança alimentar** são temas atuais e amplos o suficiente para permitir a **conexão entre ciência e educação**, com abordagem intra, inter e multidisciplinares.

# Redesenho Institucional e Conceitual

As “Estruturas” de Excelência precisam ter:

- ✓ autonomia Institucional
- ✓ sustentabilidade financeira
- ✓ Inteligência e liderança
- ✓ parcerias com os setores público e privado
- ✓ parcerias nacionais e internacionais
- ✓ agenda de pesquisa interdisciplinar
- ✓ pesquisa básica e aplicada

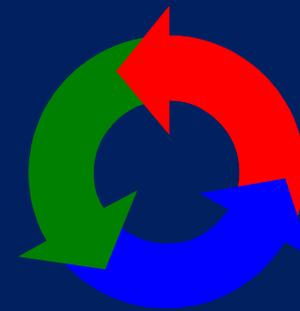


Estímulo:

Interdisciplinaridade e  
Financiamento  
diversificado

Centros

Departamentos



Núcleos

## Scientific programme

The aim of the 42nd IUPAC congress is to reflect the breadth of the chemical sciences, highlighting the impact of our science and exciting innovations with an overall focus on 'Chemistry Solutions'. The programme addresses the important challenges facing both the chemical sciences and society today such as climate change, energy, sustainability and healthcare.

Themes will overlap in several places and the programme has been designed to be accessible and relevant to all. The list of the main themes and symposia is below; for more details on each symposium including keynote and invited speakers please visit the website: [www.iupac2009.org](http://www.iupac2009.org)

### Analysis & Detection

**Coordinator: Duncan Graham**  
University of Strathclyde

- Heritage Science
- Analytical Challenges in the Nanosciences
- Astrochemistry
- Forensic Science
- Miniaturised Electroanalytical Systems
- Quality Assurance of Medicines and Detection of Counterfeits

### Chemistry for Health

**Coordinator: Chris Hill**  
Schering-Plough

- Chemistry of the Cell
- Chemistry for Solving Biological Problems
- The Chemistry-Biology Interface: Drug Targets and Diagnostics
- DNA-based Electrochemical Devices and Biosensors
- Heterocyclic Chemistry: Synthesis, Chemical Biology and Drug Discovery
- Natural Products
- Oxygen Activation and Sensing by Iron in Biology
- Peptides as Contrast Imaging Agents for MRI and PET
- Bioinorganic Toxicity, Poison or Cure
- Chemistry in the Food Chain and Health

### Communication & Education

**Coordinator: Peter Atkins**  
University of Oxford

- Chemistry Education
- Ethics, Science and Development

### Energy & Environment

**Coordinator: Dwayne Heard**  
University of Leeds

- Sustainable Water
- Chemistry and the Hydrogen Economy
- Artificial Photosynthesis
- Chemistry Addressing Climate Change
- Biofuels
- Analytical and Risk Considerations for Emerging Environmental Issues
- Formulating for the Green Renewable Age
- Nuclear Fission, Nuclear Fusion and the Environment

### Industry & Innovation

**Coordinator: Sandy Dobbie**  
Cogency, Glasgow

- Catalysis for a Sustainable Future
- Safety Training Workshop
- Innovation and Creativity: A Formula for Success

### Materials

**Coordinator: Pete Skabara**  
University of Strathclyde

Incorporating the successful 'MC' conference series, MC9:

- Solid State
- Adaptive Nanomaterials
- Computational Nanoscience
- Crystal Engineering
- Green Materials Synthesis
- Biomaterials

### Polymers:

- Developing Polymer Materials
- Polymer Molecular Characterisation
- Polymerisation Kinetics

### Energy:

- Nanomaterials for Energy Conversion
- Energy Materials: Batteries and Fuel Cells
- Catalysis for Energy
- Hydrogen Storage
- Power Generation

### Electronics and Devices:

- Organic Electronics
- Molecular Electronics and Magnetics
- Molecular Machines and Devices

### Outside MC9:

- Chemistry for Electro-Optic Displays
- Bionanotechnology
- Soft Matter

### Synthesis & Mechanism

**Coordinator: Guy Lloyd-Jones**  
University of Bristol

- Applications of Functional Metal Complexes and Ligand Design
- Molecular Control of Degradable Polymers for Biomedical Applications
- Main Group Chemistry
- Mechanisms in Chemistry
- Impact of New Physical and Computational Methods
- Molten Salts and Ionic Liquids

### Keynote speakers

Many scientists have already agreed to deliver keynote lectures at the congress, including:

#### Joel Bernstein

Ben-Gurion University

#### David Clary

University of Oxford

#### Avelino Corma

Universidad Politécnica de Valencia

#### Laurence Hurley

University of Arizona

#### Graham Leggett

University of Sheffield

#### Stephen Leone

UC Berkeley

#### Michael Shuler

Cornell University

#### Craig Townsend

Johns Hopkins University

#### Karen Wooley

Washington University in St Louis

For a full list, please visit the website.

