

EDIÇÃO  
Nº 23

# ÁGUAS do BRASIL



águasdobrasil.org

Revista editada pela REBOB Rede Brasil de Organismos de Bacia - DEZ. 2018 - Ano 7

## O FATOR ÁGUA

EDIÇÃO  
**ESPECIAL PANTANAL**



14

## RECURSOS Hídricos E A BIODIVERSIDADE DO PANTANAL

A importância desse recurso

20

## FATOR ÁGUA

A importância da água na vida e no desenvolvimento.

34

## A INOVAÇÃO E A ÁGUA

Marília Carvalho

36

## GREEN NATION

Um pouco sobre o evento que ocorrerá em Março

# Expediente

DIREÇÃO EXECUTIVA E COORDENAÇÃO  
TÉCNICA  
REBOB Rede Brasil de Organismos de Bacias  
Hidrográficas.

SUPERVISÃO TÉCNICA E ARTÍSTICA  
Lupercio Zirolto Antônio

DIAGRAMAÇÃO, PRODUÇÃO E REVISÃO  
Excelent Mídia Publicidade  
[www.excelentmidia.com.br](http://www.excelentmidia.com.br)

JORNALISTA RESPONSÁVEL  
Beatriz Bugiga - MTB: 58244/SP

EDIÇÃO  
REBOB Rede Brasil de Organismos de Bacias  
Hidrográficas.

Rua Bento da Cruz, nº 654, Sala 04  
Centro Birigui/SP – CEP 16.200-108  
CNPJ: 02.925.407/0001-55  
Fone: +55-18-3642.3655  
[rebob@rebob.org.br](mailto:rebob@rebob.org.br)  
[www.rebob.org.br](http://www.rebob.org.br)  
[www.aguasdobrasil.org](http://www.aguasdobrasil.org)

# O FATOR ÁGUA

Meus amigos e amigas das águas.

Pra todos que trabalham direta ou indiretamente com recursos hídricos, uma certeza: a água é atualmente o principal ponto no planejamento e desenho de uma política pública e ainda o maior vetor de integração entre pessoas em nosso planeta.

Ao pensarmos na qualidade de vida de um ser humano ou num empreendimento de qualquer porte em qualquer lugar do mundo, este primordial líquido tem lugar de destaque nas discussões e elaboração de projetos, na interação das pessoas e principalmente no debate sobre a sustentabilidade do que se pretende, seja a médio ou longo prazo.

Em paralelo a este fato, no caminho inverso desta verdade, há muitos lugares no mundo onde os recursos hídricos têm uma só cor: a da degradação. São cenários com rios mortos, natureza verde destruída, aquíferos poluídos. Regiões onde o homem que insiste em fincar moradia está condenado ao isolamento e morte prematura.

Neste contexto mundial, e justamente para reverter este quadro, a participação efetiva da sociedade como um todo no processo de gestão dos recursos hídricos é irreversível. O homem percebeu que sua inserção dos processos estratégicos para manter qualidade e quantidade de água numa determinada região é fundamental e está a cada dia se envolvendo mais nos processos decisórios de governança.

Sabemos que a água permeia territórios, cria espaços e vetores de desenvolvimento e tem vital importância para o ser humano na terra. E que também este precioso líquido detém em seu destino a função de compartilhar cultura, vida e unir povos.

Neste sentido, se olharmos unicamente para nosso berço territorial, a América Latina, que possui hoje perto de 650 milhões de habitantes e detém perto de um quarto da água doce do planeta e ainda dois dos maiores aquíferos da terra, veremos a necessidade urgente de uma integração de políticas públicas de integração na gestão dos recursos hídricos.

Mais internamente, se olharmos nosso imenso Brasil, em especial focando no momento extremamente importante que estamos atravessando, de mudanças de comando na esfera política e das novas estruturas apresentadas de gestão na nossa área, identificaremos a oportunidade para alavancarmos ações para um futuro próximo no sentido de garantir que a água seja inserida de forma clara e explícita nas decisões estratégicas de desenvolvimento, de segurança hídrica e fundamentalmente de melhoria na qualidade de vida de todos os brasileiros.

A hora se faz esta.

Somos perto de 90 mil pessoas trabalhando direta e indiretamente dentro dos Comitês de Bacia pela melhoria de nossas águas. Este trabalho profícuo tem que ser fortalecido neste momento. Só cabe a nós nos aproximarmos dos Governos que estão assumindo e de forma propositiva destacarmos a importância da água no cenário do desenvolvimento sustentável.

Sem pieguice, mas com certa devoção. Somos os guerreiros das águas.

Vamos assumir este papel.

Tem que ser nosso compromisso neste momento, fazer o Brasil dos políticos, dos empresários, dos ambientalistas, todos, entenderem sua importância no cenário dos recursos hídricos e assim todos juntos cuidarmos melhor de nossas águas.

A união faz a força.

No nosso caso, a união faz termos água melhor.

Hoje e no futuro.

Lupercio Zirolto Antonio

Presidente da REBOB e Secretário Técnico  
Permanente da Rede Latino Americana de  
Organismos de Bacia é também Governador  
Honorário do Conselho Mundial da Água



An aerial photograph of a vast wetland landscape. The foreground and middle ground are filled with dense, green vegetation interspersed with patches of water. The water reflects the sky, which is filled with large, dramatic clouds. In the background, a flat expanse of land stretches to the horizon. The overall scene is a natural, expansive wetland environment.

# 0 PANTANAL

**E**a maior planície de inundação contínua do mundo, formada principalmente pelas cheias do rio Paraguai e cursos d'água afluentes. A região tem cerca de 250 mil km<sup>2</sup> de extensão, sendo que cerca de 80% fica nos Brasil nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O restante fica principalmente na Bolívia (15%) e uma pequena parte ao Paraguai onde recebe o nome de Chaco. É considerado o menor bioma brasileiro e pela UNESCO "Patrimônio Natural Mundial" e "Reserva da Biosfera", possuindo grande biodiversidade. Também chamado de "reino das águas", esse imenso reservatório de água doce é muito importante para o suprimento de água, a estabilização do clima e a conservação do solo.

Possui uma impressionante diversidade na fauna e flora. São aproximadamente 1.200 espécies de borboleta, 700 de aves, 130 de mamíferos, cerca de 300 tipos de peixes e 110 tipos de répteis. A flora dessa região também é bastante diversificada, formando um mosaico de plantas do Cerrado, Floresta Amazônica, Mata Atlântica e Chaco (paraguaio e boliviano). Nas áreas alagadas encontramos gramíneas, nas regiões intermediárias desenvolvem-se pequenos arbustos e vegetação rasteira e nas regiões mais altas a paisagem é parecida com a da Caatinga, com árvores de grande porte. No Pantanal é comum a presença de formações vegetais como o carandazal, formado pelas palmeiras carandá, e o buritizal, onde predominam os buritis.

Os principais rios da região pantaneira, todos pertencentes à Bacia do Rio Paraguai são: Rios Cuiabá, Aquidauana, Apa e Miranda.

Em geral, na época dita como das chuvas, entre outubro e fevereiro, o Pantanal fica praticamente intransitável por terra. No restante do ano, o solo forma um excelente pasto para pecuária em algumas áreas, base da economia da região, além de pontos de garimpo de ouro e diamante. O Pantanal é, também, um dos principais destinos de turismo ecológico no Brasil.

O Pantanal é caracterizado pela alternância entre períodos de muita chuva (outubro a março em geral) e períodos de seca (em geral abril a setembro). Possui topografia na maior parte plana, levemente ondulada, com alguns morros isolados e com inúmeras depressões rasas. As altitudes não ultrapassam 200 metros acima do nível do mar e a declividade é quase nula.

O solo do Pantanal é principalmente arenoso e argiloso, esse fator associado à baixa declividade e aos muitos rios dessa região contribui para o alagamento da região pantaneira. As primeiras chuvas caem sobre um solo poroso e são facilmente absorvidas, sendo que consequentemente com o umedecimento da terra várias espécies de vegetais rebrotam e a planície se torna verde.

Daí a poucos dias o solo não consegue mais absorver a água que passa a se acumular nas áreas mais baixas. O nível dos rios e lagoas aumenta provocando enchentes e o Pantanal se torna um enorme alagado. Em períodos de seca, a água fica restrita aos leitos dos rios, lagoas e banhados.

No entanto, há regiões altas que nunca são alagadas, como os morros isolados que se destacam nas áreas inundadas como verdadeiras ilhas cobertas de vegetação e são usados por animais que fogem da subida das águas e procuram abrigo. Algumas regiões ficam quase sempre submersas e outras se apresentam alagadas durante alguns meses.

A flutuação no nível da água é fundamental para o funcionamento desse bioma. Durante a seca, o material que se decompõe no solo contribui para o enriquecimento da água de inundação durante a cheia. Quando as águas recuam, elas deixam uma rica camada de nutrientes no solo, que servirão de base para o surgimento de uma extensa vegetação.



As principais atividades econômicas do Pantanal estão ligadas à criação de gado bovino, que é facilitada pelos pastos naturais e pela água levemente salgada da região, ideal para esses animais. Para peões, fazendeiros e coureiros, o cavalo é um dos principais meios de transporte. Os pescadores, que buscam nos rios sua fonte de sustento e alimentação. Há também, uma pequena população indígena ribeirinha.

Entre os problemas ambientais do Pantanal estão o desequilíbrio ecológico provocado pela pecuária extensiva, pelo desmatamento para produção de carvão com destruição da vegetação nativa; a pesca e a caça predatórias de muitas espécies de peixes e do jacaré; o garimpo de ouro e pedras preciosas, que gera erosão, assoreamento e contaminação das águas dos rios Paraguai e São Lourenço; o turismo descontrolado que produz o lixo, esgoto e que ameaça a tranquilidade dos animais, etc.

Uma atividade relativamente nova é o ecoturismo, já existem diversas pousadas pantaneiras praticando esta modalidade de turismo sustentável.

Em Corumbá a atividade de mineração e siderúrgica são importantes geradoras de emprego e renda, porém os impactos ambientais destas atividades estão sendo avaliados.





O incentivo dado pelos governos a partir da década de 1960 para desenvolver a região Centro-Oeste através da implantação de projetos agropecuários, trouxe muitas alterações nos ambientes do cerrado ameaçando a sua biodiversidade e amadores. A Embrapa Pantanal tem desenvolvido tecnologias sustentáveis para a região.

Segundo dados da Embrapa Pantanal, a instalação de várias pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) no Alto Paraguai, grande responsável pelas inundações periódicas do Pantanal, ameaça a pesca, agricultura familiar, pecuária bovina e o turismo pesqueiro, especialmente porque 70% ficaram concentradas na mesma região. As barragens impedem que os peixes subam os rios e ocorra o trânsito de nutrientes. Por consequência, há o impacto na desova e alimentação dos peixes. Outra consequência imediata é o agravamento do assoreamento, já perceptível no Rio Taquari.

## LOCALIZAÇÃO DO PANTANAL



Nesta maior planície inundável do planeta, cenário desta uma incrível biodiversidade, o Pantanal é a combinação harmoniosa entre água, fauna, flora e gente.

Passear pelo Pantanal é uma sempre uma grande e linda aventura. Seja tocando uma comitiva, andando a cavalo ou de caminhonete 4x4 dentro d'água visitando regiões com muitas flores, vegetação exuberante e muita água, seja relaxando ao pôr-do-sol, refletido nas águas das lagoas e salinas, saboreando a deliciosa culinária pantaneira, com peixes, carne de gado ou carneiro e muitos doces locais.

É um paraíso para observadores e fotógrafos de fauna e flora, A maioria das fazendas localizadas no Pantanal não só oferece boa infraestrutura e atendimento ao turista como também apresentam conscientização ecológica e manutenção da cultura pantaneira.

De barco, a cavalo ou a pé pelas campinas pantaneiras, você vai apreciar o voo das garças, tuiuiús e colhereiros, ver as cores das araras e dos tucanos, encantar-se com o andar dos cervos do pantanal, capivaras e ariranhas, escutar o sons dos bugios, admirar as sucuris e os jacarés e quem sabe ver uma onça-pintada em meios aos capões.

O Pantanal é hoje um dos destinos brasileiros mais procurados pelo turismo nacional e internacional. Nos municípios do Pantanal: Anastácio, Aquidauana, Miranda, Corumbá e Ladário, há uma grande infraestrutura para atender as mais diversas exigências. Por ser uma área muito complexa, a viagem ao Pantanal deve ser muita bem planejada.

