

# O Biólogo

Revista do Conselho Regional de Biologia - 1ª Região (SP, MT, MS)



## Taxonomia

Apesar de ser uma das áreas mais indispensáveis da Biologia, Brasil conta com número pequeno de especialistas

### Expoprag

Como foi a participação do Sistema CFBio/CRBio no evento

### Mariana

Um ano depois, impactos do desastre ainda são incalculáveis

### Tundisi

Veja a trajetória do maior especialista em limnologia do Brasil

# O Biólogo



Revista do Conselho Regional de Biologia  
1ª Região (SP, MT, MS)  
Ano X – Nº 40 – Out/Nov/Dez 2016  
ISSN: 1982-5897

**Conselho Regional de Biologia - 1ª Região**  
(São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul)  
Rua Manoel da Nóbrega, 595 – Conjunto 111  
CEP: 04001-083 – São Paulo – SP  
Tel.: (11) 3884-1489 – Fax: (11) 3887-0163  
crbio01@crbio01.gov.br / www.crbio01.gov.br

**Delegacia Regional de Mato Grosso do Sul -  
CRBio-01**  
Rua 15 de novembro, 310 – 7º Andar – sala 703  
CEP: 79002-140 – Campo Grande – MS  
Tel.: (67) 3044-6661 – delegaciams@crbio01.gov.br

**Delegacia Regional de Mato Grosso - CRBio-01**  
Em breve novo endereço

## Diretoria

Eliézer José Marques Presidente	Celso Luis Marino Secretário
Luiz Eloy Pereira Vice-Presidente	Edison Kubo Tesoureiro

## Conselheiros Efetivos (2015-2019)

Celso Luis Marino; Edison Kubo;  
Edison de Souza; Eliézer José Marques;  
Giuseppe Puerto; Iracema Helena Schoenlein-Crusius;  
João Alberto Paschoa dos Santos;  
Luiz Eloy Pereira; Maria Saleti Ferraz Dias Ferreira;  
Wagner Cotroni Valenti.

## Conselheiros Suplentes

Ana Paula de Arruda Geraldês Kataoka;  
André Camilli Dias; Horácio Manuel Santana Teles;  
José Carlos Chaves dos Santos;  
Maria Teresa de Paiva Azevedo; Marta Condé  
Lamparelli; Normandes Matos da Silva;  
Regina Célia Mingroni Neto; Sarah Arana.

Comissão de Comunicação e Imprensa do CRBio-01:  
Giuseppe Puerto (Coordenador)  
João Alberto Paschoa dos Santos  
Wagner Cotroni Valenti  
Jornalista responsável:  
Jayme Brener (MTb 19.289)  
Editor: Cláudio Camargo  
Textos: George Alonso, Ian Pellegrini,  
Ricardo Café e Carla Italia.  
Projeto Gráfico, Diagramação e  
Capa: Regina Beer  
Periodicidade: Trimestral



Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores e podem não refletir a opinião desta entidade.

O CRBio-01 não responde pela qualidade dos cursos divulgados. A publicação destes visa apenas dar conhecimento aos profissionais das opções disponíveis no mercado.

## ÍNDICE



**03** Editorial



**04** A taxonomia e o Brasil desconhecido



**10** Sistema CFBio/CRBios participa da 11ª Expoprag



**12** Grandes Biólogos Brasileiros



**14** Um ano de Mariana



**17** Ecos da Plenária



**18** O que é ser Biólogo



**21** Arquivo do Biólogo



**22** CFBio Notícias

## Caros Biólogos,

Todos nós conhecemos o papel da Taxonomia para a preservação do meio ambiente. Esse ramo da Biologia se revela ainda mais importante num país como o Brasil, que tem vários biomas e uma diversidade ambiental enorme, mas conhece apenas um terço de sua fauna. Estima-se que o país tenha cerca de 7% do total [1,5 milhão] de espécies já descritas no planeta. De acordo com o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (CTFB), já foram identificadas 116.659 espécies. Nossa matéria de capa desta edição trata da importância dessa especialidade e discute a escassez de profissionais em nosso país, principalmente em regiões com biomas importantes, como Pantanal, Cerrado, Caatinga e Floresta Amazônica.

Você também poderá conferir a reportagem sobre a situação na região de Mariana (MG) um ano depois do trágico rompimento da barragem, onde continuam os efeitos ambientais como extinção de espécies de peixes e alteração da geomorfologia do rio Doce.

Outra matéria explica a importância do Biólogo com certificação profissional para um país que tem 20% da biodiversidade do planeta.

Finalmente, trazemos o perfil do professor José Galizia Tundisi, pioneiro em limnologia, mestre em oceanografia pela Universidade de Southampton (EUA), Doutor em Ciências, pela USP, e Livre Docente em Ecologia, pela mesma universidade, e uma das maiores autoridades do país em recursos hídricos.

Boa leitura!

**Eliézer José Marques**

Presidente do CRBio-01

**Antes de Emitir a ART Consulte a Resolução CFBio n.º 11/03 e o Manual da ART.**



### Mudou de Endereço?

Informe o CRBio-01 quando mudar de endereço, ou quando houver alteração de telefone, CEP ou e-mail. Mantenha o seu endereço atualizado.



## CFBio Digital



### O espaço do Biólogo na Internet

O CRBio-01 estabeleceu parceria com a empresa Enozes Publicações para implantação do CRBioDigital, espaço exclusivo na Internet para Biólogos registrados divulgarem seus currículos, artigos, notícias, prestação de serviços, além de disponibilizar um Site a cada profissional.

O conteúdo é totalmente gerenciado pelo próprio profissional. O CRBioDigital além de ser guia e catálogo eletrônico de profissionais, promove também a interação entre os Biólogos registrados, formando uma comunidade profissional digital.

