

PALESTRAS – 02/09/2018

PALESTRA INAUGURAL: ECOTOXICOLOGIA NO BRASIL – situação atual e perspectiva

Dr. Evaldo Luiz Gaeta Espindola

Presidente da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia

PALESTRA 1: CONTAMINANTS AND PROTECTION GOALS FOR ECOSYSTEM SERVICES: SOME HINTS ON HOW TO DEFINE THRESHOLD VALUES FOR CONTAMINANTS ALLOWING THE MAINTENANCE OF ECOSYSTEM FUNCTIONING

Dr. José Paulo Souza

Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra - Portugal

Abstract:

The general protection goal of most Environmental Risk Assessment schemes for chemical substances or for contaminated sites implies the protection of ecosystem functioning and the provision of ecosystem services at a desired rate. This implies the protection of biodiversity, especially those species or communities mostly connected to the biological/ecological processes behind the delivery of ecosystem services. One of the most challenging issues when complying to this protection goal is to derive regulatory acceptable concentrations (RACs) of contaminants that could allow ecosystems to function.

Recently, the definition of (specific) protection goals (SPGs), ie, protection goals mirroring the general protection goals, but established in a more tangible way that could help risk assessors and regulators to establish RACs more efficiently, has been the centre research activities and intensive dialogue among academia, regulators and industry. In this talk an up-to-date summary of these discussions will be presented, especially aspects dealing with the development of environmental scenarios for prospective risk assessment, incorporating both chemical exposure and ecological conditions, and the development of reference conditions in the case of retrospective risk assessment. Emphasis will also be given to the prioritization of ecosystem services in those environmental scenarios or reference conditions and their relation to the bundles of species having a key role in the provision of those services (service providing units – SPUs) and that should be the target for protection and for which RACs should be developed. The need for further research on guidance to link endpoints to ecosystem services and on knowing the mechanistic link between ecosystem services and SPUs, the so called Ecological Production Functions, will be highlighted. Several examples will be given particularly for the case of plant protection products.

ECOTOX 2018 - Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923

PALESTRA 2: PROMISES AND CHALLENGES OF GENOMICS TECHNOLOGY IN ECOTOXICOLOGY

Dr. Dick Roelofs

Vrije Universiteit, Faculty of Science, Department of Ecological Science
Amsterdam - Holanda

Abstract:

I apply genomic approaches to study soil invertebrates in relation to their soil ecosystem. One aspect relates to the development of innovative tests based on transcriptomics analysis as mechanistic tool to assess soil quality. To utilize these tests we elaborate on existing ISO standards and work in close collaboration with environmental organizations and environmental consultancy companies. I will first explain fundamental metrics of -omics data, and how we apply such data to develop fast and informative tools in ecotoxicology testing. Then, I'll discuss stress-response case studies with selected soil invertebrate species under controlled laboratory conditions as well as under field conditions to generate -omics, pathway and phenotypic response data over a large range of stress intensities with high statistical power. These data provide the basis to select highly promising dose-response gene expression assays. The promises are that -omics technology may be embedded in a more general framework of Adverse Outcome Pathway analyses. Eventually, this would allow us to move towards more generic- and mechanism-based ecotoxicology assessment. However, several challenges, related to technical issues as well as legislation issues, remain to be solved. I'll discuss several of these challenges and will come up with ideas for further implementation of -omics technology in ecotoxicology testing.