Há opções para o ano todo. Variações climáticas e diversidades do Pantanal indicam:

### Janeiro e Fevereiro:

Período das cheias onde os passeios de barco são o ponto forte para contemplar toda a flora pantaneira e admirar belas paisagens.

### Março e Abril:

Período das cheias, rico em flora, principalmente plantas aquáticas, belas paisagens, concentração de mamíferos, início da chegada das aves, clima quente no fim do dia, dias longos, chuvas.

### Maio, Junho e Julho:

Período da vazante (transição da “cheia” para a “seca”). Época muito rica em aves, principalmente o Colhereiro. Répteis e pequenos jacarés. Noites mais frias e dias secos.

### Agosto e Setembro:

Período de nascimento dos filhotes nos ninhal, rios bem mais secos, cores lilás e rosa nos Ipês, período bom para pesca, sem chuvas, vegetação seca, muitos répteis, mudanças bruscas de temperatura.

### Outubro, Novembro e Dezembro:

Preparação da saída das aves do ninhal, concentração de pequenas aves, rios e vegetações secas, clima quente, flores nos águapés e um belíssimo pôr do sol.

# Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai: Construção e Consequências Regulatórias.



Marcelo Cruz

Economista, Diretor da Agência Nacional de Águas e ex-Secretário-Executivo do Ministério do Meio Ambiente.



A Região Hidrográfica do Paraguai (RH-Paraguai) abriga o Pantanal, maior área úmida do mundo, e os biomas Amazônia e Cerrado, e configura-se como uma área de grande relevância ambiental e de recursos hídricos e, ao mesmo tempo, muito sensível a alterações em seu meio.

A região é marcada por duas grandes unidades de relevo (Figura 1): planalto e planície pantaneira, que apresentam forte relação de interdependência, sendo os processos ecológicos e o equilíbrio ambiental da região de planície influenciados pelo uso dos solos e as ações que ocorrem nas partes altas da bacia. Também é no planalto que grande parte das chuvas ocorrem, o que garante o pulso de inundação da planície pantaneira. Além disso, devido aos tipos de solo e ao uso e ocupação identificados na região, são criadas condições propícias a uma alta produção de sedimentos no planalto, os quais são carregados pelos cursos d'água para as regiões mais baixas, depositando-se na planície, onde as reduzidas velocidades de escoamento favorecem sua sedimentação. Essas características apontam a importância da gestão dos recursos hídricos nessa bacia.

Com o objetivo de orientar as ações de gestão de recursos hídricos nessa região hidrográfica, em 17 de dezembro de 2013, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) decidiu, por meio da Resolução nº 152/2013, pela elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai (PRH Paraguai), a qual foi coordenada pela Agência Nacional de Águas (ANA), com início em dezembro de 2014 e duração de três anos.

O processo de elaboração contou com o monitoramento do Grupo de Acompanhamento da Elaboração do PRH-Paraguai (GAP), formado por 30 membros, sendo 12 do Poder Público, 12 dos Usuários e 6 da Sociedade Civil, e apoio dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Foram realizadas 15 reuniões do GAP, cujos membros puderam conhecer e discutir os resultados dos estudos e dar contribuições ao Plano. O processo contou, ainda, com a realização de uma série de eventos públicos que tiveram por objetivo a difusão, mobilização e participação social, informando e ouvindo a sociedade da bacia e contribuindo para uma construção participativa do Plano, em todas as suas etapas de elaboração.

Foram realizadas duas rodadas de eventos ao fim de etapas do Plano – diagnóstico/prognóstico e plano de ações/ áreas de restrição. Em cada uma delas aconteceram três reuniões públicas e três oficinas de trabalho, em cada um dos dois estados. Em Mato Grosso, os eventos aconteceram nas cidades de Cáceres, Rondonópolis e Cuiabá; e em Mato Grosso do Sul, em Corumbá, Bonito e Coxim. Além dessas, houve apresentação do Plano nos dois conselhos estaduais de recursos hídricos e divulgação para a sociedade em geral e para jornalistas, também em cada um dos estados. No total, foram realizados 18 eventos públicos, que contaram com a participação de mais de mil pessoas.

Houve, portanto, a preocupação de que os estudos técnicos realizados aportassem conhecimento a um público amplo e representativo da sociedade civil da RH-Paraguai e, em contrapartida, permitissem que fossem recolhidas contribuições, críticas e sugestões que enriqueceram os resultados obtidos e assim delineassem diretrizes e propostas mais aderentes às percepções, expectativas e visões de futuro das comunidades envolvidas.

Após essa construção participativa, o GAP aprovou o encaminhamento do PRH Paraguai ao CNRH em 13 de dezembro de 2017 e, cumprindo o rito legal, o Plano passou por avaliação de duas câmaras técnicas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) – a Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH) e a Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL), a qual encaminhou o documento para a Plenária do CNRH.

O PRH Paraguai foi aprovado por unanimidade pelo CNRH em sua 40ª Reunião Extraordinária, o que resultou na emissão da Resolução nº 196, de 8 de março de 2018.

As ações do PRH Paraguai (Plano de Ações) foram estabelecidas em quatro componentes estratégicos, imprescindíveis para viabilizar o alcance das finalidades maiores do Plano, que são a sustentabilidade hídrica da região hidrográfica do rio Paraguai e a sustentabilidade operacional do próprio PRH Paraguai.

Visando a sustentabilidade hídrica da RH Paraguai e a solução de conflitos pela água, o Plano propôs ações importantes visando a implementação e aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, como o desenvolvimento de estudos de alocação de água e definição de prioridades de usos em microbacias com alto comprometimento hídrico, bem como ações para compatibilização do balanço hídrico (quali e quantitativo).

Outra ação importante envolve os estudos sobre a avaliação dos efeitos da instalação dos empreendimentos hidrelétricos na RH Paraguai, que foi um dos principais motivadores da elaboração do Plano.

O tema dos empreendimentos hidrelétricos, além de ter sido motivador para a elaboração do PRH Paraguai, foi uma das questões centrais ao longo de toda a discussão, dado ao risco de impacto sobre outras atividades econômicas e sobre o meio ambiente. Atualmente, o potencial hidrelétrico na RH é explorado por meio de 7 usinas hidrelétricas (UHE), 29 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e 11 centrais geradoras hidrelétricas que se encontram em operação (ANEEL, 2017), cuja localização é apresentada na Figura 2. Há também 11 empreendimentos em estágio de construção (não iniciada ou com outorga), sendo 1 UHE e 10 PCHs e estão previstos outros 120 empreendimentos hidrelétricos

na RH-Paraguai, dos quais 52 se encontram em estágio de projeto e 68 em estudo, totalizando 1.172 MW, o que corresponde a dobrar a capacidade atual instalada na região, que é de 1.111 MW (dados do diagnóstico consolidado do PRH Paraguai). A instalação de todos esses empreendimentos acrescentaria apenas 1% à capacidade instalada no Sistema Interligado Nacional (SIN), que é de 101.598 MW (ONS, PEN 2017).

As análises e os debates realizados desde o início da elaboração do PRH Paraguai demonstraram preocupação com os impactos socioeconômicos e ambientais gerados a partir da instalação de empreendimentos hidrelétricos na RH-Paraguai.

Essas preocupações foram relatadas também pela população local durante as Reuniões Públicas realizadas no âmbito do PRH Paraguai. Foram expostas dificuldades em assegurar os usos múltiplos das águas em rios com empreendimentos hidrelétricos e manifestações contrárias ao estabelecimento de novos empreendimentos.

De fato, os impactos na RH-Paraguai, principalmente no Pantanal, são desconhecidos até o momento, sobretudo em termos da sua capacidade de alteração do pulso de inundação dos rios, do transporte de nutrientes e sedimentos pelos corpos hídricos e da interrupção da rota migratória de diversas espécies de peixes, muitas de potencial econômico e algumas possivelmente endêmicas.

Consequentemente, pouco se sabe sobre os possíveis impactos em outros usos econômicos dos recursos hídricos no Pantanal, principalmente a pesca e o turismo. O desconhecimento da extensão dos custos sociais e ambientais desses novos empreendimentos gera incertezas que dificultam a garantia dos usos múltiplos da água.

Diante da necessidade de aprofundamento sobre o tema das hidrelétricas e seus potenciais efeitos na RH-Paraguai, e considerando o papel da ANA em garantir os usos múltiplos, a Agência está conduzindo estudo específico com a Fundação Eliseu Alves e em parceria com a Embrapa Pantanal e diversas universidades, com foco na avaliação dos possíveis efeitos da implantação de empreendimentos hidrelétricos na região hidrográfica, a partir de dados primários e secundários.



Pantanal. (Fonte: Rosana Mendes Evangelista – Banco de Imagens ANA)



Pequena Central Hidrelétrica na Região Hidrográfica do Paraguai. (Fonte: Rosana Mendes Evangelista – Banco de Imagens ANA).

Esse estudo faz parte do Plano de Ações do PRH Paraguai e sua conclusão é prevista para o primeiro semestre de 2020. Os resultados desse estudo em elaboração serão essenciais para subsidiar a ANA e os órgãos gestores de recursos hídricos de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul em suas ações na RH Paraguai.

Nas diretrizes para outorga, apresentadas no PRH Paraguai, inclusive, estabeleceu-se que os procedimentos e metodologias de análise de outorgas para aproveitamentos hidrelétricos devem ser revisados a partir dos resultados consolidados desses estudos em curso pela ANA e que os pedidos de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) ou Outorgas para novos aproveitamentos hidrelétricos na RH-Paraguai devem aguardar os resultados desses estudos para a conclusão de suas análises.

Assim, diante do desconhecimento dos impactos da instalação de novos empreendimentos hidrelétricos na RH-Paraguai e com o objetivo de explicitar a consequência regulatória do PRH Paraguai, a ANA emitiu a Resolução nº 64, de 4 de setembro de 2018, resolvendo pelo sobrestamento da análise dos requerimentos de DRDH e de Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos para usos com fins de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos na RH-Paraguai, nos rios de domínio da União, até 31 de maio de 2020, data prevista para a finalização dos estudos em execução pela Fundação Eliseu Alves.

Ressalta-se que a expectativa é que os resultados obtidos ao longo dos estudos poderão ensejar ajustes aos atos normativos da ANA, mediante o aporte de novos elementos técnicos. Ou seja, quando os estudos apresentarem conclusões sobre trechos de rios ou bacias específicas, em que os impactos previstos possam ser admitidos, de acordo com condicionantes e critérios necessários, a Resolução nº 64/2018 poderá ser atualizada com a possibilidade de início ou retomada da análise de pedidos de DRDH e outorga na Região Hidrográfica.

Dessa forma, espera-se que o instrumento de outorga esteja mais adequado às características e necessidades da RH Paraguai, propiciando garantia dos usos múltiplos de água na região, segurança aos usuários de água e equilíbrio das condições de seus recursos hídricos.

