

# de Química





## Somos Feitos de Química



#### Desenvolvimento do Projeto

#### **ELABORAÇÃO**

Aristóteles Gomes Ribeiro Professora Iracema Takase Professora Cássia Curan Turci

#### PROJETO GRÁFICO

Aristóteles Gomes Ribeiro

#### PRODUÇÃO DOS TEXTOS

#### Professores do Instituto de Química

Alexandre Guedes Torres, Annelise Casellato, Bianca Cruz Neves,
Daniel Perrone, Fernanda Veronesi Marinho Pontes,
Graciela Arbilla de Klachquin, Henrique Marcelo Gualberto Pereira,
Jéssica Frontino Paulino, Leandro Soter de Mariz e Miranda,
Magaly Girão Albuquerque, Marciela Scarpellini,
Rodrigo Volcan Almeida, Rosa Cristina Dias Peres

#### **IMPRESSÃO**

Mayo Gráfica

#### **AGRADECIMENTOS**

À Sociedade Brasileira de Química pela cessão do uso da Tabela Periódica

#### INSTITUTO DE QUÍMICA - UFRJ

Avenida Athos da Silveira Ramos,149 - CT - Bloco A - 7° andar Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ - CEP 21941-909 www.iq.ufrj.br

#### Pólo de Xistoquímica Professor Claudio Costa Neto - IQ/UFRJ

Rua Hélio de Almeida, 40 Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ CEP 21941-614

www.xistoquimica.ufrj.br

#### LADETEC/Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Avenida Horácio Macedo, 1281 - Polo de Química - Bloco C, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil CEP 21941-598 www.iq.ufrj.br/ladetec

#### Laboratório de Bioetanol

IQ/COPPE - UFRJ - CT, Unidade IVIG Av. Pedro Calmon, S/N - Bloco P, P4 Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ 21941-596

#### **UFRJ - Campus Macaé**

Rua Aluísio da Silva Gomes, 50, Granja dos Cavaleiros - Macaé - RJ CEP 27930-560, www.ufri.br/macae



#### UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

#### Reitor

Professor Roberto Leher

#### Vice-Reitora

Professora Denise Fernandes Lopez Nascimento

#### PR-1 Pró-Reitor de Graduação

Professor Eduardo Gonçalves Serra

#### PR-2 Pró-Reitor de Pós Graduação e Pesquisa

Professor Ivan da Costa Marques

#### PR-3 Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento

Roberto Antonio Gambine Moreira

#### PR-4 Pró-Reitora de Pessoal

Regina Maria Macedo Costa Dantas

#### PR-5 Pró-Reitora de Extensão

Professora Maria Mello de Malta

#### PR-6 Pró-Reitor de Gestão e Governança

Ivan Ferreira Carmo

#### Prefeito

Paulo Mário Ripper Vianna

#### Fórum de Ciência e Cultura

Coordenador

Professor Carlos Bernardo Vainer

#### CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA - CCMN

#### Decano do CCMN

Professor João Graciano Mendonça Filho

#### Vice-Decana do CCMN

Professora Cássia Curan Turci

#### Instituto de Química Diretora

Professora Cássia Curan Turci

#### **Vice-Diretor**

Professor Claudio J. de A. Mota

#### Diretor Adjunto de Graduação

Professor Joaquim Fernando Mendes da Silva

#### Diretora Adjunta de Pós-Graduação

Professora Vânia M. F. Paschoalin

#### Diretora Adjunta de Extensão

Professora Iracema Takase

#### Coordenadora do Curso de Química

Professora Viviane Gomes Teixeira

#### Coordenador do Curso de Licenciatura em Química

Professor Joaquim Fernando Mendes da Silva

#### Coordenador do Curso de Bacharelado em Química Professor Thiago Messias Cardozo

#### Coordenador do Curso de Licenciatura em Química Modalidade à Distância

Professor Marco Antonio Chaer Nascimento

#### Coordenadora do Programa Químico de Petróleo e Biocombustíveis PRH-01

Professora Jussara Lopes de Miranda

#### Coordenação do Curso de Licenciatura em Química Campus Macaé

Professora Cherrine Kelce Pires

#### Coordenação do Curso de Bacharelado em Química Campus Macaé

Professor Jorge Amin Júnior

#### DEPARTAMENTOS DO INSTITUTO DE QUÍMICA

**Departamento de Bioquímica** Professor Marcos Dias Pereira

**Departamento de Fisico-Química** Professor Alexandre Braga da Rocha

**Departamento de Química Analítica** Professora Marlice Aparecida Sipoli Marques

**Departamento de Química Inorgânica** Professor Roberto de Barros Faria

**Departamento de Química Orgânica** Professora Ligia Maria Marino Valente

Pólo de Xistoquímica Professor Claudio Costa Neto
Superintendente
Professora Michelle Jakeline Cunha Rezende

#### Pós-Graduação

Diretora Adjunta de Pós-Graduação Professora Vânia Margaret Flosi Paschoalin

Programa de Pós-Graduação em Bioquímica Professora Denise Maria Guimarães Freire

Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos Professor Alexandre Guedes Torres

> Programa de Pós-Graduação em Química Professor Gerardo Gerson Bezerra de Souza

Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia Professor Mércio Pereira Gomes

Mestrado em Ensino de Química-Modalidade Profissional Professor Waldmir Nascimento Araújo Neto

> **Especialização em Ensino de Química** Professor Joaquim Fernando Mendes da Silva

#### **Dados Pessoais**

Nome:	
Endereço:	
Cidade:	_ Estado: CEP:
E-mail:	Telefone:
Dados Médicos:	
Tipo Sanguíneo:	_ Fator Rh:
Endereço:	
Alergias:	
Em caso de emergência ligar para:	
Nome:	Telefone:
Nome:	Telefone:
Informações Importantes:	