PALESTRA 3: CONTAMINANTES EMERGENTES E OS DESAFIOS DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO NO BRASIL

Dra. Cassiana C. Montagner

Laboratório de Química Ambiental, Instituto de Química, UNICAMP
Campinas, São Paulo - Brasil

Resumo: O Brasil apresenta uma ampla área territorial onde se observam cenários conflitantes, tanto socioeconômicos quanto ambientais. De um lado, o Brasil está entre as dez maiores economias do mundo, de acordo com o Fundo Monetário Internacional, com elevado grau de consumo, o que reflete em problemas ambientais que outros países de economias mais desenvolvidas também enfrentam, como a presença de inúmeras novas substâncias no ambiente. Por outro lado, ainda existe um sério problema de saneamento básico em diversas regiões do país, o que faz com que o Brasil também apresente problemas ambientais típicos de países menos desenvolvidos, como as epidemias de dengue e outras doenças de veiculação hídrica, por exemplo. O reuso indireto não planejado de água se tornou comum nos grandes centros urbanos, onde uma cidade capta água de um manancial superficial e lança seu efluente à jusante do corpo hídrico e, onde mais a diante outra cidade utiliza o mesmo corpo receptor para abastecimento público e assim sucessivamente, deteriorando a qualidade do manancial ao longo do seu curso. Tal prática é realizada no Brasil sem qualquer planejamento urbano, o que é ainda mais agravado com o aporte de grandes quantidades de esgoto bruto nos mananciais, dificultando ainda mais o tratamento da água que é distribuída à população. O desafio de prover água segura se torna ainda mais complexo quando se avalia os efeitos relacionados à presença de contaminantes emergentes no ciclo urbano da água (esgoto, mananciais superficiais e subterrâneos e água de abastecimento público). O sistema de saneamento básico no Brasil atende a população usando predominantemente o tratamento convencional tanto para tratar o esgoto quanto para a água que será servida à população. Assim como nas ETE, os processos convencionais de tratamento nas ETA não são eficientes para a eliminação de inúmeros contaminantes orgânicos, devido principalmente a natureza polar de muitos deles. Um sistema de saneamento básico adequado, com tratamento de esgoto empregando inclusive técnicas terciárias, capazes de gerar um efluente cada vez mais inócuo para o ambiente, permitiria que a prática do reuso indireto de água fosse usada de forma complementar ao reuso direto da água (onde o esgoto tratado pode ser utilizado para irrigação, recreação ou abastecimento público) garantindo não só a oferta, mas a qualidade das águas e, conseqüentemente a saúde da biota aquática e do homem, principalmente nas grandes regiões metropolitanas do país. Neste contexto serão discutidos os desafios dos sistemas de tratamento de água e esgoto no Brasil na remoção dos contaminantes emergentes e as implicações que a presença destes compostos poderão acarretar a saúde da biota aquática e do homem.

ECOTOX 2018 - Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923

PALESTRAS – 03/09/2018

PALESTRA 4: USE OF IN VITRO CELL CULTURES FOR ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS IN A NUMBER OF CASE STUDIES: FROM AQUACULTURE TO DRINKING WATER QUALITY DETERMINATION

Dr. José M. Navas

Departamento de Medio Ambiente

Investigador Científico – INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria)

Madrid - Espanha

Abstract:

One of the most important environmental problems we face today is the pollution of water bodies by a variety of substances, from natural chemicals as mycotoxins to emerging pollutants as nanomaterials. In order to assess the ecological risks of pollution it is essential to gather information about the sources and the nature of pollutants. For that, chemical analyses have been traditionally used. However, chemical analyses can only concentrate on a limited number of chemicals but not on the plethora of substances present in waters. In addition, chemicals cannot be perceived below detection limits. Finally, possible interactions among chemicals leading to additive, antagonistic, and synergistic effects won't never be observed by chemical analyses. In order to overcome all these limitations, the measurement of enzyme activities in cultured cells maintained in vitro appears as a very valuable and promising tool. In our laboratory, we expose a number of cell lines or primary cultured fish cells to rough extracts of waters, sediments or other environmental samples and measure different enzyme activities that inform about the presence in waters of different types of pollutant. The comparison of the dose-response curves obtained with dilutions of the analyzed samples with standard curves generated with reference substances permit to quantify the observed effects as equivalents of the reference substance. For instance, the use of livestock residues as agricultural amendment causes the release of an incredibly high amount of hormones or substance with hormonal activities into soils. All these substances can reach water bodies after leakage or runoff and cause endocrine disruption in aquatic animals. Chemical analyses of residues were able to detect a limited number substances with suspected hormonal activities (including natural hormones) but they were not able to give accurate information about the real endocrine disruption potential of these residues. We used cell lines stably transfected with androgen receptors, estrogen receptors or thyroid hormone receptors to determine the total dihydrotestosterone, 17 β -estradiol, or triiodothyronine equivalents of livestock residues. We observed the important real potential endocrine activities of these samples. Thereafter, using soil columns we observed that these hormone activities disappeared very quickly in soils. In another case-study, we observed the possible presence of pollutants in continental aquaculture waters. We noticed that chemicals released faraway upstream of the fish farm arrived to fish and were probably responsible of deleterious effects observed by farmers. Similar approaches have been used to diagnose the quality of water bodies used for human consumption in African reservoirs or in big cities drinking waters. The obtained results reinforce the usefulness of these in vitro biological approaches as a quick, reliable, and low resource consuming tool for environmental diagnosis.