Para acessar entre no portal do CRBio-01: **[www.crbio01.gov.br](http://www.crbio01.gov.br)**

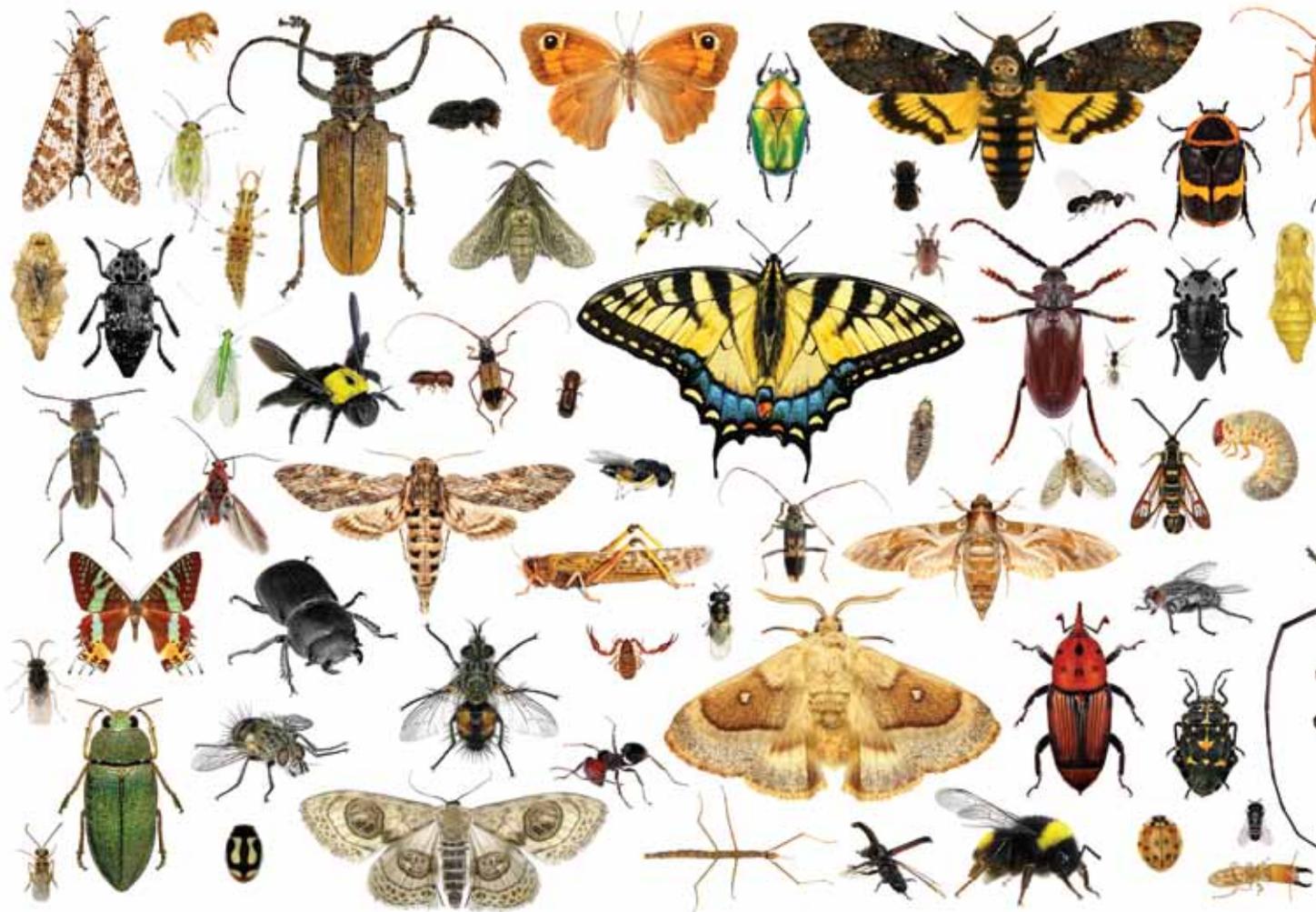
# A taxonomia e o Brasil desconhecido

Apesar de ter variados e ricos biomas, apenas um terço da fauna do Brasil é conhecida. E um dos principais motivos para essa ignorância em relação à sua biodiversidade é a falta de taxonomistas

POR GEORGE ALONSO







Estima-se que a fauna do Brasil já tem 111.659 espécies identificadas

**T**axonomia é o nome [estranho para leigos] da ciência que classifica os seres vivos – uma das mais antigas e importantes para a história do planeta. Ela estabelece critérios para classificar todos os animais e plantas sobre a Terra em grupos, segundo as características fisiológicas, evolutivas, anatômicas e ecológicas. É exatamente isso o que faz um dos ramos da Biologia.

Há pessoas que trabalham só para identificar e nomear espécies: os zoólogos (os animais) e os botânicos (as plantas). Sem eles, a ciência seria um enorme quebra-cabeça impossível de ser montado, por falta de

peças ou por ser muito incompleto e impreciso. A taxonomia vai ao detalhe, faz a observação cuidadosa, básica. No entanto, o Brasil, apesar de ter variados biomas com uma diversidade ambiental enorme, desconhece o Brasil. Segundo estimativas, o país tem apenas um terço de sua fauna conhecida. Um dos motivos para essa “ignorância” em relação à sua biodiversidade é a falta de taxonomistas. O que fazer para acabar com essa lacuna de profissionais, que provoca esse vazio de conhecimento? É uma questão crucial, difícil de ser respondida.

Os números sobre “sistematas” ou “taxonomistas”, como são conheci-

dos os pesquisadores dessa ciência no Brasil, são quase uma incógnita. Segundo dados divulgados em 2006 na reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o país possuía 542 taxonomistas: 415 em cargos permanentes, publicando em todos os campos da zoologia. Mas foram considerados pesquisadores que diziam ter feito uso da taxonomia em alguma vertente de seu trabalho. Ou seja, esse número podia estar superestimado. Os doutoramentos em taxonomia diminuíram na década de 1990. E a maioria dos pesquisadores da área está concentrada no Sudeste (51,7%) e Sul (21,6%) do Brasil.



O país tem apenas um terço de sua fauna conhecida. Um dos motivos para essa “ignorância” em relação à sua biodiversidade é a falta de taxonomistas

pécies de peixes de água doce e de mamíferos do mundo, tem a segunda maior diversidade de anfíbios, terceira de aves e quinta de répteis. Entretanto, o número exato de espécies de vertebrados do Brasil é desconhecido, basicamente porque ainda há extensas regiões não inventariadas. Mesmo em áreas com maior esforço de coleta, novas espécies são regularmente descritas”, dizia o texto *Taxonomia Zoológica no Brasil*, apresentado na SBPC por Antonio Carlos Marques e Carlos José Lamas. Historicamente, a cada ano são descritas cerca de 430 novas espécies.