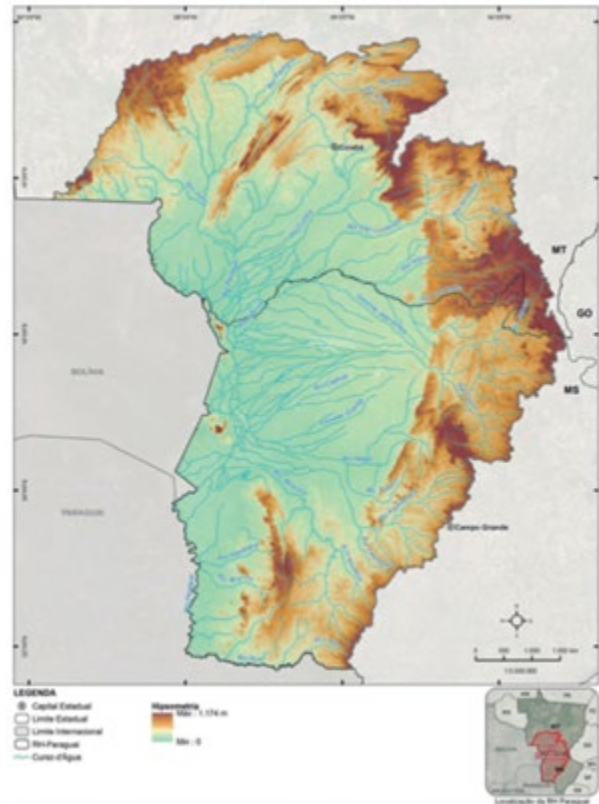


Figura 1 – Altimetria e localização da RH Paraguai

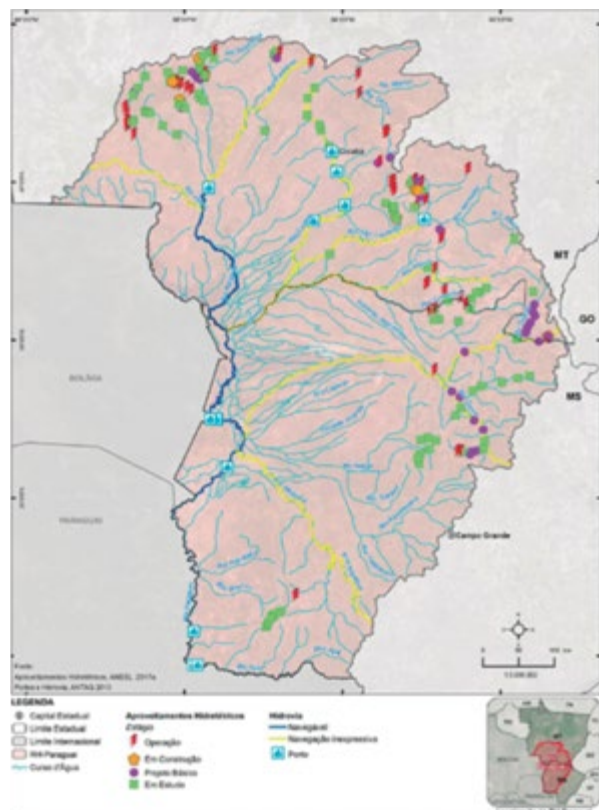
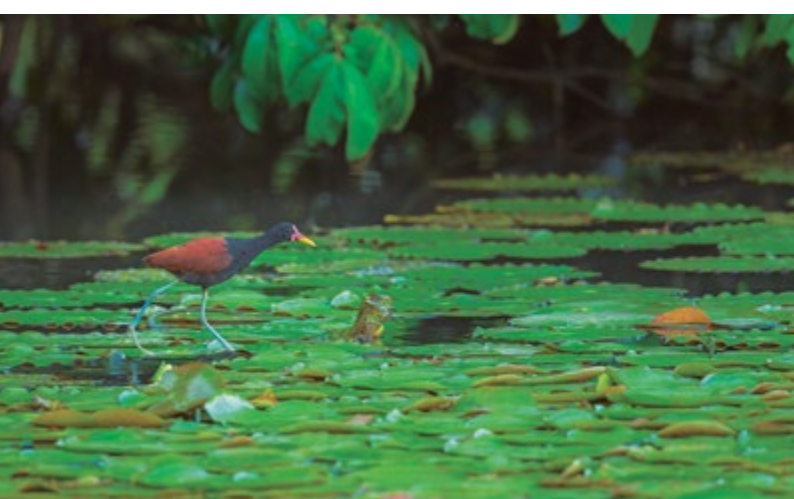


Figura 2 – Aproveitamento hidrelétricos identificados na RH Paraguai



# IMPORTÂNCIA DO RECURSO HÍDRICO PARA A BIODIVERSIDADE DO PANTANAL

O bioma Pantanal é internacionalmente reconhecido como uma das maiores áreas úmidas do planeta. Esse reconhecimento está documentado em publicações de reconhecida importância como o livro “The World’s Largest Wetlands”, publicado pela Cambridge University Press, cujo Capítulo 7, é dedicado ao Pantanal.

Outra evidência dessa importância é a Convenção Ramsar, que trata das áreas úmidas do globo, da qual o Brasil é um dos signatários e reconhece o Pantanal como um dos sítios de áreas inundadas de importância internacional, além do crédito concedido pela UNESCO como Reserva da Biosfera.

A geomorfologia do Pantanal confere um aspecto de depressão, de terras baixas cujas altitudes variam de 80 a 150 metros do nível do mar, configurando uma planície de terras com pouca declividade, circundada por planaltos em seu entorno, cujas altitudes vão de 200 até cerca de 1000 metros. O bioma é periodicamente inundado pelo Rio Paraguai, que nasce ao norte na Chapada dos Parecis, e por todos os seus afluentes da margem esquerda (Cuiabá, São Lourenço, Bento Gomes, Itiquira, Taquari, Negro e Miranda-Aquidauana), que nascem nos planaltos que contornam o Pantanal pelo norte-leste-sul. Portanto, esse fluxo hídrico anual torna o bioma extremamente sazonal, com as fases de enchente-cheia-vazante-seca, e esse fluxo hídrico carrega anualmente nutrientes, tornando o bioma altamente produtivo. As chuvas locais, abundantes de novembro a março, contribuem localmente para a inundação, mas é a descarga dos rios que caracteriza a sazonalidade hídrica. É claro que há variações de fase de enchente nas diferentes sub-regiões, como também há variações plurianuais de cheias ou secas mais severas.



**Cleber Alho**

Bacharel e Licenciado em História Natural pela Universidade do Brasil, hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro (1963), doutor em Ecologia (grau Ph.D.) pela University of North Carolina at Chapel Hill, EE.UU. (1977). Tem pós-doutorado em Museologia (1989), pela Smithsonian Institution (Washington, D.C. EE. UU.). Professor titular aposentado da Universidade de Brasília, é atualmente professor orientador no Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade Anhanguera-Uniderp (UNIDERP - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal), Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Conservação da Natureza, mamíferos silvestres, atuando principalmente nos seguintes temas: Biologia da Conservação, Proteção da Biodiversidade, Estudos de Diagnósticos e Avaliação de Impactos Ambientais, especialmente nos biomas: Amazônia, Pantanal e Cerrado. É membro da diretoria da organização não-governamental Funatura - Fundação Pró-Natureza, atuando atualmente como 1.º Vice-Presidente

O fato é que essa sazonalidade determina a estrutura e a função dos ecossistemas naturais do Pantanal, estabelecendo um ritmo anual de plantas e animais silvestres em função do fluxo hídrico. É fundamental entender como o sistema funciona para poder também entender como se estruturam as diferentes formas de ecossistemas, suas comunidades ecológicas, e como a biodiversidade interage nessa estrutura. Por exemplo, numa área total do Pantanal brasileiro, de aproximadamente 140.000 km<sup>2</sup>, há inundação comprovada de mais de 130.000 km<sup>2</sup>. E essa inundação recua durante a seca, mostrando ambientes convivendo com área inundada e área seca durante o ano.

O ciclo biogeoquímico em função da sazonalidade é crucial para a produtividade do sistema. Esses nutrientes carregados no início da enchente nutrem plantas e animais invertebrados, oferecendo, assim, suprimento de alimento na cadeia trófica. As plantas aquáticas, como as macrófitas, se reproduzem rapidamente, favorecendo surgimento de habitats para invertebrados e peixes. Muitas espécies de peixes migram do leito do rio para as áreas recém inundadas, onde encontram alimento e ambiente para se reproduzirem. Os campos inundáveis que na seca são cobertos por vegetação, na enchente essa matéria orgânica é rapidamente decomposta, nutrindo os ambientes.



As árvores das florestas ripárias interagem com o ambiente por meio de suas raízes. No interior dessas matas há menor incidência de luz, portanto, menor produção de macrófitas, mas aí há folhas e galhos caídos que exercem função importante no balanço de energia da cadeia trófica. O nível de inundação é variável em função da forma do terreno, em grande parte coberto por inundações rasas. As depressões do terreno se enchem de água formando o que localmente se chamam de baías. Durante a enchente e também na vazante a água se move por vales formados pela depressão do terreno, conhecidos como corixos, e escorrem por canais de depressão, conhecidos por vazantes.

Os ambientes do Pantanal são caracterizados por habitats em frequente mudança, variando de área inundada e ambiente seco, ou habitats variando anualmente entre hídrico e méxico e até mesmo xérico. Há cerca de 280 espécies de macrófitas aquáticas no Pantanal, variando de espécies pequenas como *Wolffia brasiliensis* a plantas grandes como *Victoria amazonica*. A presença de macrófitas em cada habitat depende do nível da água. Esse conjunto de plantas é conhecido como baceiro ou camalote. Algumas espécies sobrevivem durante a seca com rizomas dormentes, que logo se multiplicam com a chegada das águas. Outras se multiplicam por sementes e esporos que permanecem no terreno aguardando a inundação. Algumas espécies vivem em ambientes lóticos, isto é, de água corrente, mas outras preferem ambientes lênticos, ou de água parada. É importante notar que as macrófitas respondem rapidamente à dinâmica de inundação.

A diversidade de plantas do Pantanal é grande, com cerca de 2.000 espécies, incluindo herbáceas e árvores. Mais de 1.800 espécies de vegetais superiores são listadas para a região. Sob o ponto de vista biogeográfico é importante notar que o Pantanal tem influência dos biomas vizinhos como o Cerrado, a Amazônia, o Chaco e a Mata Atlântica. O Cerrado tem muita influência na cobertura vegetal, com os capões de cerrado, campo cerrado, cerradão e outras formações. O fato é que o bioma comporta áreas abertas, com campos sazonalmente inundáveis e uma grande variedade de arranjos de árvores formando tipos distintos de florestas, como a Floresta Decídua Sazonal, Floresta Decídua Sazonal de Terra Baixa, Floresta Sazonal

Semidecídua, Savana com diversos tipos de cerrado. As florestas conhecidas localmente como cordilheiras situam-se em terrenos levemente mais altos que os campos inundáveis. Dependendo do ritmo hídrico há formação de Cerrado Parque, geralmente com dominância de arbustos e capim; o Canjiqueiral ocorre em formações homogêneas, com dominância de *Byrsonima orbignyana*, em áreas inundáveis; o Lixeiral ocorre com a predominância da lixeira *Curatella americana*, também em área inundável; o Paratudal, com dominância de árvores do cerrado; o Cambarazal, com dominância da árvore *Vochysia divergens*, ocorrendo em área permanentemente inundada, e outras formações. Enfim, esse complexo de vegetação cria habitats distintos para a fauna silvestre, onde a biodiversidade é rica, com algumas espécies particularmente abundantes.

Ao constituir uma mescla de elementos oriundos de províncias fitogeográficas vizinhas, cujas espécies foram capazes de se adaptar a um novo componente ambiental regido por inundações periódicas, a biodiversidade do bioma ganhou dimensão em diversidade, embora, no caso da fauna silvestre, as espécies que ocorrem no Pantanal também ocorrem nos biomas vizinhos. Contudo, a sazonalidade, com oferta de nichos alimentares e reprodutivos, criou ícones representantes da abundância como a capivara, o jacaré, as aves aquáticas e outros, cujas populações exuberantes em tamanho se destacam como próprias do Pantanal.





## RÉPTEIS E ANFÍBIOS

Anfíbios vocalizam por toda parte com o início das chuvas. Dentre mais de 30 espécies de anfíbios conhecidas, *Physalaemus albonotatus* é uma das mais observadas durante o período chuvoso, quando forma grandes coros vocais, mesmo durante o dia. A herpetofauna do Pantanal se distribui em habitats abertos, como os campos, e também nos ambientes florestados, com espécies aquáticas e semi-aquáticas. A grande maioria das espécies de anuros do Pantanal suporta o período de seca abrigada em locais úmidos (sob bancos de macrófitas em decomposição, troncos caídos, em meio a emaranhados de raízes) e rapidamente se dispersa e coloniza os campos, uma vez inundados (por exemplo, *Hyla nana*, *H. raniceps*, *Scinax acuminatus*, *S. fuscomarginatus*). Espécies como *Pseudopaludicola* sp., *Leptodactylus fuscus*, *L. podicipinus*, *Bufo granulosus* e *Elachistocleis* cf. *ovalis* permanecem nas proximidades da linha de contato entre os biótopos aquáticos e terrestres. Há anuros que vocalizam em águas rasas, próximos à borda da mata e há, também, espécies habitualmente associadas à vegetação flutuante em corpos d'água permanentes (rios, corixos, baías), como *Hyla punctata*.