## Qualificação é chave para o desenvolvimento tecnológico

O Brasil tem uma série de desafios a enfrentar para promover a inovação e garantir o desenvolvimento tecnológico das empresas. Um deles é investir pesado na qualidade da educação e no aumento do nível de escolaridade dos trabalhadores.

"Para qualquer tipo de inovação, o capital humano e a qualificação do trabalhador representam claramente um insumo essencial para estimular a novidade, a produtividade e a competitividade".

## Qualificação é chave para o desenvolvimento tecnológico

- Há inúmeros indicadores que confirmam a necessidade de o Brasil elevar os investimentos em educação. **A média de escolaridade da população brasileira com 15 anos ou mais é de 4,3 anos**, inferior aos 8,8 anos da Argentina e aos 7,2 anos do México. **Cerca de metade dos jovens brasileiros tem dificuldades de leitura ou não sabe ler.** Mais de três quartos enfrentam dificuldades em resolver as operações básicas de matemática, conforme o PISA, programa internacional que avalia os estudantes de 15 anos. Na Coreia, apenas 6% dos jovens têm dificuldades ou não sabem ler. E as notas dos brasileiros em matemática são inferiores às dos estudantes do México e da Indonésia.

# O Futuro do Emprego

2008 ( estágio ou trainees )

730.000 Universitários recém formados candidatos

2.334 vagas

3.100 candidatos por vaga

10 % dos postos não foram preenchidos

## Licenciatura Especial em Química

Planejado para ser concluído em oito semestres, seqüencialmente, e todos os estudantes deverão ser bolsistas de “iniciação à docência”, durante todo o curso, desde que tenham bom aproveitamento. A partir do terceiro semestre, os estudantes terão carga horária em Colégios Públicos da respectiva região. A combinação do curso com atividade profissional é especialmente relevante na formação do professor.

Após a conclusão da licenciatura, os agora docentes poderão desenvolver, paralelamente às atividades didáticas, um trabalho de dissertação, envolvendo, necessariamente, temas relacionados com suas atividades didáticas ou de extensão escolar para o ensino médio. Aos que tiverem o trabalho de dissertação aprovado em programa de pós-graduação, credenciado pela CAPES, será concedido o título de “mestre em docência”. Este modelo de licenciatura poderá ser utilizado nas varias áreas do conhecimento.

# Licenciatura Especial em Química

- i) **conteúdos básicos** essenciais para a formação comum e interdisciplinar; envolvendo teoria e laboratório e dos quais deverão fazer parte: Biologia, Matemática, Física e Química;
- ii) **conteúdos profissionais** essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades; envolvendo aprofundamento em subáreas específicas de Química, e da disciplina escolhida para a obtenção do *Minor*, formação didático-pedagógica, administração, história, ciência do ambiente e uso de novas tecnologias;
- iii) **conteúdos complementares** essenciais para a formação humanística, interdisciplinar, gerencial; envolvendo o estudo da evolução da ciência, ética, iniciação científica, conciliência e elaboração de artigos e monografias e leitura de textos selecionados relacionados com ciências;
- iv) **atividades extra-classe** essenciais para estimular o professor a buscar atividades acadêmicas e de prática profissional alternativas, como a participação e a apresentação de trabalhos e/ou resumos em seminários, conferências, semanas de estudos e similares, a publicação de artigos em revistas ou outros meios bibliográficos e/ou eletrônicos especializados, a organização de *workshops*, boletins, feiras de ciências e experimentos para mostra em museus.

# PCN+

Ensino Médio

Orientações Educacionais Complementares  
aos Parâmetros Curriculares Nacionais

## Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

O aprendizado de Química no ensino médio “[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”.

## Temas estruturadores do ensino de Química

A proposta de organização dos conteúdos apresentada a seguir leva em consideração duas perspectivas para o ensino de Química presentes nos PCNEM: a que considera a vivência individual dos alunos – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia; e a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente.

Uma maneira de selecionar e organizar os conteúdos a serem ensinados é pelos “temas estruturadores”, que permitem o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios. Tomando como foco de estudo as **transformações químicas** que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos, são sugeridos nove temas estruturadores, apresentados abaixo:

1. Reconhecimento e caracterização das transformações químicas
2. Primeiros modelos de constituição da matéria
3. Energia e transformação química
4. Aspectos dinâmicos das transformações químicas
5. Química e atmosfera
6. Química e hidrosfera
7. Química e litosfera
8. Química e biosfera
9. Modelos quânticos e propriedades químicas

**PCN+**  
Ensino Médio  
Orientações Educacionais Complementares  
aos Parâmetros Curriculares Nacionais

Ciências da Natureza,  
Matemática e suas Tecnologias



Idioma:

Principal Busca Contato Cadastre-se já

### Navegação

- Início
- Conectando Ciência com Educação

### Busca Rápida

Digite aqui

Use palavras-chave para achar o que procura.