Extensas regiões – incluindo biomas importantes, como Pantanal, Cerrado, Caatinga e Floresta Amazônica – têm menos especialistas. E pior, há ainda ecossistemas e biomas pouco conhecidos, como as águas profundas, a plataforma continental, a linha costeira da região norte, a caatinga semi-árida e a floresta amazônica. O mais grave disso é que o ritmo das descobertas de novas espécies é muito lento em relação às necessidades atuais, especialmente porque muitos ambientes naturais estão desaparecendo, e com eles inúmeras espécies, que ainda não foram descobertas e descritas. “O país apresenta a maior riqueza de es-

O taxonomista Fernando Carvalho, especialista em peixes neotropicais de água doce, é direto: “De fato, frente à enorme diversidade biológica que temos no Brasil, aqueles que são responsáveis por reconhecer, nomear, identificar e entender as histórias, presentes e pretéritas, dos organismos [os taxonomistas] estão cada vez mais escassos, especialmente na América do Norte e Europa. O Brasil talvez seja o país que mais forme taxonomistas no mundo, hoje. Apesar disso, muitos grupos animais e vegetais ainda carecem de taxonomistas. Algumas das razões para a escassez se deve à falta de investimento na área e o reconhecimento da taxono-

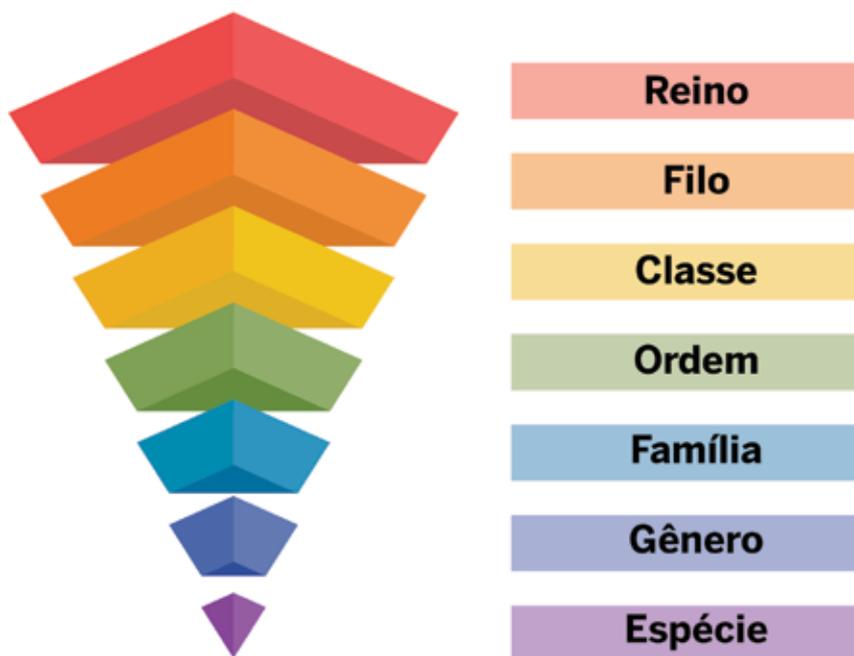
mia como precursora de todas as outras áreas do conhecimento”.

Ele cita um exemplo bem claro da importância da taxonomia entre os milhares que poderia citar. “Como identificar com certeza as espécies de mosquitos (*Diptera*) responsáveis pela transmissão de vírus capazes de causar epidemias? Como administrar um soro antiofídico específico em um acidentado se não temos certeza da espécie de serpente que o acometeu?”

Só em abril de 2015, quase 10 anos depois, começou a ser feita a primeira lista de espécies válidas em território brasileiro: o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (CTFB). Já foram identificadas 116.659 espécies, num esforço que reuniu cerca de 500 pesquisadores em zoologia, especialistas nos mais diferentes grupos de animais que habitam as terras brasileiras. Estima-se que o país tenha cerca de 7% do total [1,5 milhão] de espécies já descritas no planeta. Mas calcula-se também que haja um número astronômico de espécies ainda não descritas. Embora o fenômeno de desinteresse pela área não tenha acontecido só no Brasil, o fato é que todos os anos são identificadas e classificadas novas espécies de aves, peixes, plantas e até alguns mamíferos na Amazônia.

“A taxonomia é a ciência básica, por trabalhar com a identidade das entidades biológicas”, diz a taxonomista Manuela Marinho Koh, há 10 anos especialista na identificação de peixes de água doce. Para ela, o número de profissionais vem diminuindo por duas razões. Na faculdade, os professores de taxonomia não mostram o “encantamento” de uma ciência tão antiga e fundamental para outras áreas. “Há teses que erram por começar com uma premissa erra-

## AS SETE CATEGORIAS TAXONÔMICAS FUNDAMENTAIS



da”, afirma ela. “E o professor da área molecular acaba revelando para os alunos um mundo de pesquisa mais sedutor, e que está na moda”, complementa. Mas outro fator tem sido decisivo na escolha dos estudantes: o financiamento das pesquisas.

Não têm vindo das entidades governamentais de incentivo à pesquisa tantas bolsas de estudo para os alunos que se interessam pela taxonomia. E todo mundo sabe que a falta de dinheiro prejudica o desenvolvimento de pesquisas. “Mas a ciência não pode depender de uma visão utilitarista. Grandes descobertas foram feitas por acaso. Ou seja, o cientista não tinha intenção prévia de fazer uma determinada descoberta. A taxonomia é a ciência básica, e por isso muito importante. Deve ir a campo, observar, observar e coletar informações. É preciso formar mais gente, mostrando para os estudantes que é uma ciência antiga, mas nem por isso

obsoleta. E mais: ela não exige equipamentos de alta tecnologia, como a genética”, diz Laura Rocha, sistemata há sete anos.

A falsa impressão de que o taxonomista é um cientista “fora do tempo” decorre de que muito do trabalho se dá nas coleções biológicas, fontes preciosas de informações sobre os organismos atuais e do passado. “Mas muito mais do que guardar “histórias empoeiradas”, as coleções biológicas são partes indissociáveis da formação de um bom taxonomista. “Precisamos cada vez mais de bons taxonomistas de base, aquele que mesmo com pouco recurso, consegue reconhecer a identidade específica dos táxons. O incentivo à formação de novos taxonomistas deve ser continuamente estimulado, pois são profissionais dos quais a grande maioria das outras áreas do conhecimento dependem, direta ou indiretamente. Para isso, o fomento

financeiro deve ser tratado como prioridade pelos órgãos de fomento à pesquisa aqui no mundo”, diz Fernando Carvalho.