Asazonalidade governa a presença de grandes contingentes populacionais da herpetofauna, com elevada biomassa. Para anfíbios, que apresentam estreita dependência de água livre no ambiente, a maior disponibilidade de corpos d'água permanentes e a periódica transformação de enormes extensões de biótopos terrestres em biótopos

aquáticos possibilitam o estabelecimento de populações vigorosas na planície pantaneira, especialmente durante a estação chuvosa. Favorecimento semelhante pode ser visto entre os répteis de hábitos aquáticos ou semi-aquáticos, sendo particularmente abundantes na planície o jacaré-do-pantanal *Caiman yacare*, a jaracussu-do-brejo *Hydrodynastes gigas*, a sucuri-amarela *Eunectes notaeus* e a cobra-d'água *Helicops leopardinus*.

Anfíbios anuros, cuja abundância é obviamente observada no Pantanal, durante o período chuvoso (em resposta a aumento na produção primária e nas populações de consumidores de primeira ordem), também constituem presas importantes ao longo da cadeia trófica.





## PEIXES

Os rios do Pantanal contam com mais de 260 espécies de peixes, algumas com grande valor comercial e de subsistência para a pesca, além da pesca esportiva que é proeminente na região. Entre as espécies de valor comercial e esportivo estão a cachara *Pseudoplatystoma reticulatum*, o pintado *Pseudoplatystom acoruscans*, o pacu *Piaractus mesopotamicus*, o dourado *Salminus brasiliensis* entre outras espécies.

As comunidades de peixes da região variam de acordo com a seleção de habitat. As grandes espécies, de valor comercial, em geral vivem nos grandes rios do Pantanal, enquanto espécies menores vivem em rios menores e corixos. Os peixes das planícies inundáveis de água rasa podem sobreviver em sedimentos ressecados durante a estação seca.

A abundância de peixes no Pantanal está relacionada ao volume dos rios e a consequente cheia sazonal. Em geral, durante a cheia, as assembleias de peixes mostram maior similaridade, de vez que nessa estação há menos barreiras para a dispersão das espécies. As estratégias reprodutivas dos peixes do Pantanal podem ser resumidas em quatro tipos:

Tipo 1 – piracema. São migrações em longa distância em direção às cabeceiras dos rios para desovar. As ovas e alevinos são carregados rio abaixo até alcançarem os ambientes mais produtivos da planície, onde crescem. O cachara, o pintado são exemplos de peixes que fazem a piracema.

Tipo 2 – são peixes que fazem migrações curtas, entre o leito do rio e a área inundada. O pacu-peva *Mylossoma duriventre* e as tuviras *Gymnotus* spp, fazem essa migração.

Tipo 3 – são peixes que se dispersam pelas áreas inundadas durante a cheia, como as piranhas *Serrasalmus* e *Pygocentrus* e a traíra *Hoplias malabaricus*.

Tipo 4 – são peixes que permanecem nas águas aprisionadas durante a seca, como os carás da família *Cichlidae*.

Um peixe que deixa o leito do rio para alcançar as áreas inundadas durante a cheia é o pacu *Piaractus mesopotamicus*, uma espécie de alto valor socioeconômico do Pantanal. Sua principal fonte de alimento é a fruta da palmeira *Bactris glaucescens* presente na floresta ripária inundada. A produtividade do ecossistema aquático na região depende de dois fatores: (1) da quantidade de nutrientes carregada pelos rios desde o planalto até a planície e (2) da extensão da área inundável do Pantanal e de sua cobertura vegetal em habitats naturais. Os peixes dos ecossistemas de áreas inundáveis são detritívoros, espécies que se alimentam de resíduos de vegetação, seguidos de espécies herbívoras e frutívoras. E as espécies carnívoras se aproveitam do aumento dessas presas na cadeia trófica. Desse modo, os nichos alimentares e reprodutivos mudam durante o ano em função da sazonalidade hídrica.



## AVES

Quem visita o Pantanal durante a estação seca se depara com imensas agremiações de aves aquáticas que se aproveitam da oferta de alimento com peixes aprisionados nas baías da região. Nessa época há abundante oferta de dois recursos ecológicos importantes para essas aves: alimento e sítios reprodutivos. No período de águas rasas, por exemplo, tornam-se comuns avistamentos de densos grupos sociais de aves forrageando em diferentes corpos hídricos existentes no Pantanal. Essas agregações de aves frequentemente se comportam como uma unidade, apresentando propriedades que não consistem meramente da soma de comportamentos dos indivíduos, mas de uma rede intrincada e dinâmica da qual todos os seus componentes dependem. São as guildas alimentares e reprodutivas, quando aves de diferentes espécies se agregam para aproveitar a oferta de recursos ecológicos. O forrageamento social implica na presença de indivíduos coexistentes em um mesmo habitat e que exercem influência mútua nos ganhos e perdas energéticas, de modo que tal interdependência pode ocorrer durante a procura por alimento e durante a nidificação em ninhais.

As agregações são compostas por espécies de aves que forrageiam socialmente, sendo as mais comuns no Pantanal: Jabiru *mycteria* (tuiuiú), *Mycteria americana* (cabeça-seca), *Ciconia máguari* (tabuiaíá), *Ardea alba* (garça-branca-grande), *Ardea cocoi* (garça-cinza), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Theristicus caudatus* (curicaca), *Theristicus caerulescens* (curicaca-real) e *Platalea ajaja* (colhereiro). A vantagem de forragear socialmente está no menor tempo de procura para encontrar o recurso –

considerando que a oferta é abundante e concentrada localmente, disponível em manchas de recursos de alta qualidade – no aumento da capacidade de vigilância do grupo, na troca intensa de informações entre os indivíduos e na melhoria direta do forrageamento individual devido à presença de outros forrageadores. Essas agregações poliespecíficas são fortemente influenciadas pela alta densidade de presas, notadamente peixes, aprisionados nas baías, o que aumenta sua vulnerabilidade e favorece a captura pelas aves. A alta demanda de energia torna esse grupo componente importante dos ecossistemas aquáticos, pois contribui na aceleração da ciclagem de nutrientes nos sítios de alimentação e, fitossanitamente, beneficia os locais, submetidos às condições de estresse extremo no período de estiagem, a não concentrarem excessivamente restos de organismos em decomposição, que possam provocar contaminação ambiental.

As aves estão entre as espécies da biodiversidade que exercem maior apelo contemplativo, congregando aspectos como empatia e carisma, elementos de avaliação exclusivamente humanos. Do ponto de vista ecológico, confirma-se que desempenham papel decisivo nas cadeias tróficas e, como indicadores ecológicos. O valor das aves no Pantanal se pauta não somente nos aspectos ecológicos, visto que impactam positiva e definitivamente o turismo, a cultura e, conseqüentemente, a economia local e regional.

Além da abundância das agremiações de aves nos sítios de alimentação e nos ninhais reprodutivos, há no Pantanal abundância de outras espécies de aves como a arara-azul-grande e muitas outras.



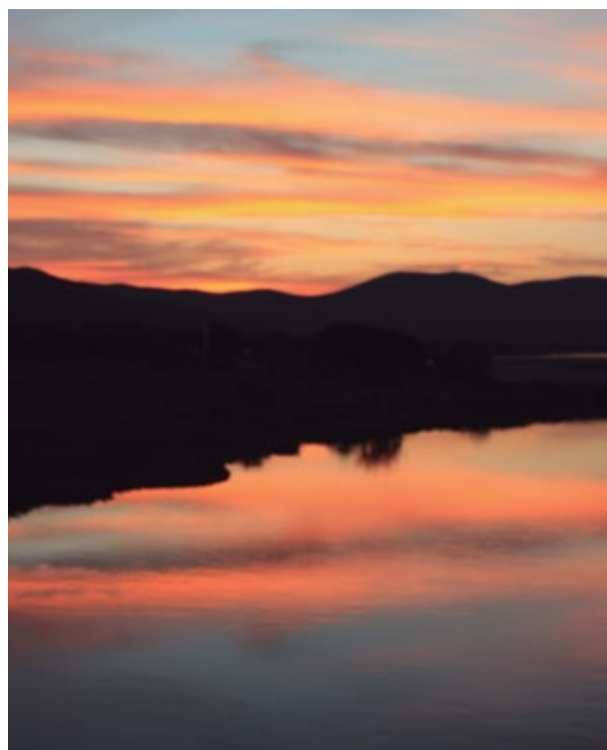


## MAMÍFEROS

No Pantanal ocorrem cerca de 180 espécies de mamíferos silvestres, inclusive com várias espécies oficialmente listadas em extinção como a onça pintada. Há alguns ícones em abundância, como a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris* e o lobinho *Cerdocyon thous*. Embora essas e outras espécies que ocorrem no Pantanal tenham também distribuição em outros biomas vizinhos, é no Pantanal que ganham abundância espetacular, como resultado dos recursos ecológicos dos habitats sazonais. Os mamíferos respondem ao encolhimento e à expansão de habitats terrestres durante o período sazonal, ajustando suas estratégias alimentares e reprodutivas em função da oferta sazonal de alimento e sítios reprodutivos. Essa resposta se observa pela exibição de padrões de comportamento alimentar e reprodutivo que ajustam os tamanhos dos grupos sociais em função da oferta sazonal de recursos ecológicos nos habitats disponíveis pelo ritmo das águas. Isso ocorre com a capivara, com o cervo-do-pantanal *Blastocerus dichotomus* e outros mamíferos. Por exemplo, o bugio *Alouatta caraya* depende do ritmo fenológico da floresta para a produtividade de flores e frutos, além de brotos novos das árvores, alimentos preferidos do bugio, cuja produtividade depende do ritmo de enchente-cheia-vazante-seca.

## CONCLUSÃO

Os habitats aquáticos e terrestres do Pantanal foram selecionados pela biodiversidade local diante de uma escala de tempo evolucionário, considerando o ritmo hídrico do bioma e sua produtividade sazonal anual e plurianual. Nos habitats naturais do Pantanal, os fatores de interação dos múltiplos processos ecológicos determinam a estrutura e a função dos ecossistemas, com a indispensável participação da biodiversidade regional. Caso um desses múltiplos fatores ambientais fique alterado, como a degradação de habitat, desmatamento ou poluição das águas, isso pode causar uma reação em cadeia que afeta os parâmetros da biodiversidade, com perda para o bioma. A biodiversidade do Pantanal constitui recurso natural pelo seu valor intrínseco para a Ciência, mas também com valor reconhecido no turismo recreativo, na cultura, na estética e na educação. A conservação da natureza envolve a combinação dos valores intrínsecos dos ecossistemas naturais com a necessidade da sociedade em produzir alimento como soja, criação de gado, e pesca, em busca do uso sustentável desses recursos. Conciliar esse equilíbrio é o grande desafio. Esses interesses devem ser equitativos, pois o uso predatório do ambiente inevitavelmente acarreta a perda da biodiversidade.



A dynamic background featuring a large, detailed splash of water on the right side, with numerous smaller water droplets and bubbles scattered across the entire frame. The color palette is a range of blues, from light sky blue to deep navy blue.

# O FATOR **ÁGUA**

A background image showing a dynamic splash of water with many droplets in motion against a light blue background. The water is captured in a way that creates a sense of movement and freshness.

A importância da água não pode nunca ser relegada a um segundo plano.

Muitos dos problemas ambientais hoje recorrentes em muitas partes do globo, muitas situações de pobreza que apontam diretamente para fome e doenças, poderiam ser combatidos diretamente e revertidos significativamente se a luta pelo acesso à água fosse considerada um alvo prioritário dentro das políticas públicas. Índices de mortalidade materna e infantil cairiam drasticamente se fossem considerados os riscos das doenças de veiculação hídrica que atualmente se expõem a muitas populações.

Outros pontos importantes na vida do planeta como educação e desigualdade, se beneficiariam indiretamente se os serviços para melhorias no fornecimento de água potável e saneamento básico, objetivos claramente identificados nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, fossem implementados às populações. Atualmente perto de 1,3 bilhão de pessoas sofrem pela falta de acesso à água potável e aproximadamente um terço do planeta pela falta de sistemas adequados de saneamento básico.

As pessoas precisam de água segura, limpa e disponível para ter uma vida decente. Necessitam de saneamento básico para uma boa saúde e bem-estar com qualidade de vida. Quando há escassez de água e saneamento básico, todos sofrem porque há um comprometimento da saúde e dignidade humana.

Neste cenário, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou a década 2018-2028 como a Década Internacional para Ação, Água para o Desenvolvimento Sustentável que começou no Dia Mundial da Água em 22 de março de 2018 e terminará no Dia Mundial da Água em 22 de março de 2028. Estamos no momento certo para agir.