ECOTOX 2018 - Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923

PALESTRA 5: CONSIDERING ECOSYSTEM COMPLEXITY AND DIVERSITY IN ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT APPROACHES FOR THE TROPICS: CURRENT STATUS AND RESEARCH NEEDS

Dr. Michiel Daam

DCEA - Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente
CENSE - Centre for Environmental and Sustainability Research
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa
Lisboa - Portugal

Abstract:

Following the Green Revolution, countries located in the tropical zone have greatly increased and intensified their industrial, agricultural and economic activities in recent decades. However, in most tropical countries this trend has not been adequately accompanied with the development of studies and legislation into their potential environmental consequences. Risk assessments in tropical countries hence often rely on studies from temperate countries. Given the enormous natural variability in the structure and function of freshwater communities, however, it is reasonable to question whether the fate and effects of pollutants are comparable between climatically distinct regions. Sensitivity comparisons to chemical stress between tropical and temperate regions have so far mostly been confined to comparisons of results from single species laboratory tests. Although often based on a small tropical dataset, these studies generally concluded that there is no consistent difference in sensitivity between tropical and temperate species from the same taxonomic level. Laboratory bioassays, however, do not consider complex ecosystem conditions (e.g. species interactions). Hence, this approach does not allow evaluating the indirect effects and the recovery potential of impacted ecosystems. Model ecosystems (microcosms and mesocosms) have frequently been used in temperate regions to evaluate the ecological effect chain and ecosystem recovery following chemical stress. Model ecosystems are constructed by collecting parts of natural ecosystems and bringing them together into an artificial housing or by enclosing parts of existing ecosystems in the field (enclosures). In this presentation, examples of model ecosystem studies conducted under tropical conditions will be discussed in view of i) methodology adaptations to tropical settings; ii) variation and statistical power (e.g. minimum detectable difference; MDD); iii) indirect effects noted on ecosystem structure and functioning; iv) recovery potential of tropical communities. Besides possible differences in sensitivity to chemical stress between tropical and temperate regions, the environmental fate of chemicals may be expected to differ between these two regions. For example, differences in agricultural practices and agroecosystem conditions may dictate that pesticide exposure profiles in tropical edge-of-field waterbodies differ from those in temperate regions. Subsequently, pesticide fate scenarios developed for temperate conditions to predict aquatic pesticide concentrations may have little applicability to tropical settings. Research needs for developing such fate scenarios will be discussed.