Laura ainda aponta outro dilema para a taxonomia no Brasil: a questão do emprego. “A maioria dos recém-formados sai da faculdade e não consegue trabalho. Eles acabam virando professores ou mudando de profissão”, afirma. Para Laura, não há muito espaço para uma atitude empreendedora. “A profissão depende de verbas públicas. No meu caso, que trabalho com uma espécie de besouro que é considerado uma praga, ainda há a possibilidade e o interesse da iniciativa privada, da indústria química”, explica. “Mas na maioria das vezes não é assim”.

A sistemática na identificação das espécies é uma atitude científica tão antiga que nos leva ao século IV a.C., quando o primeiro sistema de classificação dos seres vivos foi



O Biólogo sueco Lineu

## Lineu revolucionou a taxonomia

A Taxonomia de Lineu é usada hoje pelas ciências biológicas. Ela foi desenvolvida pelo sueco Carl Nilsson Linnaeus (Carlos Lineu em português, 1707-1778) durante a grande expansão da história natural no século XVIII. Considerado o “pai da taxonomia moderna”, o biólogo sueco colocou as coisas vivas em uma hierarquia, usando o latim como a língua “naturalista”. Botânico mais reconhecido de sua época, Lineu escreveu mais de 300 artigos científicos e 70 livros, entre eles *Systema naturae*, *Fundamenta botanica* e *Mundus Invisibilis*. A classificação básica dos seres vivos é realizada em ordem decrescente: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie. Porém, em muitos casos, há tantas especificações que essa classificação é insuficiente. Por isso, foram criadas subdivisões dentro de ordem, classe e espécie.

Um dos fundadores da Academia Real de Ciências da Suécia, Lineu também é apontado como o criador do formato do termômetro tal como o conhecemos hoje. Em 1745, ele decidiu inverter a escala de Celsius, onde 0° (zero grau) passou a corresponder ao ponto de fusão do gelo e 100° (cem graus centígrados) ao ponto de ebulição da água [Anders Celsius havia inventado a escala, mas de modo invertido, com o ponto de ebulição mais baixo que o de fusão].

criado por Aristóteles: ele ordenou os animais pelo tipo de reprodução e por terem ou não sangue vermelho. Teofrasto, discípulo de Aristóteles, optou por classificar as plantas por seu uso e forma de cultivo. Nos séculos XVII e XVIII, botânicos e zoólogos começaram a delinear o atual sistema de categorias. Mas isso era ainda baseado em características anatômicas superficiais. No entanto, como a ancestralidade comum pode ser a causa de tais semelhanças, este sistema demonstrou aproximar-se da natureza, e continua sendo a base da classificação atual. Considerado um dos grandes mestres da história natural, o Biólogo sueco Lineu (veja texto ao lado) fez o primeiro trabalho extenso de categorização em 1758, criando assim a hierarquia atual.

A partir de Charles Darwin, a teoria da evolução das espécies passou a ser considerada como paradigma central da Biologia, e com isso as evidências da paleontologia sobre formas ancestrais, e da embriologia sobre semelhanças nos primeiros estágios de vida. Já no século XX, a genética e a fisiologia acabaram se tornando importantes na classificação, com o uso recente da genética molecular para comparar códigos genéticos. Então, programas de com-

putador específicos passaram a ser utilizados na análise matemática dos dados das pesquisas.

Mas, em 2005, Edward Wilson, que foi professor da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, onde cunhou o termo “biodiversidade”, participou da fundação da sociobiologia ao defender um “projeto genoma” da biodiversidade da Terra. Ele propôs a criação de uma base de dados digital com fotografias detalhadas de todas as espécies vivas e a finalização do projeto “Árvore da Vida”. A proposta era uma contraposição a uma sistemática baseada apenas na biologia celular e molecular. Wilson vê a necessidade da sistemática descritiva para preservar a “biodiversidade”. Do ponto de vista econômico, ele defende, assim como outros especialistas, que a sistemática pode trazer conhecimentos úteis na biotecnologia e na contenção de doenças emergentes. Mais da metade das espécies do planeta é parasita, e a maioria delas ainda é desconhecida. “A verdadeira nova economia não será baseada em computadores, mas no uso das informações que as diversas espécies de vida no planeta carregam dentro de si”. ☉

# Sistema CFBio/CRBios participa da **11<sup>a</sup> Expoprag**

POR CARLA ITALIA



O Sistema CFBio/CRBios participou da 11<sup>a</sup> Expoprag – Congresso de Controle de Vetores e Pragas, em Campos do Jordão (SP), nos dias 21, 22 e 23 de setembro, realizada pela APRAG – Associação dos Controladores de Vetores e Pragas Urbanas. “*Dedetizador ou Agente de Saúde: a escolha é sua!*” foi o tema do encontro, que contou com a participação de Biólogos de todas as regiões brasileiras.

Edison Kubo, tesoureiro e membro da Comissão de Planejamento do CRBio-01 – Conselho Regional de Biologia - 1<sup>a</sup> região (SP, MT e MS), considerou “excelente” a participação do Conselho no congresso. “Foi extremamente positiva. Considerando que a atuação do profissional Biólogo nesse segmento vem aumentando significativamente nos últimos anos, a presença do Sistema foi uma forma de acolher e dar um suporte aos nossos profissionais, demonstrando que os Conselhos estão atentos às suas atuações de forma efetiva, responsável e com competência”.



Presidentes do Sistema CFBio/CRBios



Wladimir João Tadei, presidente do CFBio

Fotos: Divulgação APRAG



Estande do Sistema CFBio/CRBios



Sérgio Bocalini, da APRAG

Além de oferecer atividades interativas com o público em seu estande, como um *quiz* sobre controle de pragas, o Conselho atendeu ainda centenas de Biólogos e colegas de profissão para debater temas pertinentes à área. Para o segundo dia, o Sistema CFBio/CRBios promoveu o **1º Workshop de Biólogos no Controle de Vetores e Pragas Sinantrópicas**, com palestras sobre a situação atual e as perspectivas do Biólogo nesse mercado, apresentadas por especialistas da própria APRAG, do Instituto Biológico de São Paulo, entre outras instituições.