O Projeto de Resolução da ONU enfatiza que o desenvolvimento sustentável e a gestão integrada dos recursos hídricos são cruciais para alcançar os objetivos sociais, econômicos e ambientais. O documento destaca a importância da implementação de tais programas e projetos, assim como da promoção de parcerias e do envolvimento de diversas partes interessadas para se cumprir a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável com foco na implementação do ODS 6 de “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”.

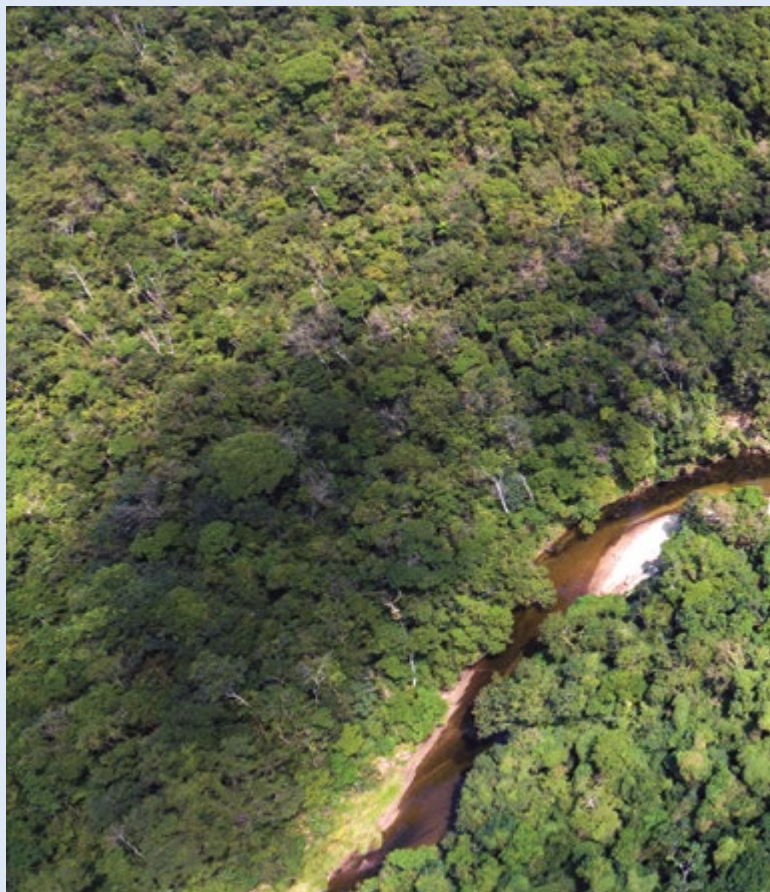
Neste mesmo escopo, o ODS 6 também é importante para prevenir conflitos e manter a paz. A escassez da água, potencializada pelas mudanças climáticas e consequentes desastres relacionados à água, pode causar tensões que podem se tornar conflitos violentos entre pessoas, comunidades e países. Foca-se neste ponto, o aspecto social da água, que exigem marcos institucionais para favorecimento da participação social nos aspectos de governança e poder decisório.

A temática da água e do saneamento é transversal, isto é, tem impactos em diferentes setores da vida, como a saúde, a qualidade ambiental, a economia. Por isso, diferentes órgãos em distintos níveis federativos trabalham a questão. Promover a melhor sintonia entre eles é um desafio institucional, uma vez que as abordagens nem sempre são no mesmo sentido ou tom.

O Brasil entra em nova fase neste ano de 2019, com um novo Governo Federal e novos Governos Estaduais. Integrar as políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos, seja no planejamento e gestão como na execução e implementação de obras e serviços, se faz necessário e urgente, primordialmente nas regiões onde temos problemas de escassez contínua como no semiárido ou naquelas onde predominam as superpopulações como as regiões metropolitanas.

O Brasil tem desde 1997 a sua Lei das Águas, a Lei 9.433 que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Há mais de 20 anos no Brasil, as questões relativas aos recursos hídricos ganharam ainda com a Lei, um importante aliado, os Comitês de Bacias Hidrográficas, hoje envolvendo mais de 90 mil pessoas direta e indiretamente nas discussões e diálogos sobre água em mais de 70% de nosso território. Os Comitês de Bacia são constituídos por representantes de todos os segmentos da sociedade e deles advém toda a definição e planejamento das bacias hidrográficas que se desenham nos Planos de Bacia aprovados.

Aos governos locais cabe o monitoramento permanente da situação de saneamento e de água, com vistas a planejar a demanda por este recurso e seu retorno ao ambiente de forma limpa.





## ÁGUA E MEIO AMBIENTE



## ÁGUA E ALIMENTO



## ÁGUA E LAZER



## ÁGUA E ENERGIA



## ÁGUA E TRANSPORTE

Reiteramos: Água é essencial à vida e fundamental ao desenvolvimento que gera emprego e renda.

Ampliar as capacidades para solicitar recursos e firmar convênios para o setor é de fundamental importância para as Administrações Municipais, por exemplo. Promover ações de educação e saúde sobre o uso da água e sobre saneamento é outra atribuição que deve ser enfatizada em Programas e Projetos de Governos Estaduais e Municipais, programas estes que fomentem a participação social para as políticas públicas neste setor. Com a mobilização da sociedade civil local em Conselhos e Organizações afins, os governos se fortalecem para otimização e monitoramento dos serviços prestados, muitas vezes terceirizados, impondo assim a melhoria nos aspectos de qualidade e quantidade de água.

Além da ser condição principal para a vida humana, a água está diretamente ligada aos setores de Saúde, Saneamento, Energia, Transportes, Meio Ambiente, Lazer e Agricultura, sendo insumo básico para a promoção do desenvolvimento nestes setores, sendo que a sua gestão deve ser feita com planejamento estratégico, integrado e compartilhado entres todos, visando assim ordenar seu uso racional e múltiplo de tal modo a ser utilizada de forma sustentável e garantida.

A água produz crises silenciosas.

Relegar ou subestimar o planejamento no seu uso múltiplo nas bacias hidrográficas é provocar conflitos em muitas situações ou ter que enfrentar desabastecimentos pela sua escassez causando danos às vezes de difícil recuperação. Ao contrário, pensar com efetividade no gerenciamento adequado da qualidade e quantidade de água num determinado território, é prevenir problemas e garantir água para as populações e para o desenvolvimento.

O Brasil é uma potência hídrica aos olhos do mundo. Detemos perto de 13% das reservas de água doce do planeta e dois dos maiores aquíferos da terra. Somos considerados um país em desenvolvimento, um dos maiores produtores de grãos do mundo, porque temos terra e água. Mas com certeza também somos meta para muitos países que estão vindos aqui se estabelecerem para industrializar, justamente porque aqui tem água para a manufatura de seus produtos.



As pessoas  
precisam de  
água segura,  
limpa e  
disponível para  
ter uma vida  
decente.



Em paralelo, se ampliarmos a extensão territorial, verificamos que a América Latina possui 8% da população mundial e um quarto das reservas de água doce, ou seja, o Brasil ainda pode assumir e ser protagonista de uma liderança continental nos processos de governança da água já que possui vários rios transfronteiriços com vários países.

Há diversos tipos alternativos de energia, mas não há alternativa para a água.

O fator água deverá nas próximas décadas se estabelecer como principal indutor de vida e desenvolvimento. O Brasil pode ter aí a grande oportunidade para se fincar como país de primeiro mundo, fazendo a gestão correta de suas águas, estabelecendo marcos legais e implementando ações e projetos para dar segurança hídrica a todos os brasileiros.

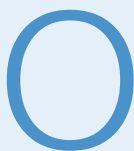
# DESAFIOS DA ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS NA REGULAÇÃO DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS E DE SERVIÇOS DELE DERIVADOS

**“A GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA INTERFACE COM A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS”**

## Oscar de Moraes Cordeiro Netto

Engenheiro Civil. Doutor em Ciências e Técnicas Ambientais pela École Nationale des Ponts et Chaussées, França, Professor da Universidade de Brasília (UnB), do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia, exercendo, pela segunda vez, mandato de Diretor da Agência Nacional de Águas (2004-2008 e 2018-2022).





Brasil é um país de dimensões continentais, com mais de 8,5 milhões de km<sup>2</sup> de território, de características populacionais, climáticas e hidrológicas, díspares e particulares.

A Constituição Federal definiu as bases de atuação para a regulação de acesso à água e para a gestão dos recursos hídricos com base em “domínios” estadual/distrital e “federal”. No domínio estadual/distrital, incluem-se as águas subterrâneas e águas superficiais quando estas escoam no território de um único Estado ou do Distrito Federal, como é o caso do rio Tietê, em São Paulo. No domínio federal, abrangem-se as águas superficiais que atravessam mais de uma Unidade da Federação, ou País, ou servem como fronteiras entre Estados, no qual também se inclui o Distrito Federal, e entre o Brasil e países vizinhos, como são os casos dos rios Amazonas, Paraíba do Sul, São Francisco ou Doce.

Com pouco mais de 20 anos de existência, a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433, de janeiro de 1997, e conhecida como “Lei das Águas”, vem colecionando avanços em sua implementação, principalmente, pelo constante aprimoramento de seus instrumentos: outorga, planos de recursos hídricos, cobrança pelo uso da água, enquadramento dos corpos d’água e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (Snirh).

A atribuição de coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) foi conferida à Agência Nacional de Águas, a ANA, criada nos anos 2000, e que, atualmente, conta com um corpo técnico de cerca de 350 servidores concursados, além de colaboradores terceirizados, estagiários e servidores sem vínculo com a administração pública. Originalmente vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, a ANA, atualmente, vincula-se ao Ministério do Desenvolvimento Regional, alteração recente instituída pela Medida Provisória nº 870 de 1º de janeiro de 2019.

Ao longo de sua existência, a ANA vem desenvolvendo suas competências regimentais pautada pelo compromisso de ser a “guardiã” das águas. Norteada por regramento

jurídico, definido pelas premissas da Constituição Federal de 1988 sobre o domínio das águas, pela Política Nacional de Recursos Hídricos, de 1997, e, posteriormente, por sua própria lei de criação, a ANA vem envidando esforços para que o modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos continue evoluindo de forma favorável e mantendo como referência para outros países, como hoje o é.

Os papéis, nacional e federal, da ANA são exercidos com base em três pilares de atuação: regulação, gestão e indução.

Regulação do uso das águas sob domínio da União, dos serviços de adução de água bruta, de operação de reservatórios e de segurança das barragens sob sua responsabilidade fiscalizatória;

Gestão, com a condução e o fortalecimento do Singreh, com a participação no CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos e comitês de bacia, e com a implementação de ações e programas, como o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (Progestão) e o Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (Procomitês);

Indução, com os programas demonstrativos, como o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes) e o Produtor de Água, com estudos, como os Atlas (de Águas, de Esgotos e de Irrigação) e com as ações de C,T&I.

Necessário ressaltar que muitas dessas ações se servem de dados obtidos pela Rede Hidrometeorológica Nacional, cuja coordenação das atividades também cabe à ANA.

Ano após ano, cresce a quantidade de corpos d’água enquadrados de acordo com as classes de uso estabelecidas pelo CNRH; otimizam-se e aperfeiçoam-se os processos de análise e concessão de outorgas (autorizações de uso), incluindo revisões periódicas de estudos e diagnósticos sobre disponibilidade e demanda hídricas; elaboram-se e implementam-se planos de recursos hídricos nas diferentes bacias hidrográficas brasileiras, em especial naquelas consideradas críticas; aprova-se e operacionaliza-se a cobrança pelo uso

de recursos hídricos, garantindo aportes financeiros adicionais, que são integralmente revertidos em ações na própria bacia arrecadadora; e, por sua vez, o Snirh ganha robustez e vem-se firmando como o repositório nacional de dados, informações e estudos sobre as águas e seus usos no País.