#### **Telefones Úteis**

DISEG - Divisão de Segurança da Prefeitura 3938-1900

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO- Emergência 3938-2418

**COPPE - Central de Emergência** 3938-7777

VIGILÂNCIA PATRIMONIAL 3938-7327

**TÁXI 24 HORAS** 3288-4343

POLÍCIA CIVIL 197

CORPO DE BOMBEIROS 193

> POLÍCIA MILITAR 190

POLÍCIA FEDERAL 194

VIGILÂNCIA SANITÁRIA 150

> DEFESA CIVIL 199

GOVERNO FEDERAL 138

AMBULÂNCIA SAMU 192

CT - Administração da Sede 3938-7346/7347

**GOPPE - Grupo de Operações com Produtos Perigosos** 2776-9671/9590

**GOTA - Grupamento Operacional para Tecnologias Avançadas** 19º Batalhão de Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro 2334-7891/7889/7948/7953

#### Telefones do IQ

#### Diretora

Prof<sup>a.</sup> Cássia Curan Turci 21-3938-7001/7106 - cassia@iq.ufrj.br

#### **Vice-Diretor**

Prof. Claudio José de A. Mota 21-3938-7001/7106 - cmota@iq.ufrj.br

#### Diretor Adjunto de Graduação

Prof. Joaquim Fernando Mendes da Silva 21-3938-7257/7264 - joaquim@iq.ufrj.br

#### Diretora Adjunta de Pós-Graduação

Prof<sup>a</sup> Vânia Margaret Flosi Paschoalin 21-3938-7362 - paschv@iq.ufrj.br

#### Diretora Adjunta de Extensão

Prof<sup>a</sup> Iracema Takase 21-3938-7109 - iracema@iq.ufrj.br

#### **COORDENAÇÕES**

#### Coordenadora do Curso de Química

Prof<sup>a</sup> Viviane Gomes Teixeira 21-3938-7264 - vgomes@iq.ufrj.br

#### Coordenador do Curso de Licenciatura em Química

Prof. Joaquim Fernando Mendes da Silva 21-3938-7257/7264 - joaquim@iq.ufrj.br

#### Coordenador do Curso de Bacharelado em Química

Prof. Thiago Messias Cardozo 21-3938-7257/7264 - thiago@iq.ufrj.br

#### Coordenador do Curso de Licenciatura em Química Modalidade à Distância

Prof. Marco Antônio Chaer Nascimento 21-3938-7563 - chaer@iq.ufrj.br

#### Coordenadora do Programa Químico do Petróleo e Biocombustíveis - PRH-01

Prof<sup>®</sup> Jussara Lopes de Miranda 21-3938-7820/7559 - jussara@iq.ufrj.br

#### Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química - Macaé

Prof<sup>®</sup> Cherrine Kelce Pires 22-2796-2563 - coordlicquimica@gmail.com

#### Coordenador do Curso de Bacharelado em Química - Macaé

Prof. Jorge Amin Júnior

22-2796-2563 - quimicabacharelado@macae.ufrj.br

#### **DEPARTAMENTOS - PROGRAMAS**

#### Departamento de Bioquímica

Prof. Marcos Dias Pereira 21-3938-7826 - marcosdp@iq.ufrj.br

#### Departamento de Físico-Química

Prof. Alexandre Braga da Rocha 21-3938-7265 - rocha@iq.ufrj.br

#### Departamento de Química Analítica

Prof<sup>a</sup> Marlice Aparecida Sipoli Marques 21-3938-7262 - marlice@iq.ufrj.br

#### Departamento de Química Inorgânica

Prof. Roberto de Barros Faria 21-3938-7146 - faria@iq.ufrj.br

#### Departamento de Química Orgânica

Prof<sup>a</sup> Ligia Maria Marino Valente 21-3938-7256 - valente@iq.ufrj.br

#### Pólo de Xistoquímica "Prof. Claudio Costa Neto"

Prof<sup>®</sup> Michelle Jakeline Cunha Rezende 21-2560-2353/2069 - michelle@iq.ufrj.br

#### Programa de Pós-Graduação em Química

Prof. Gerardo Gerson Bezerra de Souza 21-3938-7736 - gerson@iq.ufrj.br

#### Programa de Pós-Graduação em Bioquímica

Prof<sup>a</sup> Denise Maria Guimarães Freire 21-3938-7365 - freire@iq.ufrj.br

#### Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos

Prof. Alexandre Guedes Torres 21-3938-7352 - torres@iq.ufrj.br

#### Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia-HCTE

Prof. Mércio Pereira Gomes 21-3938-9493 - hcte@iq.ufrj.br

#### Curso de Mestrado em Ensino de Química-Modalidade Profissional

Prof<sup>a</sup>. Waldmir Nascimento Araújo Neto 21-3938-7369 - waldmir@ig.ufrj.br

#### Curso de Especialização em Ensino de Química

Prof. Joaquim Fernando Mendes da Silva 21-3938-7257/7264 - joaquim@iq.ufrj.br

#### **SECRETARIAS**

Secretaria Direção 21-3938-7001

Secretaria Acadêmica de Graduação 21-3938-7264

Secretaria Acadêmica de Pós-Graduação 21-3938-7260

Secretaria Acadêmica de Extensão 21-3938-7109

Seção Financeira e Protocolo 21-3938-7103/7104

**Seção de Compras** 21-3938-7255

Seção de Manutenção 21-3938-7117

**Seção de Pessoal** 21-3938-7101

**Biblioteca** 21-3938-7258

**Imprensa** 21-3938-7261

**Transportes** 21-3938-7552

Secretaria do Campus Macaé 22-2796-2563

Secretaria do Pólo Cavaleiros Macaé 22-2791-3871

#### Hino Nacional Brasileiro

Letra: Joaquim Osório Duque Estrada Música: Francisco Manuel da Silva

O Hino Nacional Brasileiro, música de Francisco Manuel da Silva (1795-1865) e poema de Joaquim Osório Duque Estrada (1870-1927), é o símbolo sonoro da Pátria e, como tal, tem as suas versões musicais, sua execução e sua apresentação regulamentada na Lei 5.700, de 01/09/1971. Oficializado desde 1890, por determinação do Governo Provisório da República, pelo Decreto 171, de 20 de janeiro de 1890, sua existência data dos primeiros decênios do século XIX. Entretanto, por ocasião da coroação de D. Pedro II, em 1841 o povo já o cantava nas ruas, adotando-o, espontaneamente, a partir de então, como Hino Nacional.