Para o presidente do CFBio - Conselho Federal de Biologia, Wladimir

João Tadei, o controle de vetores e pragas sinantrópicas é um campo multiespecialista no qual o Biólogo pode operar em várias linhas de frente. "Sem dúvida alguma, o Biólogo é o profissional melhor capacitado para atuar nessa área por estudar a vida em todas as suas manifestações, inclusive as que são nocivas aos seres humanos. Dentre essas se destacam os vetores, que transmitem doenças, e as pragas, que constituem sérios entraves ao desenvolvimento de uma sociedade harmônica e livre de enfermidades".

Sérgio Bocalini, vice-presidente executivo da APRAG, destacou a importância da participação do Sis-

tema CFBio/CRBios na Expoprag: "Principalmente por aproximar os Biólogos que já atuam nessa área com o evento e mostrar, para os que não atuam, uma oportunidade de um novo mercado que vem surgindo. Além disso, com o 1º Workshop de Biólogos no Controle de Vetores e Pragas Sinantrópicas, o Sistema conseguiu mostrar que está antenado e atento aos seus profissionais. E nos trouxe um número enriquecedor de especialistas para a Expoprag".

Eliézer José Marques e Luiz Eloy Pereira, respectivamente presidente e o vice-presidente do CRBio-01, também participaram do evento. 📍



# José Galizia Tundisi

POR RICARDO CAFÉ

A crise hídrica entrou em nossas vidas. A conservação da água, recurso natural tão precioso e finito, passou a ser tema discutido na imprensa, nas rodas de conversa, em casa. A partir de 2014, o estado de São Paulo enfrentou uma situação inédita: reservatórios abaixo do limite, obras de emergências e incentivos para quem economizasse água.

Mas, pelo menos, uma pessoa já havia alertado o governo paulista sobre o problema: o professor José

Galizia Tundisi. Ele é pioneiro na limnologia, com pesquisas sobre produção primária do fitoplâncton em rios, reservatórios, lagos naturais e estuários, ciclos biogeoquímicos em ecossistemas aquáticos, interações sistema terrestre/sistema aquático, integração de princípios ecológicos básicos no planejamento regional, recuperação de represas e planejamento regional baseado em recursos hídricos.

Bacharel em História Natural, pela Universidade de São Paulo,

mestre em Oceanografia, pela Universidade de Southampton, Doutor em Ciências, pela USP, e Livre Docente em Ecologia, pela mesma universidade, Tundisi foi professor da Escola de Engenharia de São Carlos e professor titular da USP. Ele fundou o Instituto Internacional de Ecologia, em São Carlos (SP), e hoje é professor titular da Feevale, em Novo Hamburgo (RS).

Nascido em Bariri, interior de São Paulo, em 1938, o professor está entre os 250 cientistas mais citados em

pesquisas científicas no Brasil, com 8.002 citações acadêmicas. E, aos 78 anos, Tundisi ainda pretende aumentar este número. Ele publicou mais de 200 trabalhos em revistas especializadas de 13 países, nas áreas de ecologia e limnologia, planejamento regional e oceanografia biológica e já tem preparado seu 36º livro, uma revisão sobre reservatórios de água.

A carreira de Tundisi é impressionante. O ecólogo e limnólogo brasileiro já foi vice-Presidente da Sociedade Internacional de Limnologia Teórica e Aplicada, presidiu o CNPq de 1995 a 1998, é membro da Academia Brasileira de Ciências e da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Também foi membro do Comitê Científico do International Lake Environment Committee, do Comitê da SCOPE, Wetlands e assessor da UNU, Universidade das Nações Unidas. Em 1994 e 1995 presidiu os XXVI e XXVII Congressos da Sociedade Internacional de Limnologia. Ele também fundou a Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento de São Carlos.

Tundisi já foi vice-presidente da IUBS (International Union of Biological Sciences) e vice-presidente do ICSU (International Council of Science), além de fazer parte do staff do Ecology Institute da Alemanha. Entre suas premiações, ele recebeu a Medalha Augusto Ruschi, da Academia Brasileira de Ciências, o prêmio Moinho Santista de Ecologia, o prêmio Boutros-Ghali (Japão) e o prêmio Anísio Teixeira.

Passados dois anos do início da crise hídrica em São Paulo, hoje a

situação parece controlada, principalmente por conta do retorno das chuvas. Mas dá pra contar com São Pedro para sempre? Segundo o professor Tundisi, é claro que não.

“Eu e outros 14 cientistas da Academia Brasileira de Ciências lançamos uma carta aberta ao governo paulista com sugestões de medidas emergenciais para contornar a crise. Alguns avanços aconteceram na área, mas ainda há trabalho a ser feito. Hoje há um esforço para implantar planos de contingência, redução no consumo e investimentos em medidas de longo prazo. É preciso usar a tecnologia e o conhecimento para melhorar a segurança hídrica”, alerta o professor.

Segundo Tundisi, com a crise de 2013/2014, a estimativa é que houve prejuízo financeiro na ordem de R\$ 5 bilhões. Foi um alerta rigoroso da natureza para a sociedade, que hoje está mais consciente em relação ao uso da água.

Alguns passos são fundamentais para a segurança hídrica: reduzir a demanda, tanto doméstica quanto industrial; investir no reúso da água e melhorar o tratamento de esgoto; reduzir as perdas de água na rede de distribuição (que giram em torno de 30% em São Paulo, mas chegam a 60% em Belém do Pará, por exemplo) e melhorar a “governança da água”. Neste último quesito, Tundisi alerta: “a gestão das bacias hidrográficas precisam ser integradas, tanto as águas superficiais quanto subterrâneas. É preciso fazer a obras de transposição de águas quando necessário e manter um monitoramento avançado da situação e qua-

---

O professor está entre os 250 cientistas mais citados em pesquisas científicas no Brasil, com 8.002 citações acadêmicas. E, aos 78 anos, Tundisi ainda pretende aumentar este número

---

lidade destas águas, usando inclusive sistemas de imagens via satélite”.

Experiência para lidar com crises desse tipo não falta a Tundisi. Em 2007, ele foi chamado para encontrar soluções para a maior seca do século na Espanha. “Por lá foi preciso restringir o número de litros de água por família e aplicar multas aos que extrapolavam o limite. Por isso, a Espanha atravessou a estiagem sem grandes traumas”, lembrou o professor. Na área de consultoria e planejamento hídrico regional, Tundisi já ajudou 40 países a gerenciar seus recursos.