Do ponto de vista da gestão de recursos hídricos, a atuação da ANA e dos outros integrantes do Singreh vem mostrando evolução ano após ano. Os dados são do Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (edição 2018, com dados consolidados de 2017) e mostram que, entre 1997 e 2017, a quantidade de comitês de bacias hidrográficas de rios estaduais saltou de 30 para 224. Na esfera federal, há, atualmente, nove comitês instalados e em funcionamento, além do comitê do Parnaíba, instalado recentemente,

Outro destaque diz respeito às outorgas para aqueles usos que consomem água, os chamados usos consuntivos. Desde sua criação, a ANA emitiu cerca de 20 mil outorgas de direito de uso de recursos hídricos. Merece destaque, também, a otimização e o aperfeiçoamento do processo de solicitação e concessão de outorgas graças à implantação, há pouco mais de um ano, do Sistema Federal de Regulação de Uso (Regla). Por meio do Regla, a análise dos pedidos de outorga, a depender das características do empreendimento e da finalidade de uso da água, tende a ser bem mais rápida, graças à automatização do processo.

Voltando aos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, no que se refere aos planos de recursos hídricos, já foram elaborados 12 planos de bacias interestaduais, aquelas com rios de domínio da União, o que cobre uma área de 54% do território nacional. A articulação da Agência com os comitês de bacias, federais e estaduais, atende ao disposto na Lei das Águas, já que esse normativo determina que a gestão de recursos hídricos no Brasil deve ser descentralizada, integrada e participativa.

Um dos instrumentos disponíveis nos planos é a instituição da cobrança pelo uso de recursos hídricos, o que já é uma realidade em seis bacias hidrográficas de rios de domínio da União. O conceito é o da cobrança pelo uso da água bruta, sem tratamento, para os mais diversos usos, como, por

exemplo, geração de energia elétrica, irrigação de lavouras e pastagens, produção industrial e mineral, abastecimento público, entre outros. O setor de saneamento básico é o maior pagador pelo uso da água bruta em quatro dessas bacias hidrográficas: I) Paraíba do Sul, que drena áreas dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, IV) Paranaíba. Nas bacias dos rios Doce e Verde Grande, o setor de saneamento básico é o segundo maior pagador da cobrança, ficando atrás, apenas, do setor industrial e do agropecuário, respectivamente.

Essa constante busca por mais qualidade na gestão, agregando conhecimento técnico e científico a boas práticas gerenciais, vem, ao longo dessas quase duas décadas de existência da ANA, conferindo maior credibilidade nacional e internacional a ações, projetos, estudos e parcerias que a Agência Nacional de Águas realiza. Tanto as demandas existentes como as soluções encontradas para a gestão dos recursos hídricos e para a regulação do seu uso vão conferindo ao tema “água” maior relevância, fazendo com que ganhe mais espaço na agenda política do País, como também, na mídia e na preocupação cotidiana dos brasileiros. Mas os desafios não cessam...

Em 2017, a ANA lançou, em parceria com a então Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, o Atlas Esgotos, um estudo que analisou a qualidade da água de rios brasileiros, considerando como fator crítico o lançamento de esgotos não tratados. Os números chamaram a atenção negativamente: menos da metade (42,6%) dos esgotos do País é coletado e tratado; sendo que apenas 39% da carga orgânica gerada diariamente (9,1 mil toneladas), nos 5.570 municípios analisados, são removidos pelas 2.768 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) existentes no Brasil, antes dos efluentes serem lançados nos corpos receptores. O restante, 5,5 mil toneladas, pode alcançar os corpos hídricos, comprometendo sobremaneira a qualidade da água disponível para os outros usos, para a vida aquática e para o próprio ser humano.

Como ferramenta para a gestão, o Atlas Esgotos sugere níveis de eficiência de tratamento requeridos para cada município, bem como os caminhos para a estruturação institucional das prestadoras de serviços de coleta e

tratamento de esgotos em todos os municípios do País, de forma que os investimentos, também apontados, tenham efetividade.

Fica claro que a gestão dos recursos hídricos e a gestão do saneamento básico mantêm importante interface, sobretudo em um País como o nosso, urbanizado e em muitas áreas, com alta concentração de população. Comprovações dessa situação são apresentadas nas conclusões do último Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, lançado pela ANA em 2018. De acordo com o Relatório, 12% dos pontos monitorados analisados são classificados como excelentes com base no Índice de Qualidade das Águas (IQA), considerando o período de 2001 a 2015. Porém, quando se levam em conta áreas urbanizadas, esse total cai para 7%. Sobre a qualidade da água em cidades, o Relatório de Conjuntura mostra que há um aumento dos índices “regular”, “ruim” ou “péssimo”, situação que pode estar diretamente relacionada aos serviços de esgotamento sanitário, precários, deficitários ou ausentes.

O quadro atual não é, de fato, satisfatório, mas permite oportunidades de atuação integrada visando à melhoria na gestão de recursos hídricos e na regulação dos usos da água, contemplando, inclusive, a gestão do saneamento básico e a regulação da prestação desses serviços.

Nessa perspectiva, uma iniciativa recente do Poder Executivo Federal foi a edição, pela Presidência da República, da Medida Provisória (MP) nº 868/2018, que altera o marco legal do saneamento básico no Brasil. Entre outras previsões, a proposta designa a ANA como instituição responsável pelo estabelecimento de normas de referência nacional para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, sem abandonar as competências associadas à gestão de recursos hídricos, à regulação do acesso à água e, em especial, à coordenação do SINGREH.

Pelo texto da MP, estaria a ANA responsável pelo estabelecimento de normas de referência para regulação de serviços para os quatro componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas), envolvendo, entre outros, temas relativos a regras gerais de regulação tarifária

(inclusive subsídios para população de baixa renda), qualidade de serviço, gatilhos de investimento, matriz de riscos, contabilidade regulatória e regras de saída.

Esta não é a primeira vez que a ANA teve sua competência original ampliada. Em sua história, isso já ocorreu em distintas ocasiões. Em 2009, a Lei nº 12.058 estabeleceu para a ANA a competência de regular e fiscalizar, nos casos de corpos d'água de domínio da União, a prestação dos serviços públicos de irrigação, se em regime de concessão, e de adução de água bruta. É por essa razão que a ANA tem atuado na regulação das atividades do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF).

Na sequência, em 2010, a Lei nº 12.334, que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), determinou que a ANA passasse a ser responsável por organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (Snisb), promovendo a articulação entre os órgãos fiscalizadores de barragens e coordenando a elaboração do Relatório de Segurança de Barragens. A ANA também passou a ser responsável por fiscalizar o atendimento às normas relativas à segurança de barragens com reservatórios de usos múltiplos, nos rios de domínio da União.

Nos dois casos, a Agência se estruturou e se programou para poder se capacitar para as novas atribuições. É dessa maneira que a ANA encara o desafio que se apresenta com o disposto na MP nº 868/2018.

A MP nº 868/18 será ainda discutida pelo Congresso Nacional. Ela será analisada, primeiramente, em uma comissão mista. Depois, o relatório aprovado seguirá para votação nos plenários da Câmara dos Deputados e do Senado. Espera-se que Audiências Públicas e o debate parlamentar possam aprimorar o texto dessa medida legislativa.

Os desafios são muitos e complexos. Como Nação, devemos querer e, acima de tudo, buscar o que consideramos o melhor para nossos rios e reservatórios e para nós enquanto sociedade. É uma tarefa coletiva e, no que depender da ANA e de seu corpo de servidores, disposição e comprometimento não faltarão.

# ÁGUA E ALIMENTO



**Marlos De Souza**

Doutor em Gerenciamento de Recursos Hídricos, é Secretário da Plataforma de Água da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO  
Representante da FAO na UN-Water e no Conselho Mundial da Água





A água tem desempenhado um papel central desde o início da civilização humana. Todas as grandes civilizações antigas floresceram próximas de importantes rios. Roma, a cidade eterna, com seus aquedutos é um exemplo vívido do poder transformacional da água no desenvolvimento da humanidade. Ao longo dos séculos, a água e a agricultura trouxeram prosperidade e desenvolvimento às sociedades humanas. A história também mostra o colapso de importantes assentamentos humanos outrora prósperos causados pelo declínio da água e de alimentos.

Hoje já somos mais de 7.5 bilhões de pessoas no mundo com o prospecto de atingirmos 10 bilhões em 2050. Globalmente, a agricultura já se encontra sobre pressão para responder à crescente demanda por alimentos e energia renovável. Um dos maiores desafios que o mundo atual enfrenta é como garantir que uma população global em crescimento tenha comida suficiente para suprir suas necessidades básicas. Para a agricultura, isso significa que a produção de alimentos precisará aumentar em aproximadamente 50% globalmente.

O desenvolvimento econômico e social principalmente nas economias emergentes e em desenvolvimento está tendo um grande impacto no setor agrícola. Isso porque o crescimento da renda nestes países de baixa e média renda tipicamente traz uma transição na dieta para um maior consumo de carne, frutas e vegetais, exigindo mudanças proporcionais na produção de alimentos.

A dieta é um dos fatores que mais contribuem para a saúde, mas também para muitas doenças. A maioria dos países sofre de um ou mais problemas ao longo do espectro nutricional da desnutrição. O aumento da produção de alimentos, por si só, não será suficiente para uma geração saudável se alimentos nutritivos não forem produzidos.

Uma população em crescimento com novos hábitos alimentares exigirá mais água e produtos que necessitam de grandes quantidades de água para serem produzidos sejam pela agricultura ou por outros setores. A atividade agrícola é 100% dependente da água. Porém, a agricultura não é a única atividade econômica que necessita de água. Precisamos de água para beber e para as nossas necessidades domésticas, para a produção de energia e industrial, para a exploração mineral e para manter os ecossistemas e seus serviços ambientais.

Com uma população crescente e com o aumento do consumo de água direto e indireto per capita, a concorrência entre os setores consumidores de água crescerá ainda mais, aumentando a pressão sobre o meio ambiente e os sistemas de produção de alimentos. Adicione mudanças climáticas a tudo isso e teremos um cenário não muito otimista para um futuro próximo.

De acordo com o 5º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), os impactos de eventos extremos recentes relacionados ao clima, como ondas de calor e secas, revelam uma vulnerabilidade significativa e exposição de muitos sistemas humanos à variabilidade climática atual. A interrupção da produção de alimentos e o abastecimento de água, juntamente com a morbidade e a mortalidade, e as consequências para a saúde mental e o bem-estar humano são impactos de tais extremos relacionados ao clima.

As mudanças climáticas têm efeitos diretos e indiretos na agricultura, incluindo mudanças nos padrões de chuvas, seca, inundação e redistribuição geográfica de pragas e doenças. Na maioria das regiões do mundo, espera-se que as mudanças climáticas afetem negativamente os sistemas de produção agropecuários. Devido às mudanças de temperatura, as necessidades de água das lavouras e a disponibilidade de água para agricultura serão impactadas, em geral, espera-se que os níveis de produtividade no setor agrícola sejam mais baixos do que no cenário atual. Em última análise, os efeitos das mudanças climáticas, especialmente relativos à disponibilidade de água, estão afetando a segurança alimentar no mundo.

A situação da segurança alimentar mundial piorou nos últimos anos, em particular, em partes da África Subsariana, do Sudeste Asiático e da Ásia Ocidental. Deteriorações foram observadas



Foto 1: Áreas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul com destaque para a produção de arroz irrigado.

mais notavelmente em áreas em situações de conflito e em áreas de conflito combinadas com secas ou inundações. Estes fatores estimulam o processo migratório interno em um país, entre países ou continentes. Entre 2008 e 2015, uma média de 26,4 milhões de pessoas foram deslocadas anualmente por desastres climáticos. Em um estudo recente sobre água e migração, observou-se que a mudança nas taxas de migração, dentro e fora dos países, é um reflexo de problemas agrícolas que afetam primeiramente os pequenos agricultores. A agricultura é o mecanismo que traduz o estresse hídrico em processos migratórios. A atividade agrícola mais resiliente e produtiva pode, certamente, fornecer uma razão maior para os possíveis migrantes permanecerem em suas terras.

Mundialmente, a água já é um recurso escasso com muitos países experimentando escassez severa gerando grandes impactos econômicos. A atividade agrícola juntamente com toda a sua cadeia produtiva (do campo à mesa) necessitam de quantidades consideráveis de água podendo chegar entre 80 a 90% da água disponível em muitas regiões de baixa pluviosidade no mundo.

Neste sentido, a FAO, juntamente com seus Estados membros, está trabalhando intensamente para uma agricultura sustentável que use água de uma maneira mais eficiente, produtiva, equitativa e ambientalmente correta. A agricultura apresenta inúmeras possibilidades de melhorar o uso eficiente da água no processo produtivo. Entretanto, o setor agrícola isoladamente não será capaz de promover as mudanças necessárias sem a participação dos outros setores envolvidos com o uso e gerenciamento da água.