### Estatísticas

- 127 usuários cadastrados
- 0 usuários on-line

## Conectando Ciência com Educação

Desde a sua criação, a Sociedade Brasileira de Química, SBQ, vem fortalecendo e ampliando a sua linha editorial, compromisso de todos os químicos brasileiros, dos seniores aos jovens. O lema que define esta linha editorial, "[Pensar como Cientista e Atuar como Professor!](#)", aponta para a produção de ciência e formação de profissionais de melhor qualidade, sendo Ciência e Educação os focos permanentes da atuação da SBQ. Em 2009, a Diretoria e o Conselho decidiram ampliar a linha editorial da SBQ. Nesse sentido, Química Nova Interativa, QNint, chega para reforçar o lema da linha editorial e para servir de instrumento de conexão entre Ciência e Educação.

*QNint é o Portal do Conhecimento da SBQ, cujo objetivo é prover instrumentação confiável para a formação em Química, a ser utilizada por estudantes e professores em todos os níveis de formação, primando pela interatividade e pela atualização das informações.*

Estamos na era do conhecimento. A informação está amplamente disponível, proveniente das mais variadas fontes e de origem confiável e enganosa. O maior desafio atual dos professores e estudantes não é obter a informação, mas, sim, identificar a confiável, classificá-la e interpretá-la. Nesta nova era, o manejo adequado da informação no processo educativo só será atingido pela integração da ciência, como forma de pensar, com o ensino. Esta conexão precisa ser feita em todos os níveis do processo, pois só assim será possível atingir uma nova era em que a intensificação da criatividade predomine. Neste jovem século, atingimos a convergência científica e tecnológica onde o foco é o tema e não a disciplina. Isto não significa o fim da disciplina; significa, sim, que as disciplinas precisam ser repensadas e rerepresentadas com foco em temas atuais e amplos o suficiente para permitir conexões intra e interdisciplinares. Se nas décadas de 1980 e 1990 foi extremamente importante a criação (e inoculação nos currículos) das disciplinas Química Ambiental e Química Verde, hoje o desafio é inocular o Comportamento

### Login

E-mail:

Senha:

[Esqueceu a senha?](#)  
[Cadastrar conta](#)

### Temas

Por que todos os nitratos são solúveis?  
908 visitas

### Conceitos

- Energia de Gibbs  
146 visitas
- Dissolução  
113 visitas
- Interações Intermoleculares

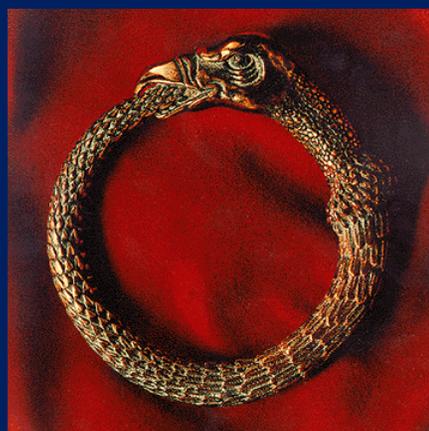
QNInt: A. Pinto; V. Pardini; S. Torresi; P.C. Vieira; C. Zucco; J.B. de Andrade

## Conteúdo

G. Masson (IQ-USP)

## Entrevistas

R. Epifânio (IQ-UFF)



## Produção

E. Galembeck (IB-Unicamp)

## Tecnologias de Informática

A. Moura (DQ-UFSCAR)

## Editorias Temáticas

INCTs

Materiais Complexos (F. Galembeck);  
Recursos Naturais (M.F. Silva),  
Drude),

Fármacos (E. Barreiro),  
Oceanografia (L.

# Conectando Ciência e Educação

SBF

SBM

UFABC

CNE

ABC

INCTs



ABDI

CGEE

CNPq

CAPES

MEC

MCT

# Inovação & sustentabilidade

## Conexões

Uso de Recursos Naturais & Sustentabilidade

Formação disciplinar & Atuação  
Interdisciplinar

Profissional & Profissionalizável

Educação & Ciência

Inovação, Sustentabilidade, Interdisciplinaridade

Agenda do Século XXI

# O Que Significa a Agenda do Século XXI ?



A integração da  
Ciência com Tecnologia e Inovação;  
O estabelecimento da conexão entre  
Ciência e Educação.

**Pensar como Cientista e  
Agir como Professor !**

**2011 – Ano Internacional da QUÍMICA**



**Grato pela Atenção !**