O professor Tundisi costuma dizer que é um pesquisador até a “raiz do cabelo”, mas que atendeu a todos os chamados para o serviço público. “Fiz isso para ajudar o meu país e minha experiência continua à disposição”, finalizou o ecólogo. ☺



# Mariana, o mar de lama que não terminou

Um ano depois da tragédia do rompimento da barragem, continuam os efeitos ambientais como extinção de espécies de peixes e alteração da geomorfologia do rio Doce

POR GEORGE ALONSO

Um ano depois do maior desastre ambiental da história do país e do mais grave do mundo em área de mineração, os efeitos do que ficou conhecido como “a lama de Mariana”, município histórico de Minas Gerais, são ainda incalculáveis e imprevisíveis. Além da morte de 19 pessoas, o rompimento da barragem do Fundão provocou o “soterramento” de muitas espécies de peixes, algas e crustáceos no rio Doce e seus afluentes. O impacto da onda de lama – 60 bilhões de litros de rejeitos de minérios misturados com água – na fauna local é gigantesco. Por quê?

Simplesmente o fundo do rio foi “encapado”, alterando sua geomorfologia. E pior: a lama não terminou, continua vazando da barragem, segundo especialistas, mesmo que em pequena quantidade perto da dimensão da onda, de até 15 metros de altura, que devastou bairros de Mariana e contaminou o rio a partir dali em toda a sua extensão, cortando o Espírito Santo, até chegar ao mar, 650 quilômetros adiante. O rio Doce tem ao todo 853 quilômetros de extensão e 16 afluentes.

A catástrofe elevou o grau de turbidez da água, impedindo que os feixes de luz solar iluminem o rio até os

5 metros de profundidade, que seria normal mesmo em rios barrentos. “Amostras mais recentes tiradas da área afetada ainda apontam que há partículas finas, tóxicas, em suspensão no rio”, explica o Biólogo Denis Abessa, pesquisador da Unesp – Universidade Estadual Paulista. Embora seja prudente evitar a divulgação de dados de forma alarmista, os pesquisadores não garantem a pureza da água para as populações ribeirinhas rurais, fora das zonas urbanas das cidades que beiram a bacia do rio Doce – ou seja, aqueles moradores que têm poço ou que tiravam água do rio para a vida doméstica.

O fato é que a bacia do Doce já estava sob pressão, poluída pelas dezenas de cidades ao longo do rio. Ali, assim como na maioria dos municípios brasileiros, o tratamento do esgoto doméstico e do lixo industrial não é satisfatório, ou simplesmente não existe. Ou pior, muitas das 228 cidades banhadas pelo rio despejam o esgoto in natura na água. Antes mesmo do trágico acidente de Mariana, das 71 espécies de peixes catalogadas no rio, 11 já estavam sob a ameaça de extinção. Depois do desastre provocado pela mineradora Samarco, algumas espécies locais, como o surubim-do-doce (*Steindachneridion doceana*),



Fotos: Publicas: Fred Loureiro/Secom ES



Fotos Públicas: Fred Loureiro/Secom ES

podem desaparecer. “A lama entupiu as brânquias dos peixes, que morreram sufocados aos milhares”, conta Abessa, sobre a mortandade ocorrida no rio Doce.

A gravidade do desastre ecológico conseguiu reunir, sob a liderança de Biólogos como Dante Pavan, um grupo de pesquisadores para investigar e avaliar o tamanho do estrago e propor ações. Desde então, o GIAIA (Grupo Independente de Avaliação de Impactos Ambientais) vem monitorando, recolhendo amostras de água, produzindo relatórios sobre as condições do rio Doce – do leito onde a lama se decantou e das margens.

Uma nota técnica do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, produzida em 2 de agosto último, informa que “as águas do Rio Doce contaminadas pela lama não apresentam qualidade mínima capaz de garantir segurança hídrica adequada para quase todos os usos dispostos na legislação, com exceção da navegação

**Depois do desastre provocado pela mineradora Samarco, algumas espécies locais, como o surubim-do-doce (*Steindachneridion doceana*), podem desaparecer**

e harmonia paisagística”. Além disso, a única área em que a pesca foi proibida fica na foz do Rio Doce, já no mar, numa profundidade de até 25 metros e numa extensão de 77 quilômetros. No mar, o efeito da lama foi detectado com maior facilidade. Pescadores dizem que há oito meses espécies com pele mais fina, como robalos, tucunares e bagres amarelos, praticamente foram exterminadas. A tainha também diminuiu muito e as que ainda aparecem estão cheias de ferimentos e deformações. O mesmo ocorre com a tilápia. Situação um pouco menos dramática são as do cascudo, da manjubinha e do carapeba.

A mineradora Samarco é uma joint-venture pertencente à com-

panhia brasileira Vale e à empresa anglo-australiana BHP Billiton, cada uma com 50% de participação. São duas gigantes da mineração. Pouco antes de completar o primeiro ano do trágico acidente de Mariana, ocorrida em 5 de novembro de 2015, o Ministério Público Federal denunciou 21 funcionários – entre eles diretores e gerentes – da Samarco e de suas empresas controladoras sob a acusação de homicídio com dolo eventual [quando se assume o risco de matar], devido ao rompimento da barragem do Fundão. As três empresas também foram denunciadas por crime ambiental – contra a fauna, a flora, por poluição. As empresas da Vale e da BHP negam as acusações de, no mínimo, negligência de seus gerentes, que jamais teriam sido informados pela Samarco sobre os riscos de rompimento da barragem. Pelo jeito, muita água, ou melhor, muita lama ainda vai passar por debaixo dessa ponte... ☹



A implantação de uma unidade de Ouvidoria na estrutura do CRBio-01 – Conselho Regional de Biologia – 1ª Região (SP, MT e MS) foi um dos anúncios que o presidente Eliézer José Marques fez durante a 177ª Sessão Plenária, que ocorreu no dia 30 de setembro de 2016, na sede do Conselho, em São Paulo. De acordo com o presidente, a novidade reforçará o trabalho que já é realizado por meio do próprio site do Conselho ([www.crbio01.gov.br/cidadao.ouvidoria](http://www.crbio01.gov.br/cidadao.ouvidoria)).