#### Parte I

#### Ouviram do Ipiranga as margens

De um povo heróico o brado retumbante,

Brilhou no céu da pátria nesse instante.

Se o penhor dessa igualdade Conseguimos conquistar com braço forte.

Em teu seio, ó liberdade, Desafia o nosso peito a própria morte!

Ó Pátria amada.

Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido

De amor e de esperança à terra desce, Se em teu formoso céu, risonho e

A imagem do Cruzeiro resplandece. Gigante pela própria natureza,

És belo, és forte, impávido colosso, E o teu futuro espelha essa grandeza.

Terra adorada.

Entre outras mil.

És tu, Brasil. Ó Pátria amada!

Dos filhos deste solo és mãe gentil,

Pátria amada.

Deitado eternamente em berço esplêndido,

Parte II

Ao som do mar e à luz do céu profundo,

E o sol da liberdade, em raios fúlgidos, Fulguras, ó Brasil, florão da América, Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Do que a terra, mais garrida, Teus risonhos, lindos campos têm

"Nossos bosques têm mais vida", "Nossa vida" no teu seio "mais amores."

Ó Pátria amada, Idolatrada. Salve! Salve!

Brasil, de amor eterno seja símbolo O lábaro que ostentas estrelado, E diga o verde-louro dessa flâmula "Paz no futuro e glória no passado.» Mas, se ergues da justiça a clava forte,

Verás que um filho teu não foge à

Nem teme, quem te adora, a própria

Terra adorada. Entre outras mil, És tu. Brasil. Ó Pátria amada!

Dos filhos deste solo és mãe gentil, Pátria amada,

#### Calendário 2016

Janeiro									Fe	ver	eir	0	Março												
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S		-		S	S	D	S	T	Q	Q	S	S					
		_			1	2	_	1	2	3	4	5	6		_	1	2	3	4	5					
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10		12	13	6	7	8	9	10	11	12					
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	13	14	15	16	17	18	19					
17	18	19	20	21	22	23	21		23	24	25	26	27	20	21	22		24	25	26					
24	25	26	27	28	29	30	28	29						27	28	29	30	31							
31	31 Abril								I	Mai	io			Junho											
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S					
					1	2	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4					
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11					
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18					
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25					
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					26	27	28	29	30							
	Julho Agosto														Set	em	embro								
D	S	Т	0	0	S	S	D	S	Т					D	S		О		S	S					
D	S	1	Ų	Ų	1	2	D	1	2	3	4	5	6	D	S	1	Q	1	2	3					
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10					
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17					
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24					
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30						
31		0.	_4	b wa				7	NI o -		. h					Dar	- 0 - 0	. b	•						
			ıtu									0		Dezembro											
D	S	T	Q	Q	S	S 1	D	S	T 1	Q 2	Q 3	S 4	S 5	D	S	T	Q	Q 1	S 2	S 3					
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10					
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17					
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24		26	18	19	20	21	22	23	24					
_	- ,					29		28									28								
							- /			20															
30	31												ntes												

01/01-Confraternização Universal, 20/01-São Sebastião, 09/02-Carnaval, 25/03-Paixão de Cristo, 27/03-Páscoa, 21/04-Tiradentes, 23/04-São Jorge, 01/05-Dia do Trabalho, 26/05-Corpus Christi, **05 a 21/08-Jogos Olímpicos, 07 a 18/09-Jogos Paralímpicos,** 07/09-Independência do Brasil, 12/10-Nossa Senhora Aparecida, 02/11-Finados, 15/11-Proclamação da República, 20/11-Consciência Negra, 25/12-Natal

#### Calendário 2017

		Ja	ne	iro					Fe	ver	eir	0		Março								
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q				D	S	T	Q	Q	S	S		
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4				1	2	3	4		
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11		
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18		
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25		
29	30	31					26	27	28					26	27	28	29	30	31			
			<b>\</b> br	·il					Ţ	Mai	in			Junho								
D	Q				Q	Q	D	Q				Q	Q	D	Q				S	S		
D	S	1	Q	Q	S	1	D	1			4			D	S	1	Q	1	2	3		
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10		
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17		
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24		
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30			
30	0																					
			ull											Setembro								
D	S	Т	Q	Q	S	S 1	D	S	T 1		Q 3			D	S	Т	Q	Q	S 1	S 2		
2	3	1	5	6	7	8	6	7			10			3	1	5	6	7	8	9		
			12		,						17			10								
	_		19		21					_	24			17					22			
							27															
30		23	20	27	20		_ /	20		50	51				23	20	27	20		50		
		Oı	ıtu	bro			Novembro								Dezembro							
D	S	T		-	S		D	S	T		Q			D	S	T	Q	Q	S	S		
1	2	3			6	7				1		3	4						1	2		
8	9	10	11		10	14		6		8		10	11	3		5		7	8	9		
15	16	- /			20				14		16		18	10		_	13			16		
			25	26	27	28	19												22			
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30		
	Feriados Importantes:											31										

01/01-Confraternização Universal, 20/01-São Sebastião, 28/02-Carnaval, 14/04-Paixão de Cristo, 16/04-Páscoa, 21/04-Tiradentes, 23/04-São Jorge, 01/05-Dia do Trabalho, 15/06-Corpus Christi, 07/09-Independência do Brasil, 12/10-Nossa Senhora Aparecida, 02/11-Finados, 15/11-Proclamação da República, 20/11-Consciência Negra, 25/12-Natal

#### Apresentação

Em 2016 o Instituto de Química (IQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) celebra 57 anos de existência. Queremos comemorar esta data presenteando a UFRJ com a agenda temática do IQ, neste ano em sua 13ª edição, com o tema "Somos feitos de Química".