ECOTOX 2018 - Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923

PALESTRA 6: IMPACTOS DE RESÍDUOS DE PLÁSTICO NA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA

Dr. Luis Felipe Mendes Gusmão

Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo
Santos, São Paulo - Brasil

Resumo:

Dentre os resíduos sólidos encontrados no meio ambiente, os resíduos de plástico estão entre os mais frequentes e abundantes nos ecossistemas aquáticos. Algumas características que tornam os polímeros plásticos um grande problema ambiental são a baixa degradabilidade e baixa densidade específica, conferindo ao lixo plástico uma alta persistência no ambiente e sendo facilmente transportado. Uma das maiores preocupações com a poluição por plástico em ambientes aquáticos é seu potencial impacto sobre a biodiversidade. Os detritos de plástico são um tipo diverso de contaminante, variando em sua composição, cor, forma e tamanho. Os impactos deste tipo de resíduo na biota estão intimamente relacionados à estas características. A maior parte da literatura sugere que detritos de plástico de tamanho grande causam impactos primariamente físicos na biodiversidade. Por exemplo, resíduos de plástico podem ser ingeridos por organismos aquáticos, causando danos ao tubo digestivo, limitando a ingestão de alimento e causando a morte por fome. Outra forma de impacto é o entrelaçamento ou emaranhamento de organismos em detritos, causando ferimentos, limitando o movimento e potencialmente causando a morte por afogamento, infecções ou doenças. Detritos de plástico flutuantes podem também facilitar a colonização de espécies invasoras por criarem habitats artificiais que são facilmente colonizados e transportados pela água. Um tipo de contaminante plástico de grande preocupação são partículas pequenas (<5mm) de plástico (conhecidas como nano e microplásticos), comumente encontradas em ambientes aquáticos. Esses microplásticos entram no ambiente aquático de forma direta, como pellets de plástico, abrasivos e fibras, ou como resultado da fragmentação de detritos de plástico maiores. Um grande problema dos microplásticos é que estas partículas podem adsorver contaminantes em concentrações muito altas e, quando liberados após ingestão, esses contaminantes têm o potencial de causar efeitos tóxicos na biota. Nesta apresentação vou explorar o conhecimento atual sobre a interação entre resíduos de plástico (especialmente microplásticos) com contaminantes e a biota em ambientes aquáticos. Vou também demonstrar como estudos em ecotoxicologia vêm ajudando a elucidar os potenciais efeitos de microplásticos em diferentes níveis de organização biológica. Por último, vou discutir as principais críticas às evidências atuais e identificar as principais lacunas no conhecimento.

PALESTRA 07: POR UM FORTALECIMENTO DO COMPONENTE 'ECO' NA ECOTOXICOLOGIA

Dr. Luis Schiesari

Gestão Ambiental, Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil.

Resumo:

Na última década e meia tornou-se frequente a crítica de que o desenvolvimento da ecotoxicologia foi dominado por abordagens pouco ou até mesmo totalmente desconectadas do contexto ecológico dos organismos e sistemas que buscamos proteger. Esta crítica permanece viva. Nesta palestra farei primeiro uma aproximação histórica do desenvolvimento da ecologia e da ecotoxicologia mostrando como e porquê estes campos evoluíram independentemente. Depois, mostrarei os ganhos substanciais que a incorporação de mais conhecimento ecológico traz tanto para o entendimento mecanístico da contaminação química como para a generalização do conhecimento sobre seus efeitos. Finalmente, farei uma discussão dos conceitos mais recentes da ecologia teórica que a meu ver potencializarão o poder explanatório e o impacto científico dos estudos do destino e efeitos de contaminantes em ambientes modificados.

ECOTOX 2018 – Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923

PALESTRA 8: CLIMATE CHANGE, ITS EFFECTS ON ENVIRONMENTAL STRESSORS AND THE ECOTOXICOLOGICAL RESPONSES OF SOIL INVERTEBRATES

Dra. Ana Luisa Silva

CESAM- Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
Aveiro - Portugal

Abstract:

The actual climate change scenario is imposing a set of environmental stressors (increasing extreme weather events, changes in temperature and precipitation patterns, salinity intrusions *via* sea level rise, increasing CO₂ levels and UV radiation, among others) that may interact with both biotic and abiotic components of soil ecosystems. This concern becomes even more important when considering the presence of hazardous chemicals due to intense anthropogenic activity. According to the available studies, toxicity of hazardous chemicals might be influenced by environmental stressors in a variety of manners as it might i) synergise with the toxicant as a more-than-additive stress factor, ii) alter the physical and chemical properties of the toxicant, changing its bioavailability, iii) affect organisms' behaviour and thus alter the uptake of toxicant, iv) alter the metabolism (as well as physiological and biochemical response mechanisms) of the exposed organisms, affecting the excretion/elimination of toxicants and the responses of the future generations. In parallel, a pre-exposure of organisms to sub-lethal concentrations of toxicants might also interfere with the physiological state of the exposed organisms and therefore affect their phenotypic plasticity to deal with future weathering events. In this context, if a hazardous chemical has more pronounced effects under specific climatic conditions, or if it increases organisms' sensitivity to future climatic events, it is expected a more stringent environmental quality standard for this chemical. Even though multiple stress approach has received higher attention in the last few decades, its inclusion in the Environmental Risk Assessment (ERA) frameworks lacks success. This presentation provides a global insight into how climate change is influencing natural (physical) factors worldwide and consequently affecting chemical hazardousness and organisms' response mechanisms. It gives an overview of the state-of-the-art and main developments/withdraws regarding the integration of such natural stressors in soil ecotoxicology, with special emphasis on soil invertebrates because most relevant studies have involved these species. And goes on to explore how close we are in adopting a new ERA approach, accounting explicitly for multiple stressors, ecological realism, and abiotic factors that vary across different geographic regions.

ECOTOX 2018 - Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923

PALESTRA 9: EFEITOS TÓXICOS DE MICROCONTAMINANTES EMERGENTES SOBRE CADEIAS ALIMENTARES PLANCTÔNICAS

Dra. Maria da Graça Gama Melão

Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, São Paulo - Brasil

Resumo:

Atualmente, tem aumentado a preocupação com os chamados microcontaminantes emergentes, categoria na qual estão incluídos os nanomateriais ou nanopartículas, ou seja, contaminantes de 1 a 100 nm. A nanotecnologia tem se desenvolvido rapidamente nas últimas décadas. Em virtude da fabricação em larga escala para uma infinidade de aplicações tecnológicas, as nanopartículas têm alcançado os ambientes aquáticos em quantidades cada vez maiores, seja durante seu processo de fabricação ou após o seu uso, sendo que a tendência é de crescimento desse descarte a cada ano. Apesar disso, os riscos desses novos materiais para o meio ambiente e suas interações com a biota ainda são pouco compreendidos. Assim, estudos que busquem avaliar os efeitos adversos de microcontaminantes emergentes sobre os seres vivos são fundamentais para subsidiar agências reguladoras na proposição de legislação de controle. Nesse sentido, o plâncton é de grande importância, uma vez que está na base das cadeias alimentares aquáticas e é sensível aos poluentes, cujos impactos podem se estender aos demais níveis tróficos. Serão aqui abordados resultados de estudos sobre os efeitos ecotoxicológicos de diversos nanomateriais sobre microalgas e zooplâncton, especialmente espécies tropicais, avaliando suas implicações ecológicas, fisiológicas, bioquímicas e metabólicas. Para ambientes tropicais, tais estudos são escassos e, particularmente, há poucas informações disponíveis sobre os efeitos crônicos de microcontaminantes emergentes, especialmente os resultantes de exposição pela via alimentar, em diferentes níveis de organização biológica (subcelular, indivíduo, população e comunidade). Algumas das nanopartículas que avaliamos são formadas por elementos não essenciais aos organismos, como nanopartículas de dióxido de titânio (nano-TiO₂), sendo que outras são compostas por elementos essenciais ao metabolismo dos seres vivos, mas que em concentrações maiores podem ser prejudiciais, tais como nanopartículas de óxido de cobre (nano-CuO), de óxido de zinco (nano-ZnO), de óxido de ferro (nano-Fe₃O₄) e nanopartículas magnéticas de magnetita (nano-Fe₃O₄) e bimetálicas (hematita com íons de cobre adsorvidos - nano-Cu-Fe₂O₄ e ferrita de cobalto - nano-CoFe₂O₄). Em particular, em cladóceros da espécie *Ceriodaphnia silvestrii*, por nós estudados, a exposição pela via alimentar é muito mais danosa do que pela água, de modo que concentrações de micropoluentes no alimento muito menores do que as encontradas na água podem afetar a viabilidade dessas populações em ambientes contaminados, impactando a base de cadeias alimentares aquáticas.