Na mesma ocasião, também foram elencadas algumas das principais ações que o CRBio-01 privilegiará e investirá esforços durante o ano de 2017. Entre elas estão o trabalho de atualização e manutenção cadastral dos profissionais registrados no Conselho; ampliar o apoio a delegacias e representações; maior rigor na fiscalização das empresas e Biólogos com TRT; aumentar a participação de conselheiros, delegados e colaborado-

res em eventos; e realizar campanhas motivacionais e institucionais tanto de valorização profissional como também de formação e qualificação.

Por fim, a participação do Sistema CFBio/CRBios na 11ª edição da Expoprag, que teve o CRBio-01 em papel fundamental à frente de toda a organização, também foi destacada entre os presentes durante a 177ª Sessão Plenária. Para o CRBio-01, o sucesso do evento confirmou a importância do Conselho em continuar participando, sempre que possível, de eventos de classe (leia mais sobre a 11ª Expoprag nas páginas 10 e 11 desta edição).

Além do presidente, participaram também da 177ª Sessão Plenária o vice presidente Luiz Eloy Pereira e os conselheiros Edison Kubo, Giuseppe Puerto, Iracema Helena Schoenlein-Crusius, Maria Saleti Ferraz Dias Ferreira, João Alberto Paschoa dos Santos, Edison de Souza e Horácio Manuel Santana Teles. ☺

ANUNCIE NA REVISTA

## o Biólogo

Consulte tabela de preços no  
Portal do CRBio-01:

[www.crbio01.gov.br](http://www.crbio01.gov.br)



### ATENÇÃO BIÓLOGOS! PAGAMENTOS AO CRBio-01

Todos os pagamentos a serem efetuados ao CRBio-01 (anuidades, recolhimentos, taxas de eventos e outros) devem ser pagos EXCLUSIVAMENTE por meio de BOLETO BANCÁRIO e não de depósito em conta, pois não é possível a identificação do mesmo, ficando, assim, o débito a descoberto.

facebook



Visite e curta a fan page do CRBio-01:  
[www.facebook.com/CRBio01](http://www.facebook.com/CRBio01)



# O que é ser **Biólogo?**

O papel do Biólogo na conservação da biodiversidade e do equilíbrio ambiental e a importância do registro profissional

POR IAN PELLEGRINI



O vasto território brasileiro abriga cerca de 20% da biodiversidade do planeta. A proteção desse patrimônio é um compromisso estabelecido no Brasil pela Constituição Federal de 1988 e reafirmado com a assinatura da Convenção sobre Diversidade Biológica de 1994. A definição de parâmetros para a preservação da natureza é uma das áreas de atuação da Biologia, como explica Luís Fábio Silveira, curador das coleções ornitológicas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: “O Biólogo é importante não só para ava-

liar os impactos que grandes obras de infraestrutura provocam no meio ambiente, mas também para propor a mitigação e o monitoramento desses eventuais impactos”.

A crescente ocupação do homem em todo o planeta provoca uma série de desequilíbrios ambientais, que podem ser objetos de estudo da Biologia. Ainda de acordo com Luís Fábio Silveira, é imprescindível a presença de um profissional com o treinamento adequado para entender as relações entre as espécies, e também para identificar e classificar os organismos. “Nesse momento em que a própria biodiversidade está em crise, o papel do Biólogo é ainda mais fundamental nesse sentido, por que é ele que vai, sem dúvida nenhuma, dizer qual é o caminho mais adequado para que a gente possa preservar não só a biodiversidade, mas a nossa própria condição de vida no planeta.”

Luís Fábio Silveira coordena uma equipe de 22 profissionais, entre estudantes, colaboradores e pós-doutorandos, que desenvolve uma série de pesquisas sobre as aves de toda América do Sul na Seção de Ornitologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. O especialista e seus colegas saem em grandes expedições para inventariar espécies no Cerrado e na Amazônia, e produzem estudos focados em taxonomia, sistemática e conservação desses animais. O objetivo desses projetos é definir as espécies (taxonomia), entender as relações entre elas (sistemática), e descobrir quais

**A crescente ocupação do homem em todo o planeta provoca uma série de desequilíbrios ambientais, que podem ser objetos de estudo da Biologia**

ameaças estão incidindo sobre essas aves para poder criar estratégias de conservação. De acordo com Silveira, o resultado dessas pesquisas é “um conhecimento muito mais refinado sobre a biodiversidade, e quando melhor se conhece a biodiversidade, melhor se pode direcionar os esforços de conservação e as políticas públicas para um uso sustentável dessa biodiversidade”.

### **Formação Humanista**

As condições de vida da população e os fatores que levam ao surgimento de doenças foram os temas que despertaram o interesse do Biólogo e sanitarista Horácio Telles. O pesquisador aposentado da Superintendência de Controle de Endemias da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo construiu a carreira desenvolvendo projetos que visassem à redução do risco de infecção humana e o controle de doenças com altos índices de mortalidade. Telles se especializou no estudo de enfermidades transmitidas por moluscos de água doce, como a esquistossomose, e argumenta que de modo geral toda doença resulta de um desequilíbrio do ambiente ou do corpo do indivíduo.



Para Telles, só a Biologia propõe uma visão analítica desses desequilíbrios, tanto do meio ambiente quanto dos organismos, e é capaz de formular soluções que impeçam a proliferação desses males na população. “O Biólogo tem uma formação humanista, ele olha para o ser humano integrado na natureza, e essa é, se não a única, uma das poucas categorias profissionais que é preparada para olhar o equilíbrio como a razão pela qual a vida permanece”.

### **Certificação Profissional**

Para iniciar a carreira e exercer a profissão em qualquer uma dessas áreas, Biólogos recém-formados precisam fazer o registro no Conselho Regional de Biologia (CRBio) da sua jurisdição. Para obter essa inscrição, é necessário o envio da documentação sobre as atividades da graduação, comprovando que a carga horária e as disciplinas do curso estão de acordo com a regulamentação da categoria. “Então, só a partir dessa

inscrição é que ele pode começar a atuar como Biólogo de maneira legal e responsável para qualquer atividade que ele vá fazer; qualquer projeto”, explica Horácio Telles, que também é coordenador da Comissão de Orientação e Fiscalização do Exercício Profissional (COFEP) do CRBio-01 – Conselho Regional de Biologia – 1ª Região (SP, MT e MS).