A química está presente em todos os seres vivos. Reações químicas ocorrem a cada segundo para que o ser humano possa continuar vivo. Sem química não há vida.

Sem a química, a civilização não teria atingido o atual estágio científico e tecnológico que permite ao homem sondar as fronteiras do universo, deslocar-se à velocidade do som, produzir alimentos em pleno deserto, tornar potável a água do mar, desenvolver medicamentos para doenças antes consideradas incuráveis e multiplicar bens e produtos cujo acesso era restrito a poucos privilegiados. Tudo isso porque QUÍMICA É VIDA. A sua presença é tão grande em nosso dia-a-dia, que nós nem nos damos mais conta do que é ou não é química.

Com esta agenda homenageamos especialmente toda comunidade de Química da UFRJ, dos campi Rio de Janeiro e Macaé, e dos Polos de Angra dos Reis, São Gonçalo, Piraí e Nova Iguaçú, que abrigam o curso de licenciatura em química, modalidade à distância.

A direção do IQ agradece a todos que viabilizaram este trabalho, principalmente a Sociedade Brasileira de Química (SBQ), que gentilmente cedeu a tabela periódica que integra esta agenda. À Professora Iracema Takase, diretora adjunta de extensão, e ao servidor técnico-administrativo em educação, Aristóteles Gomes Ribeiro, coordenadores desta agenda, o nosso muito obrigado. Agradecimentos especiais são reservados aos docentes que redigiram os textos temáticos da AGENDA 2016 do IQ/UFRJ, que mostraram grande entusiasmo por este projeto.

Esperamos sempre contar com a parceria de todos em projetos futuros.

Professora Cássia Curan Turci Diretora do Instituto de Química

## Janeiro Enero - January

A redução do pH acarreta na destruição do tecido dental (cárie) pela desmineralização (dissolução do mineral). Isto ocorre naturalmente, assim como o processo inverso.

### A Química nos dentes



#### A Química nos dentes

Os dentes são constituídos de esmalte, dentina, polpa e cemento. O esmalte é um tecido altamente mineralizado, constituído de cálcio, na forma de hidroxiapatita, Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>OH. O pH e a atividade iônica são determinantes para a manutenção do tecido. Os micro-organismos presentes na cavidade bucal formam um biofilme que se deposita na superfície do dente, e convertem o carboidrato oriundo da dieta em ácidos orgânicos fracos. A redução do pH acarreta na destruição do tecido dental (cárie) pela desmineralização (dissolução do mineral). Isto ocorre naturalmente, assim como o processo inverso. A presença de fluoreto interfere neste equilíbrio prevenindo a formação da cárie.

O efeito benéfico do flúor é conhecido desde o século passado. Foi observado que em determinadas regiões, a população apresentava dentes manchados (fluorose dentária), porém sem cárie, enquanto que em outras regiões havia grande incidência de pessoas com cárie. O primeiro grupo ingeria água com grandes concentrações de flúor. A dose mínima de fluoreto para evitar a fluorose está entre 0,05 e 0,07 mg kg<sup>-1</sup> (massa corporal)<sup>1</sup>. Atualmente a utilização de dentifrícios e o consumo de água fluoretada são empregados para prevenção da cárie. Os dentifrícios apresentam 1500 ppm de flúor, e os compostos mais usados são o fluoreto de sódio e o monofluorfosfato de sódio. A presença de cálcio e fosfato solúveis nos dentifrícios aumenta a eficácia na mineralização, pois a ação do fluoreto depende da supersaturação destes íons. O fluoreto se fixa nos dentes durante o processo de desmineralização/mineralização, substituindo a hidroxila da hidroxiapatita, dando origem a fluorapatita, Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>F, que é menos solúvel em meio ácido, reduzindo a perda do tecido dental.

<sup>1</sup>Burt, B.A.; J Dent Res. 1992, 71, 1228-37.

Professora Fernanda Veronesi Marinho Pontes e Professora Jéssica Frontino Paulino Instituto de Ouímica - UFRJ

### Fevereiro

Febrero - February

Desde a Antiguidade, o homem reconheceu o papel essencial do ferro na saúde. Naquela época, o ferro já apresentava aplicações medicinais descritas por egípcios, hindus, gregos e romanos.

### O Ferro e a Vida



#### O Ferro e a vida

Desde a Antiguidade, o homem reconheceu o papel essencial do ferro na saúde. Naquela época, o ferro já apresentava aplicações medicinais descritas por egípcios, hindus, gregos e romanos.

O íon ferro é tão importante que sem ele toda a vida deixaria de existir. Todos os seres vivos : plantas, animais, seres humanos, bactérias e até mesmo células tumorais necessitam deste íon para sobreviver. No entanto, apenas em 1932, a importância do ferro na composição da hemoglobina foi elucidada.

Essa grande importância do íon ferro se deve a sua participação em uma grande variedade de processos metabólicos, incluindo o transporte de oxigênio, a síntese de ácido desoxirribonucleico (ADN) e processos de transferência de elétrons.