**Assim sendo, três áreas principais tem nortead o trabalho da FAO no tocante a água na agricultura:**

### Governança

Uma nova ênfase na dimensão da governança da água é primordial para abordar plenamente os vínculos cruciais entre a água, a terra, a agricultura e a segurança alimentar para uma gestão e alocação eficaz da água. A agricultura, que responde globalmente por 70% de todos os usos da água, é cada vez mais chamada a “justificar as suas necessidades no uso da água”, a fim de permitir a produção de alimentos e garantir a segurança alimentar. Ao mesmo tempo, a sustentabilidade do uso da água na agricultura está sob crescente escrutínio. Nas últimas décadas, as tentativas de resolver os problemas crescentes

do uso da água concentraram-se em questões de gestão sem considerar a dimensão da governança e, principalmente, com uma abordagem setorial. Embora seja bem-sucedida em muitos aspectos, essa abordagem parece ter atingido seus limites.

As questões de alocação ótima de recursos hídricos escassos, aumento da produtividade da água, modalidades de controle, acesso, uso e gestão da água por diferentes partes interessadas estão intimamente relacionadas, e há uma necessidade de considerar como as questões de controle, competição e o acesso aos recursos hídricos deve ser tratado, juntamente com as questões de gestão eficiente e eficaz. Uma nova ênfase na dimensão da governança é essencial para permitir a plena implementação do nexus água-alimento-energia-ecossistema.

## Investimentos

Investimentos no setor hídrico podem ajudar a alcançar e/ou garantir a segurança alimentar. Uma população crescente com novos hábitos exigirá mais água e produtos e produtos intensivos em água da agricultura. Aumentar a produção de alimentos em aproximadamente 50% globalmente até 2050 implicará em uma intensificação mais sustentável dos sistemas agrícolas existentes. A intensificação sustentável da agricultura depende da disponibilidade e fornecimento de água para aumentar a produção de alimentos. A segurança hídrica afeta os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Muitos países em desenvolvimento enfrentam fontes de água não confiáveis e, portanto, exigem maior investimento para alcançar a segurança hídrica.

A segurança hídrica exige um grande aumento no financiamento para o setor, que atualmente é feito principalmente por governos. É preciso melhorar a viabilidade financeira para atrair outras fontes de financiamento, inclusive o setor privado. Investir na segurança hídrica protege as pessoas e os setores econômicos dos riscos relacionados à falta de água. Por exemplo, aumentar a segurança hídrica pode reduzir o preço e a volatilidade dos preços das principais culturas alimentares, uma prioridade para a segurança alimentar. Também pode oferecer fontes alternativas de água, como águas residuais tratadas e captação de água da chuva.

## Serviços hidro climáticos

Serviços hidro climáticos eficazes e acessíveis e sistemas de monitoramento da água são cruciais para aumentar a resiliência

da agricultura à variabilidade climática e aos impactos das mudanças climáticas. As áreas de sequeiro representam mais de 2/3 da área de cultivo global e 60% da produção global de alimentos, mas são especialmente suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas, principalmente nas regiões áridas e semiáridas.

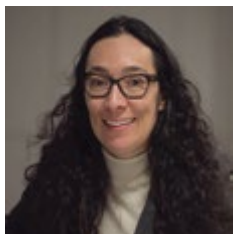
A variabilidade hidro climática está intimamente ligada ao desenvolvimento econômico deficiente, à uma agricultura estagnada e à perseverança da insegurança alimentar e da pobreza rural. Existe uma grande lacuna entre o que é necessário para os agricultores e as informações de previsão sazonais que estão rotineiramente disponíveis. Para responder às necessidades práticas, a estrutura das previsões sazonais deve levar em conta: a redução da escala e interpretação local; clima de estação de crescimento além da média sazonal; precisão expressa em termos transparentes e probabilísticos; e interpretação dos resultados em termos de impactos agrícolas e implicações de manejo.

Se não pudermos medir a disponibilidade e a qualidade da água, não poderemos gerenciar a água adequadamente. Sistemas de monitoramento de água são essenciais, e os dados existentes devem ser disponibilizados mais prontamente para os tomadores de decisão e gerenciadores dos recursos hídricos. A agricultura pode se beneficiar muito do monitoramento da água não apenas em relação à quantidade, mas também à qualidade da água. A água degradada tem um impacto negativo nas atividades agrícolas, como a perda de estoque na aquicultura e menor ganho de peso na pecuária.

Em última análise, a disponibilidade de água está afetando diretamente a segurança alimentar mundial. O desafio à nossa frente é garantir que as futuras gerações tenham alimento suficiente não só em quantidade mas também em qualidade. Falta de água = falta de alimentos!



# Inovação e Água



Marília Carvalho de Melo

Diretora Geral do IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
Coordenadora Mestrado Profissional Sustentabilidade em Recursos  
Hídricos UninCor  
mariliacmelo@yahoo.com.br

**O** quanto o Sistema de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil está atento às soluções inovadoras para água? Os gestores acompanham a implementação dos instrumentos de gestão instituídos na Lei 9.433, mas nem sempre acompanham ou fomentam soluções tecnológicas para apoiar o objetivo da própria lei, qual seja, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

O Sistema de gerenciamento de recursos hídricos precisa olhar para fora dele mesmo, se adaptar a novas tendências e realidades. Os riscos e incertezas em relação ao gerenciamento das águas têm aumentado e, portanto, demanda soluções adaptadas, flexíveis e inovadoras para superar os desafios atuais e futuros. Nivelar os conceitos de adaptação e inovação é um importante começo para a reflexão.

O conceito de gestão adaptativa vem sendo discutido no mundo como uma visão de gestão com a flexibilidade de se conformarem soluções para problemas específicos em um cenário de constantes mudanças e incertezas. A gestão adaptativa tem como premissa a experimentação e inovação, e utiliza métodos para integrar multi-disciplinas e multi-atores na solução dos problemas complexos.

A inovação nem sempre é uma ideia genial, revolucionária, como se pensa no senso comum, pode ser uma ideia simples, mudança em um processo, procedimento que melhore os resultados esperados e nos aproxime do

objetivo final. Inovar é fazer diferente com um propósito. Referências importantes no mundo da inovação podem apoiar na consolidação do conceito. Para a UK Innovation, Inovação é a exploração com sucesso de novas ideias. Já John Kao conceitua como a capacidade de continuamente alcançar um futuro desejado. Uma terceira definição do Economicswebinstitute, inovação é uma atividade em que as pessoas e organizações mudam elas mesmas e o ambiente no entorno, o que significa alterar rotinas, formas dominantes de pensamento, introduzindo assim novos paradigmas e comportamentos, ou seja, novos padrões. Pois bem, inovação é, portanto, criar algo novo que de fato tenha valor e altere uma realidade anterior.

A reflexão água e inovação pode se iniciar pelo mundo das startups. Muito se diz que a solução das questões ambientais e recursos hídricos está no desenvolvimento tecnológico, na utilização de tecnologias que reduzam ou otimizem o consumo de recursos naturais, mas o quanto os responsáveis pelo sistema de gerenciamento estão acompanhando isso?



Startups no Brasil e no mundo estão constantemente buscando as chamadas soluções inovadoras também no tema água. A Imagine H2O é uma organização americana sem fins lucrativos com objetivo de empoderar pessoas a desenvolver e implementar soluções aos principais desafios globais sobre água. No portfólio da Imagine H2O estão incluídos temas como eficiência no uso da água, qualidade da água, água subterrânea, efluentes, água para abastecimento e as relações água & energia e água & alimento.

As soluções vão desde sistemas e tratamento para atendimento de pequenas comunidades, o uso de inteligência artificial para identificação de avarias no sistema de distribuição para minimizar perdas físicas de água, previsão do tempo e clima com maior precisão.

No ano de 2018, no concurso anual que a entidade realiza, as soluções selecionadas como as melhores foram: I) um sistema de tratamento de esgoto que acelera o processo de tratamento, minimiza a produção de lodo e gera energia; II) um toalete portátil com um sistema de membrana que permite a rápida evaporação da água contida nos dejetos; III) sistemas de alerta de enchente com base em dados de monitoramento de radares e combinados com avaliações locais, de imagens de satélite e eventos passados;iv) tratamentos compactos para poluente emergentes como pesticidas e fármacos.

No Brasil também têm-se boas iniciativas. O SEBAE e a ONU realizaram, durante o Fórum mundial das águas, o Camp EcoInovação com o desafio Água. Foram selecionadas 10 startups, entre elas a Liamarina, que se propõe a apresentar soluções tecnológicas baseadas na natureza, conforme diretrizes recentes da Unesco. Como exemplo, tecnologias de infraestrutura verde que contribuem para o controle pluvial e reaproveitamento de água de chuvas como biovaletas, telhados verdes e jardins de chuvas. Estão também entre as selecionadas a Status4, que foi criada em 2015 e pela observação da demanda apresentada pela crise hídrica em São Paulo, desenvolveu um sistema de detecção automática de vazamentos de água em rede distribuição, que tem por base para o seu funcionamento um sistema de inteligência artificial.

Além dessas, outras iniciativas valem destaque. A BrighTap que desenvolveu um pequeno dispositivo para uso residencial ou comercial que monitora no ponto de utilização a quantidade de água utilizada, o tempo de uso, a temperatura e qualidade. RainMap lançou uma plataforma online voltada para aproveitamento da água de chuva em edificações. A partir de informações simples fornecidas pelo usuário e de dados históricos de chuva diária tratados e obtidos de fontes oficiais, como da Agência Nacional de Águas, é possível acessar um relatório de viabilidade para implantação de um sistema de aproveitamento da chuva em qualquer edificação.

A AgroSmart criou uma ferramenta cujo principal objetivo é proporcionar uma economia de até 60% no uso da água e 30% no uso da energia necessária para a irrigação, impactando consideravelmente os lucros e otimizando os recursos naturais. Com a utilização de sensores na terra e um aplicativo para disponibilizar as informações para o produtor rural, são monitoradas mais de dez variações ambientais, como chuva e umidade do solo, que geram um relatório com recomendações ao agricultor em relação à quantidade de irrigação necessária para sua plantação, além da propensão de pragas e doenças.

Para eficiência de processos industriais que se aplica à utilização de água na indústria, a i.systems desenvolveu o Leaf, que é o sistema ciber-físico (ou plataforma computacional) que controla e estabiliza processos industriais utilizando técnicas de inteligência artificial. Processos mais estáveis possibilitam operações em patamares mais eficientes, resultando em ganhos de produtividade e redução de custos, trazendo os processos à realidade da Indústria 4.0.

Estão apresentados neste artigo apenas alguns exemplos e potenciais de reinvenção, inovação aplicados à gestão das águas.

Novos caminhos precisam ser traçados, novas adaptações precisam ser realizadas e conjugadas aos tradicionais instrumentos de gestão.

Adaptação, Inovação e flexibilidade!

Para que o sistema de gerenciamento de recursos hídricos atinja seus objetivos em um cenário de incertezas crescentes precisará olhar para fora do Sistema.

# São Paulo, prepare-se! O Green Nation chega em março na capital



Foto 1- Visitante voa de Asa-Delta sobre regiões do Brasil onde a água é protagonista

Imagine a possibilidade de você voar de asa-delta sobre as maiores bacias hidrográficas do Brasil? Ou mergulhar em um submarino pelos mares das ilhas Galápagos, uma das faunas marinhas mais exuberantes do mundo e, na mesma “viagem”, navegar em um mar praticamente morto, com lixos, redes de pesca fantasmas e sem peixes... Inclusive se sentir preso por esta rede de pesca! Ou ainda, andar por uma tubulação onde passaria o seu lixo descartado na cidade grande e poder ver passo a passo o quanto isso pode afetar os rios e, conseqüentemente, os oceanos? Afinal, todo rio desemboca no oceano, certo?

Pois no Green Nation tudo isso é possível e muito mais. Mais do que simplesmente pregar a sustentabilidade, o Green Nation é um movimento que acredita no aprendizado através da experiência, por isso planejou sua (5ª edição em terras paulistas de forma a impactar o visitante através de todos os sentidos, pois acredita que a vivência é algo transformador, inesquecível, mostra que a sua vida e dos outros estão interligadas e prometem: todos sairão do evento impactados.