Uma vez registrado e desenvolvendo suas atividades, o Biólogo vai acumulando experiências, o que poderá servir, atendendo outras exigências para solicitar um registro de especialista. A partir da documentação dessas atividades, a COFEP acompanha continuamente a atuação dos Biólogos, garantindo que seus registros estejam regularizados, assegurando que cumpram funções dentro de suas especialidades, verificando se os trabalhos realizados estão de acordo com as regulamentações e se estão seguindo os princípios éticos da profissão. “A finalidade desse trabalho é garantir que a sociedade tenha a atuação de um profissional gabaritado, com qualidade de trabalho, de conhecimento. É uma segurança para a sociedade”, explica Horácio Telles. ☺



Siga o CRBio-01 no twitter: **@crbio01**





A fotografia faz parte da rotina de muitos Biólogos. Esta seção da Revista publica fotos curiosas, interessantes, significativas e inusitadas da fauna, da flora e de paisagens, captadas por Biólogos.



**Tangará de crista vermelha**  
(*Antilophia galeata*)  
Macho foi fotografado pelo Biólogo Fábio Vicentin Diniz, em Correntina, na Bahia.

A Bióloga Lúcia Valentin Ferraz dos Passos fotografou a cigarra no ETEC Geraldo José Rodrigues Alckmin, de Taubaté



**Tucano de bico verde** (*Ramphastos dicolorus*) se alimentando do fruto da palmeira Jussara (*Euterpe edulis*), fotografado no Parque Estadual Caverna do Diabo, no município de Eldorado, em São Paulo, pelo Biólogo Lélis Ribeiro.



Foto: Estande do Sistema CFBio/CRBios na EXPOPRAG 2016

## Campanha do Dia do Biólogo tem ampla repercussão

A campanha do DIA DO BIÓLOGO realizada pelo Conselho Federal de Biologia em 2016 foi um sucesso de alcance e repercussão. O CFBio produziu spot, vídeo, banners e newsletter, publicados nas redes sociais e divulgados por e-mail. No total, foram compartilhados mais de 100 posts na página do Conselho no Facebook. A campanha também consistiu na veiculação de histórias em quadrinhos na revista VEJA, bem como no Instagram e no Facebook de Veja, Huffpost Brasil e Planeta Sustentável. Confira a campanha completa e outras informações de interesse do Biólogo no site do CFBio.

## Atuação profissional dos Biólogos em Análises Clínicas tem nova garantia judicial

A atuação dos Biólogos na área de **Análises Clínicas** obteve novo reconhecimento judicial, desta vez por parte da 13ª Vara Federal do Tribunal Regional Federal da Primeira Região, do Estado de Minas Gerais. Em decisão proferida no dia 2 de setembro de 2016, o juiz da 13ª Vara Federal manteve as vagas exclusivas para Biólogos em concurso público para atuar em Análises Clínicas (Edital nº 358/2016) realizado pela Universidade Federal de Minas Gerais.

### EXPEDIENTE

CFBio Notícias - Edição 17 - 2016

Informativo do Conselho Federal de Biologia - CFBio

Criação: Diretoria do CFBio

Editoração: - Comissão de Comunicação e Imprensa  
- Assessoria de Comunicação do CFBio

## CFBio comemora sucesso em participação na EXPOPRAG

O Sistema Conselho Federal e Conselhos Regionais de Biologia – CFBio/CRBios participou da EXPOPRAG 2016, realizada pela Associação dos Controladores de Vetores e Pragas Urbanas - APRAG. Considerado o maior evento de controle de pragas da América Latina e o segundo maior do mundo a 11ª edição da EXPOPRAG ocorreu no período de 21 a 23 de setembro, em Campos do Jordão, São Paulo, com o tema "Dedetizador ou Agente de Saúde - A escolha é sua". No decorrer do evento, no dia 22 de setembro, o Sistema CRBio/CRBios promoveu o 1º Workshop de Biólogos no Controle de Vetores e Pragas Sinantrópicas, que contou com seis palestrantes e um grande número de participantes. Na área de exposição foi montado um estande com atrações interativas e informações visando divulgar a atuação do Biólogo. A abertura do workshop foi feita pelo presidente do CFBio Wladimir João Tadei. Na sequência, o Biól. Sérgio Bocalini (APRAG) debateu sobre a atuação do Biólogo no controle de vetores e pragas sinantrópicas. Já o Biól. Francisco Zorzenon (Instituto Biológico/SP) apresentou o painel sobre a "Complexidade do Ambiente Urbano e da Biodiversidade de Pragas". Também participaram em palestras os biólogos Ana Eugênia de Carvalho Campos (Instituto Biológico/SP), Lucy Figueiredo (Ambiental Consultoria), Marcelo Cunha Freitas (IMUNIMAD/ABCVP/CRBio-02) e Gustavo Lucino (Protecta) que abordaram temas como o cenário ideal entre a pesquisa e o setor aplicado, a consultoria como fonte de divulgação e informação, o papel do técnico responsável no controle de vetores e pragas e a importância da boa gestão empresarial e da responsabilidade técnica no desenvolvimento do setor.

## Conselho Federal de Biologia se reúne com ministro da Saúde em Brasília



Foto: Wladimir Tadei (à esquerda), Jorge Afonso, Ricardo Barros, Ivo Borghetti

O ministro da Saúde, Ricardo Barros, recebeu em 10 de agosto de 2016, em Brasília, os presidentes do CFBio, Wladimir João Tadei, e do CRBio-07, Jorge Augusto Callado, e o conselheiro do CRBio-07 Ivo Borghetti. Na audiência, foram entregues documentos do CFBio solicitando a inclusão do Biólogo no rol dos profissionais que compõem o Núcleo de Apoio à Saúde da Família - NASF.

# RECADASTRAMENTO

É FÁCIL, RÁPIDO E VOCÊ PODE FAZER DE QUALQUER LUGAR!

ACESSE O NOSSO SITE E MANTENHA SEUS DADOS ATUALIZADOS.



[WWW.CRBIO01.GOV.BR](http://WWW.CRBIO01.GOV.BR)





Shutterstock



**Publicação do Conselho Regional de Biologia - 1a Região (SP, MT, MS)**

Rua Manoel da Nóbrega, 595 - Conjunto 111

CEP 04001-083 - São Paulo - SP

Tel: (11) 3884-1489 - Fax: (11) 3887-0163

**[www.crbio01.gov.br](http://www.crbio01.gov.br)**