ECOTOX 2018 - Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923

PALESTRA 10: O USO DA ECOTOXICOLOGIA COMO SUBSÍDIO PARA AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA SAÚDE HUMANA

Dra Rosilda Mara Mussury

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Dourados, Mato Grosso do Sul - Brasil

Resumo:

O impacto de poluentes urbanos sobre a saúde de seres humanos e animais e a pressão crescente de ações na política e gestão das zonas industriais para reduzir os níveis de poluição, tem aumentado a necessidade de melhorar os métodos para monitorar a qualidade do ar em ambiente urbano. Diversos estudos relatados em IARC (2016) demonstraram a existência de associação entre poluentes ambientais e o agravo na saúde humana, mesmo quando os níveis médios de poluentes não são tão altos. Esses efeitos têm sido observados tanto na mortalidade geral quanto na morbidade de doenças cardiovasculares e respiratórias. No Brasil, verificou-se nos estudos sobre a poluição e os efeitos na saúde da população, aumento da morbidade por problemas respiratórios em crianças e idosos e pessoas que já sofrem de problemas respiratórios, pois também se tornam mais suscetíveis a elevação nos níveis de poluentes atmosféricos. Além dos efeitos nocivos diretamente verificados na saúde humana a poluição atmosférica é responsável pela intensificação e provocação de certos fenômenos, como por exemplo, a destruição da camada de ozônio, o efeito estufa, a chuva ácida, a inversão térmica, o *smog* e o aquecimento global. Tais fenômenos possuem relações tanto diretas quanto indiretas com as mudanças climáticas, provocando devastação ambiental e problemas de saúde na população. Durante a última década, estudos vem sugerindo o uso de bioindicadores para o monitoramento da poluição do ar e entre eles as plantas. O uso de plantas é indicado, tendo em vista a fácil implantação no campo e baixos custos, com ampla distribuição e fácil propagação, mesmo em regiões de alto nível de poluição. O bioensaio utilizando micronúcleos é considerado importante ferramenta por muitos pesquisadores pela simplicidade da metodologia e alta sensibilidade à exposição aos genotóxicos. Estudos comparando a frequência de micronúcleos em células da mucosa bucal e linfócitos de pacientes expostos ao ar poluído e de pacientes não expostos foram realizados em vários países, como China, Turquia, Filipinas, Dinamarca e República Checa. Houve constatação, em todos os estudos, de que a frequência de micronúcleos é maior nas células dos pacientes expostos a poluição aérea, quando comparado a de pacientes não expostos. No Brasil, os estudos epidemiológicos analisando a associação de poluentes com problemas na saúde concentram-se no estado de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e, no Mato Grosso do Sul os estudos iniciaram em 2012, avaliando a qualidade do ar nas diferentes cidades do Estado, sendo observada uma correlação positiva e significativa entre as doenças registradas, o número de internações e o fluxo veicular, fator importante no agravo de doenças na população. Diante do exposto, serão discutidas as formas de avaliação dos impactos da poluição do ar na saúde da população e o estudo pontual realizado no Mato Grosso do Sul.

ECOTOX 2018 - Secretaria Geral
Sra. Thammy Barreto (T&M Eventos)

✉ ecotox2018@gmail.com

✉ presidente@ecotoxbrasil.org.br

☎ 47. 9946.7923