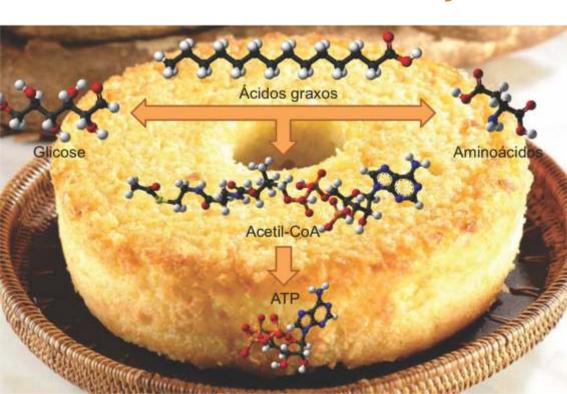
No entanto, como o íon ferro pode participar de reações formadoras de radicais livres, a sua concentração nos tecidos deve ser regulada porque em quantidades excessivas, pode levar a danos oxidativos. Diversas doenças podem ser atribuídas a distúrbios no metabolismo de ferro, incluindo desde a anemia (deficiência de ferro) até o seu provável envolvimento no desenvolvimento de doenças neurodegenerativas.

Professora Annelise Casellato Instituto de Química - UFRJ

## Marzo - March

O amido do aipim é a maior fonte energética do bolo. Sua digestão inicia-se ainda na boca pela ação da  $\alpha$ -amilase salivar e continua no duodeno pela ação de uma enzima similar, a  $\alpha$ -amilase pancreática, gerando maltose, maltotriose e dextrinas.

## Carbono e o nosso bolo de aipim: metabolismo energético



### Carbono e o nosso bolo de aipim: metabolismo energético

Açúcar, manteiga, leite, coco, leite de coco, ovos e Manihot esculenta: ingredientes do adorado bolo de aipim dos cariocas, de mandioca dos paulistas ou de macaxeira dos nordestinos. Todos sabemos como nosso olfato e paladar reagem ao se depararem com essa delícia... Mas como nosso organismo lida com os nutrientes presentes? Amido, sacarose, lipídios e proteínas são as principais fontes de carbono presentes no bolo de aipim. Nosso corpo as utiliza para gerar a energia química essencial para a manutenção dos mais diversos processos bioquímicos. O amido do aipim é a maior fonte energética do bolo. Sua digestão inicia-se ainda na boca pela ação da -amilase salivar e continua no duodeno pela ação de uma enzima similar, a -amilase pancreática, gerando maltose, maltotriose e dextrinas. Esses oligossacarídeos, juntamente com a sacarose do açúcar de mesa, são hidrolisados pela ação de enzimas localizadas na superfície das células epiteliais do intestino. Os produtos finais são glicose e frutose, que podem assim ser oxidados na via glicolítica. Os lipídios da manteiga e dos ovos são emulsionados pela ação dos sais biliares e hidrolisados a ácidos graxos pela ação da lipase pancreática. Uma vez dentro das mitocôndrias, os ácidos graxos são oxidados em um processo sucessivo denominado -oxidação.

As proteínas do leite são hidrolisadas no estômago pela ação da pepsina e no intestino pela ação da tripsina e quimotripsina, gerando aminoácidos, que por sua vez também são oxidados. O produto comum da oxidação da glicose, dos ácidos graxos e da maioria dos aminoácidos é o acetil-CoA, porta de entrada para o Ciclo de Krebs e para a cadeia respiratória. ATP sintetizado e tudo explicado? Voltemos à receita...

Professor Daniel Perrone Instituto de Química - UFRJ



O sal de cozinha, formado por íons Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>, constitui uma importante fonte de cátions sódio que, juntamente com o íon K<sup>+</sup>, possuem um importante papel na função de neurônios e células musculares.

## A bomba sódio-potássio no corpo humano



#### A bomba sódio-potássio no corpo humano

O sal de cozinha, formado por íons Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>, constitui uma importante fonte de cátions sódio que, juntamente com o íon K<sup>+</sup>, possuem um importante papel na função de neurônios e células musculares. Numa célula em repouso a concentração de Na<sup>+</sup> intracelular é 30 a 40 vezes menor que no meio extracelular, enquanto que para o íon K<sup>+</sup> no meio intracelular a sua concentração é aproximadamente 30 vezes maior comparada ao meio extracelular. Nesta condição a parte externa da membrana celular está carregada positivamente e a parte interna negativamente. Por meio de transporte passivo (sem gasto energético), que ocorre por difusão nos poros da membrana, os íons sódio migram para o interior, enquanto os íons potássio para o meio exterior. Este movimento leva ao equilíbrio iônico e à despolarização da membrana. Isto é um sinal de alteração no estado funcional da célula; por exemplo, um sinal de contração muscular. No entanto, após o estimulo é necessário restabelecer a condição inicial, pois o íon K<sup>+</sup> é necessário para a síntese de proteínas, RNA e glicogênio. Agora entra em ação o chamado transporte ativo, com gasto energético, pois o movimento dos íons é contrário ao gradiente de concentração. A membrana celular ativa proteínas que realizam o transporte de dois ions K<sup>+</sup> para o interior celular e retiram três íons Na<sup>+</sup>. A energia necessária para o processo provém da degradação de ATP em ADP e liberação de um íon PO<sub>4</sub>3. Assim, como uma bomba mecânica joga água da cisterna para a caixa d'água no alto de um edifício, a bomba biológica restabelece a concentração iônica inicial. A bomba sódio-potássio tem importante papel na contração muscular (inclusive no músculo cardíaco) e na condução de impulsos nervosos.

Professora Rosa Cristina Dias Peres Instituto de Química - UFRJ



Hoje é senso comum que os alimentos podem ajudar a manter a saúde e essa relação se dá através da ação de componentes dos alimentos no organismo humano.

## Seja o alimento o seu medicamento



#### Seja o alimento o seu medicamento

Consta que o pensador grego Hipócrates (460 a 370, a.C.) tenha sido um dos primeiros no ocidente a relacionar a alimentação com a prevenção ou cura de doenças. Hoje é senso comum que os alimentos podem ajudar a manter a saúde e essa relação se dá através da ação de componentes dos alimentos no organismo humano. O estudo da relação entre a composição química dos alimentos e a saúde humana está ligado a diversas áreas do conhecimento, tais como: Química, Bioquímica, Nutrição e Medicina. Há os componentes que precisam ser ingeridos diariamente em quantidades mínimas para prevenir doenças e manter a saúde, chamados de nutrientes; por exemplo, as proteínas, o ácido ascórbico (vitamina C) e o ferro. Por outro lado, há outros componentes dos alimentos que embora não sejam nutrientes, quando ingeridos habitualmente podem ajudar a prevenir doenças crônicas, como, por exemplo, o licopeno (encontrado no tomate) que previne o câncer de próstata ou o resveratrol (encontrado em uvas tintas) que previne doenças cardiovasculares. Há também alguns componentes de alimentos com efeitos adversos à saúde.

Alguns diterpenos do café (caveol e cafestol) podem elevar o colesterol sanguíneo e, assim, elevar o risco de doenças cardiovasculares. Porém, em sistemas biológicos nada é muito simples e esses mesmos compostos podem ajudar a prevenir alguns tipos de câncer. Essa complexidade é extremamente intrigante e estimula nossa curiosidade.

Felizmente ainda há muito que se estudar nesse campo altamente interdisciplinar e fértil para a criatividade e a cooperação entre a Química e outras áreas do conhecimento.

Professor Alexandre Guedes Torres Instituto de Química - UFRJ



"O amor é o único alquimista capaz de transformar tudo em ouro".

Anaïs Nin

### Química do Amor



#### Química do Amor

O amor é um fenômeno neurobiológico complexo, baseado em atividades cerebrais de confiança, prazer e recompensa. Apesar de sua complexidade, que envolve também questões culturais, a ciência tem tentado entender as bases deste comportamento humano, onde a química tem papel central. Hoje a ciência reconhece o papel de diferentes substâncias nas diferentes fases do amor: a fase do desejo, a fase da atração, a fase da ligação e também na escolha do parceiro. Na fase do desejo e na fase da atração ou paixão as substâncias que parecem modular o comportamento são os hormônios sexuais na primeira e os neurotransmissores norepinefrina, serotonina e dopamina na segunda. Na fase da ligação outra substância química está profundamente envolvida: a oxitocina. A oxitocina é um hormônio pró-social, relacionado ao estabelecimento dos laços que fazem com que os parceiros figuem juntos, ultrapassando a fase da atração. É tido como principal hormônio na construção dos laços entre mãe e filho. Na escolha do parceiro está envolvido o complexo de histocompatibilidade principal, relacionado com o sistema imunológico. Ao que tudo indica, procuramos parceiros com complexos diferentes do nosso, de modo que os filhos possam se beneficiar de ambos. Mas como reconhecê-lo no parceiro?

Esta discussão é ainda controversa, mas ao contrário do que se imaginava, o papel do estímulo visual parece ser secundário frente ao estímulo olfativo, de modo que é hoje reconhecido que os cheiros são capazes de modular profundamente o comportamento humano.

"O tempo é muito lento para os que esperam Muito rápido para os que têm medo Muito longo para os que lamentam Muito curto para os que festejam Mas, para os que amam, o tempo é eterno."

Henry Van Dyke

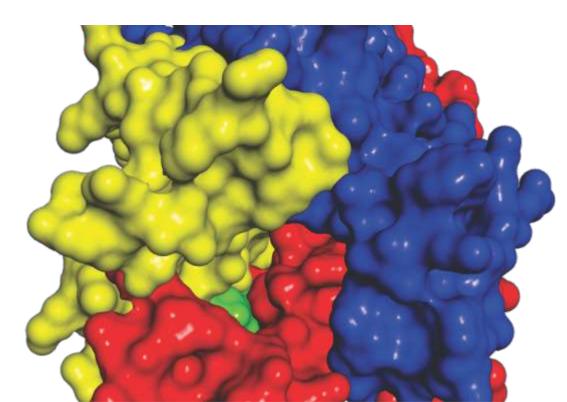
Professor Leandro Soter de Mariz e Miranda Instituto de Ouímica - UFRJ



Julio - July

Enzimas são macromoléculas de organismos celulares, como nós, seres humanos, e acelulares, como os vírus (Não os de computador, é claro!), que catalisam a maioria das reações químicas necessárias à perpetuação desses seres.

## Enzimas: catalisadores da vida



#### Enzimas: catalisadores da vida

Enzimas são macromoléculas de organismos celulares, como nós, seres humanos, e acelulares, como os vírus (Não os de computador, é claro!), que catalisam a maioria das reações químicas necessárias à perpetuação desses seres. A grande maioria das enzimas é de natureza proteica, mas nem toda enzima é proteína, há enzimas de ácido ribonucleico, as ribozimas. Esses biocatalisadores, como qualquer catalisador, participam efetivamente da reação, diminuindo a energia necessária para alcançar o estado de transição, e, como consequência, aumentam a velocidade da reação, mas não alteram, de modo algum, a variação de energia livre de Gibbs padrão global, fator que determina a espontaneidade da reação.

A estrutura tridimensional (3D) de uma enzima está intimamente relacionada à sua função, visto que a interação entre uma enzima e um substrato (reagente) depende da complementaridade estereoeletrônica. Como num jogo de quebra-cabeça 3D, a melhor solução depende de um encaixe perfeito! Assim, em geral, um tipo de enzima catalisa apenas um tipo de reação, num tipo de substrato.

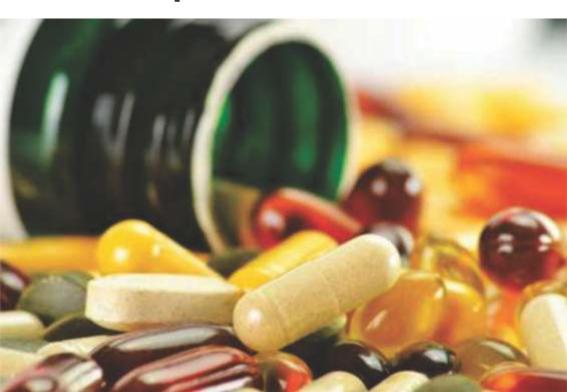
As enzimas têm inúmeras aplicações! Em indústrias química e farmacêutica, por exemplo, são empregadas para efetuar reações que dificilmente seriam viáveis por métodos sintéticos convencionais. Além disso, as enzimas de diversos organismos são, elas próprias, alvos de fármacos com o objetivo de inibir a atividade catalítica e, assim, a via metabólica da qual a enzima participa, permitindo, dessa forma, a modulação de vários processos bioquímicos.

Professora Magaly Girão Albuquerque Instituto de Química - UFRJ

## Agosto - August

Apenas uma alimentação saudável, de maneira contínua, possibilita o atendimento das necessidades nutricionais, mantendo as reservas de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos) e micronutrientes.

## Suplementação alimentar, você precisa?



#### Suplementação alimentar: Você precisa?

O termo "suplemento alimentar" agrupa uma série de produtos, desde vitaminas e sais minerais até hormônios e precursores. A ideia é a disponibilização de nutrientes que, de outra forma, não seriam consumidos de forma suficiente. A estratégia é válida, com resultados bem documentados na literatura, principalmente na terapêutica da primeira infância, terceira idade ou indivíduos com carências nutricionais. Existem mais de 50.000 produtos comercializados como suplementos, muitos vendidos livremente pela rede - um mercado bilionário.

Entretanto, estes produtos, em sua maioria, são dirigidos a indivíduos em busca de melhorias estéticas ou atléticas, sem relação direta com deficiências alimentares. Nesses casos, observa-se que o consumo usualmente ocorre sem a devida indicação ou supervisão de profissionais especializados, como médicos ou nutricionistas. Neste contexto, os riscos são enormes. Além do consumo exagerado e desnecessário, existe o risco adicional da incerteza quanto aos reais componentes contidos nos suplementos comercializados. Os resultados relacionados a dopagem entre atletas profissionais balizam esse argumento. Estima-se que 30% dos suplementos disponiveis para fins estéticos ou atléticos apresentem componentes não descritos no rótulo. Muitas dessas substâncias são proibidas para atletas, como agentes anabolizantes, estumulantes e diuréticos. Apenas uma alimentação saudável, de maneira contínua, possibilita o atendimento das necessidades nutricionais, mantendo as reservas de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos) e micronutrientes (vitaminas e minerais) adequadas. Vai tomar um suplemento alimentar? Já parou para pensar se você realmente precisa?

Professor Henrique Marcelo Gualberto Pereira Instituto de Química - UFRJ

### Setembro

#### Septiembre - September

O fósforo, na forma de fosfato, desempenhou um papel importante na origem e evolução da vida, em diferentes níveis. Foi, muito provavelmente, um elemento central no surgimento dos precursores de ácidos nucleicos, antes mesmo das primeiras formas de vida, quando teria atuado como catalisador.

### O fósforo e os ácidos nucleicos



#### O fósforo e os ácidos nucleicos

O fósforo, na forma de fosfato, desempenhou um papel importante na origem e evolução da vida, em diferentes níveis. Foi, muito provavelmente, um elemento central no surgimento dos precursores de ácidos nucleicos, antes mesmo das primeiras formas de vida, quando teria atuado como catalisador. Desempenha um papel essencial na genética e no fluxo de energia em todas as células vivas. Os ácidos nucleicos foram descobertos em 1868 por um jovem médico suíço, Friedrich Miescher, a partir do núcleo de linhagens brancas de células do sanque humano, e hoje denominados ácidos desoxirribonucleicos (DNA) e ribonucleicos (RNA). S ã o moléculas poliméricas longas, compostas de nucleotídeos quimicamente interligados através de ligações fosfodiéster, formando fitas simples. Os trifosfatos de nucleotídeos são as subunidades fundamentais para a síntese dos ácidos nucleicos. As fitas de DNA são sintetizadas pelas enzimas denominadas DNA-polimerases, enquanto os RNAs são sintetizados pelas RNA-polimerases. As cadeias de nucleotídeos são formadas como resultado do ataque nucleofílico de um grupo 3'-OH de um trifosfato de nucleotídeo sobre o fósforo alfa 5' de outro trifosfato de nucleotídeo, eliminando um pirofosfato. As cadeias de DNA e RNA são sintetizadas através de um mesmo mecanismo, utilizando-se 2'-desoxirribonucleotídeos ou ribonucleotídeos. respectivamente. A estrutura primária de um ácido nucleico é, portanto, a sequência de bases nitrogenadas (purinas ou pirimidinas), ligadas a um arcabouço comum formado de açúcar e fosfato. Em 1953, Watson e Crick concluíram que o DNA consiste de duas cadeias de ácidos nucleicos, com seu esqueleto de açúcar-fosfato na parte externa. Na parte interna, as bases das fitas opostas formam pontes de hidrogênio, o que mantem unidas as duas cadeias em uma estrutura que chamaram de dupla-hélice.

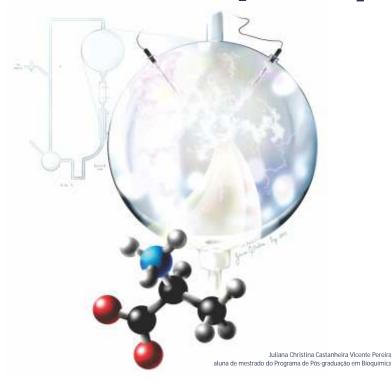
Professora Bianca Cruz Neves Instituto de Química - UFRJ

### Outubro

Octubre - October

O que é vida? Como a vida surgiu? Estas são questões ainda não completamente respondidas pela ciência, que denotam um intenso debate ainda hoje.

## Aminoácidos: moléculas da vida



#### Aminoácidos: moléculas da vida

O que é vida? Como a vida surgiu? Estas são questões ainda não completamente respondidas pela ciência, que denotam um intenso debate ainda hoje. Neste sentido, o trabalho de Miller e Urey (1953)¹ certamente teve uma contribuição muito importante. Nele, através de um aparato experimental que recirculava CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O e H<sub>2</sub> através de uma corrente elétrica, a atmosfera redutora da Terra foi simulada durante uma semana.

Ao final desta experiência, os aminoácidos glicina, alanina, -alanina, ácido aspártico e ácido -amino-n-butírico foram identificados. Desta forma, comprovava-se a hipótese de Oparin (1938)<sup>2</sup> que a atmosfera ancestral terrestre teria as condições para a síntese de substâncias orgânicas precursoras das primeiras formas de vida. Embora o trabalho de Miller e Urey tenha recebido algumas críticas posteriores, ele é considerado um marco para a Bioquímica. Hoje sabemos que nossas proteínas são constituídas de 21 diferentes aminoácidos, todos muito importantes para a regulação estrutural proteica e, portanto, para o estabelecimento da estrutura das nossas células e do nosso metabolismo. Além disso, alguns aminoácidos estão envolvidos na estrutura de certos hormônios de extrema importância para certos mecanismos de nosso organismo, como por exemplo a oxitocina, um neuropeptídeo composto por nove aminoácidos. A oxitocina está relacionada a contração uterina e da musculatura mioepitelial que recobre as glândulas mamárias e ajuda na liberação do leite materno. Além disso, a oxitocina parece modular o comportamento social promovendo uma aproximação social e a formação de laços entre as pessoas e vem sendo popularizada como a "molécula do amor"<sup>3</sup>.

- 1 Miller, S.L. Science (1953), 117, 528-529.
- 2 Oparin, A.I. The Origin of Life. New York: Macmillani (1938).
- ${\tt 3-http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/nao\_ha\_hormonio\_do\_amor.html}\\$

Professor Rodrigo Volcan Almeida Instituto de Química - UFRJ

## Novembro

Noviembre - November

Quando saímos para correr na orla numa linda manhã de domingo, dificilmente imaginamos que a concentração dos poluentes no ar é aproximadamente a mesma que em qualquer rua da cidade.

# O ar que respiramos



#### O ar que respiramos

Quando saímos para correr na orla numa linda manhã de domingo, dificilmente imaginamos que a concentração dos poluentes no ar é aproximadamente a mesma que em qualquer rua da cidade. Menos ainda imaginamos que, nas trilhas da Floresta da Tijuca, as concentrações são aproximadamente a metade. Nós, que achávamos que aquele ar maravilhosamente puro que entra nos nossos pulmões e renova as nossas energias é apenas oxigênio e nitrogênio. Mas é isso: as concentrações dos compostos emitidos como consequência das atividades humanas e as dos compostos emitidos pelas plantas é geralmente de partes por bilhão em volume (ppbv). Parece tão pouco! Mas é suficiente para formar poluentes secundários como ozônio e aldeídos, que, mesmo em concentrações de apenas ppbv, são oxidantes e nocivos para a saúde das espécies vivas.

É difícil acreditar que as areias do deserto do Saara chegam até a Floresta Amazônica, que as cinzas dos vulcões da Cordilheira dos Andes chegam até o sul do Brasil e que alguns poluentes persistem na atmosfera durante dezenas de anos. Os processos químicos, de transporte e de deposição na troposfera, têm impactos que vão de escala local à escala global. O ar que respiramos é transportado por quilômetros na atmosfera de nosso lindo planeta azul.

As florestas, e, em particular em nossa cidade, a Floresta da Tijuca, uma das maiores florestas urbanas do mundo, cumprem um papel fundamental já que as árvores atuam como absorventes de alguns compostos químicos. Muito precisa ainda ser estudado e, principalmente, muito precisa ser aprendido para cuidar do ar que respiramos que é patrimônio de todas as espécies que habitam a Terra.

Professora Graciela Arbilla de Klachquin Instituto de Química - UFRJ

#### O INSTITUTO DE QUÍMICA DA UFRJ NOS JOGOS OLÍMPICOS DE 2016

No dia 2 de outubro de 2009 o Comitê Olímpico Internacional definiu a cidade do Rio de Janeiro para receber os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016.

Este evento tem uma importância especial para o Instituto de Química, que tem em sua sede o Laboratório Brasileiro de Controle de Dopagem (LBCD).

Localizado no Polo de Química da UFRJ, o LBCD integra, conjuntamente com outros laboratórios, o LADETEC – IQ.

Em maio de 2015, o Laboratório Brasileiro de Controle de Dopagem foi recredenciado pela Agência Mundial Antidopagem (WADA-AMA) para atuar no controle antidopagem dos eventos-testes dos Jogos Rio 2016 e das Olimpíadas e Paralimpíadas de 2016, a serem realizados na cidade do Rio de Janeiro.

Além da realização de análises de amostras destinadas ao Controle de Dopagem, fundamental para o respeito à ética desportiva, a proteção da integridade física dos atletas e a promoção de condições de igualdade entre competidores, o LBCD constitui-se um amplo espaço acadêmico, destinado à formação de profissionais de excelência, através de atividades de ensino, pesquisa e extensão.

#### **UFR.**J

Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Ouímica