Marcos Didonet, idealizador e Diretor Geral do Green Nation explica que uma das características do movimento é que, diferente de uma abordagem formal, as atividades usam a sensorialidade, emocionalidade e interatividade. “Selecionamos vivências que chegam até a alma e impactam o indivíduo como um todo. Na prática, isso muda muito a maneira como nos relacionamos com outros, com os negócios e até com o planeta.” E comemora: “Estamos muito felizes de estrear em São Paulo, especialmente depois do sucesso e repercussão da nossa participação no Fórum Mundial da Água. Teremos novas experiências e estratégias para que o público compreenda que ser sustentável é também ser cidadão planetário, entendendo que o planeta é um único ecossistema e que precisa urgentemente ser preservado”.

A edição passada do Festival aconteceu junto com o 8º Fórum Mundial da Água em Brasília e, mais do que os índices surpreendentes de participação e repercussão, o maior resultado veio da pesquisa realizada sobre o jeito Green Nation de promover engajamento.

Dados sobre o impacto do jeito Green Nation de promover engajamento.

Para 80,6% do público, as experiências no Green Nation mudariam suas atitudes;

79,4% afirmaram que as vivências trouxeram alguma informação que não sabiam.

Já 86,9% disseram que as experiências fizeram pensar sobre a água de uma forma diferente.

E 89,2% ficaram surpresos pelo jeito como a sustentabilidade foi mostrada.

Pois na 5a edição que acontece em São Paulo de 25 a 31 de março de 2019, imagine o desafio de preencher os 10.000 m² do Pavilhão das Culturas Brasileiras do Parque Ibirapuera com muitas experiências transformadoras – de verdade! As atividades são gratuitas e trazem diversos olhares sobre a água que é rio, mar, gelo, mata ciliar, alimento, transporte, reciclagem, inovação e tecnologia. No total, serão mais de 56 horas de atrações com experiências interativas, sensoriais e imersivas para todas as idades, onde cada espaço surpreende à sua maneira com o convite de experimentar um novo jeito de pensar, viver e sentir a sustentabilidade.

Foto2 – Edição do Green Nation que aconteceu junto com o (8º Fórum Mundial da Água em Brasília



Edição Green Nation 2019

7 dias

56 horas de programação

11 experiências interativas, sensoriais e emocionais

4 painéis de mashup

16 oficinas de cocriação

4 oficinas maker

20 horas de festival multimídia

8 horas de teatro

## Cidadania Planetária: cada ação pessoal reflete no meio ambiente e no próximo.

São tantas experiências impactantes no Festival que falar de todas ocuparia a revista inteira. Descarte de resíduos, reciclagem e escassez de água são gamificados e instigam os visitantes a pensar sobre o desperdício e coragem de mudar velhos hábitos.

Na Estação AMA, tecnologia e realidade se misturam num game. O cenário da experiência é característico de uma região rural semiárida do Brasil e o visitante é recebido por uma família que “vive” ali e é instigado a ajudá-los a buscar água.

Com a sensorialidade, o game acontece sem a necessidade de joysticks, permitindo que o jogador vença os obstáculos que surgem com o grande desafio de não derrubar água pelo caminho. Ao final ele descobre o quanto ele ajuda aquela família com a quantidade de água trazida – e recebe informações paralelas sobre como desperdiçamos essa mesma quantidade água em atitudes triviais do dia-a-dia. Sem dúvida, aprendemos brincando!

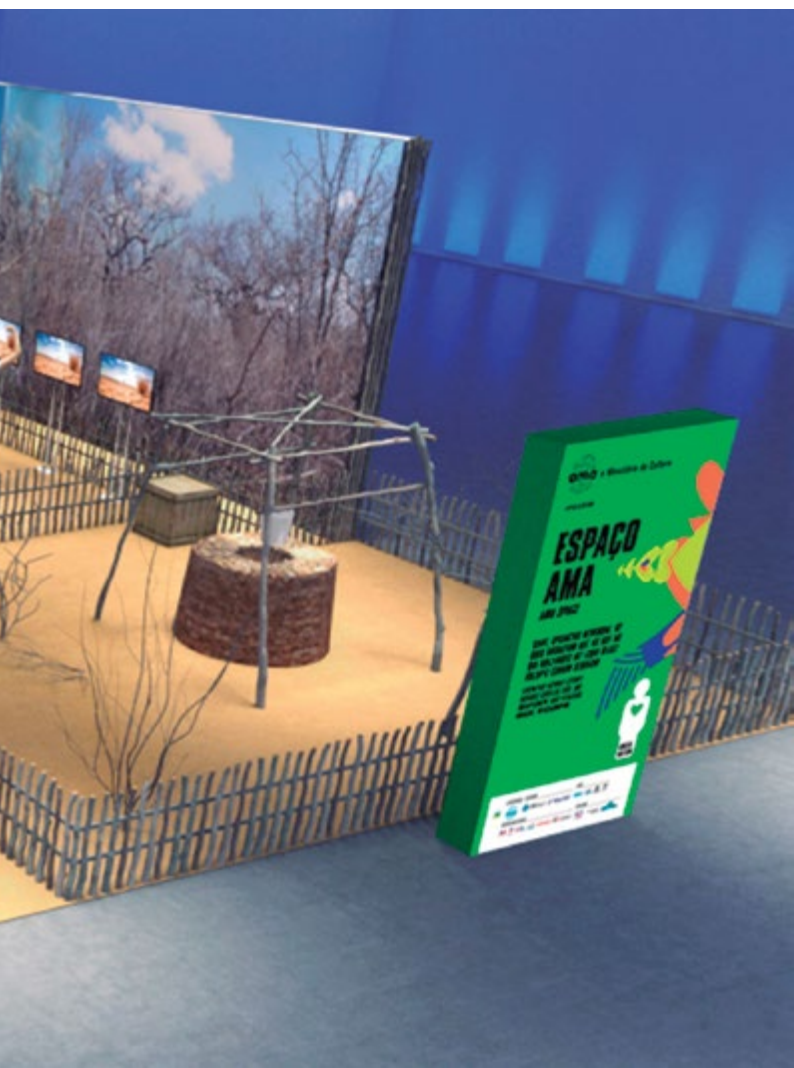
Parceira há anos do Green Nation e principal patrocinadora do espaço, AMA é a água mineral da Cervejaria Ambev que investe em projetos de acesso à água nas comunidades rurais do semiárido brasileiro. “Um mundo como um lugar melhor é um propósito que temos em comum com o Green Nation e, para isso, investimos em diversas iniciativas para promover a cidadania por meio da sustentabilidade socioambiental. Um exemplo é a água mineral AMA, que



Foto 3 – Simulação do cenário da Estação AMA do Green Nation



Foto 4 - O jogador ajuda uma família que vive em região de seca extrema na Estação AMA



também é um negócio social, já que 100% do lucro obtido com a venda do produto é revertido em projetos de acesso à água potável em comunidades do semiárido brasileiro. Com atitudes como essas, que ajudam na inclusão e na promoção do acesso a um recurso essencial como a água, é que nos conectamos com as pessoas e ajudamos em seu engajamento por uma sociedade mais sustentável, que preserve o meio ambiente e adote práticas que vão durar por gerações”, comenta Filipe Barolo, gerente de Sustentabilidade da Cervejaria Ambev.

Pois se a água é escassa, o Green Nation Fest também ensina a plantar água... Espera aí... Plantar água? Pois esta é uma experiência onde se aprende que ao plantar uma árvore, conseguimos ajudar a recuperar rios e nascentes, o que faz todo sentido “plantar água”. Com o desmatamento fazendo seu estrago pelo planeta, plantar é uma das soluções para regenerar o ecossistema e ainda deixar um legado para futuras gerações. As árvores ajudam a reter a umidade e manter as nascentes mesmo em períodos com menos chuva. E sabe o que é melhor? Como todas as experiências do Green Nation, é de graça!

Para “Plantar Água”, é só adotar uma árvore gratuitamente que, nesta edição, será plantada em parceria com o Programa Nascentes e a Fundação Florestal do Estado de SP em área de reflorestamento na Reserva do Cantareira, principal manancial da região metropolitana de São Paulo. Você pode acompanhar - desde o viveiro, plantio definitivo, crescimento e manutenção da árvore - por georreferenciamento através do site, com dados sobre espécie, região e até atividades para sala de aula. Ao longo das edições do Green Nation já foram plantadas mais de 10 mil árvores de diferentes espécies em ecossistemas degradados, com padrinhos como Gisele Bündchen, Juliana Paes, Marcos Palmeiras e Mariana Ximenes.



Foto 5 – Projeto Plante Água, com apoio da administração pública local e escolas plantaram 10 mil mudas de 15 espécies de árvores nativas para recomposição florestal do Cerrado e recuperação da nascente Olhos d'Água em Alexânia, no estado de Goiás em dezembro de 2018

Na experiência com a “água como protagonista do planeta”, o convidado é colocado em uma asa delta de verdade com uma proposta de literalmente tirar os pés do chão e fazer uma viagem (em realidade virtual) sobrevoando algumas das mais bonitas paisagens sobre o mar, rios, lagoas e cachoeiras em que a água é protagonista no alimento, transporte e energia.

De fato, uma das atrações de muito sucesso na edição passada, quando foram realizados mais de 4.400 voos ao longo dos sete dias. Levando em consideração o percurso da viagem, o público deu cerca de seis voltas completas pelo globo terrestre. Imagine só!





Foto 6 - Mariana Ximenes e Gisele Bündchen também são madrinhas do projeto "Plante Água"





Foto 7 - Diversão e aprendizado garantidos na experiência da Asa-Delta sobrevoando mar, rios, lagoas e cachoeiras pelo Brasil

Já na experiência onde a “água é gelo”, o visitante sente a neve cair depois de atravessar fendas de gelo gigantes para conhecer um pedaço do Brasil na Antártica.

Ao chegar na “Estação Antártica” é possível compreender a importância da região para o planeta, os impactos do aquecimento global na fauna local e conversar com um pesquisador da Estação Comandante Ferraz na Antártica de verdade. Grande parte da cenografia é realmente usada no gelo e foi emprestada pela Marinha do Brasil e pelo Programa Antártico Brasileiro. Todos os espécimes que serão apresentados na experiência vieram do continente gelado e foram cessionados da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), da Universidade de Brasília (UnB) e da Universidade de São Paulo (USP).

A extinção é explicada em uma viagem no tempo. Sim, se você nunca viajou no tempo, não pode perder a oportunidade de conhecer a “Nave”. No ano de 2200, o



Foto 8 – Emoção com a neve e acesso a pesquisas reais na Estação Antártica

Comandante da nave busca ajuda para coletar dados essenciais para reconstrução genética dos então extintos Jequitibá, uma das mais antigas árvores do mundo e a Onça Pintada, topo da cadeia alimentar da fauna brasileira. Com óculos VR (realidade virtual), viajam até 2019 e pousam na floresta da Cantareira, na Mata Atlântica, para coletar os dados genéticos, cuja complexidade das informações – quantos fios de bigode, rugido, tamanho do rabo, cor dos olhos ou formato de folhas, tronco, raízes do Jequitibá -, varia conforme a idade dos “passageiros”.

Crianças menores de 06 anos também têm direito a uma experiência interativa, sensorial e emocional sobre a importância da preservação dos oceanos. No “Canto da Sereia” elas terão a oportunidade de compreender mais sobre a conexão de cada movimento dos oceanos ao nadar com tartarugas, salvar um tubarão, encontrar arraias e se encantar com águas vivas. A experiência ajuda a entender



Foto 9 - O comandante da "Nave" prepara passageiro para a viagem no tempo

que cada vida do ecossistema marinho tem seu papel no futuro do planeta e aprendem de forma lúdica como podem apoiar a salvar os oceanos com novas atitudes.

Estamos na era da Cidadania Planetária. O movimento Green Nation nos ajuda a entender que a Terra é uma grande comunidade e cada ação pessoal reflete no meio ambiente e no próximo. Uma gota de óleo é suficiente para poluir 20 mil litros de água, um canudo que a gente descarta na cidade pode ser levado pelo bueiro a um braço do rio, que corre para o mar, que acaba engolido por uma tartaruga, golfinho, baleia... Tudo está interligado. Todos somos agentes transformadores.

## Papo Cabeça

Oficinas de Cocriação, outras de inovação, tecnologia e robótica se unem e as ideias ganham contornos tangíveis no grande laboratório tecnológico e hiperconectado. Cases de sucesso inovadores são trazidos por especialistas estrangeiros e brasileiros nos Painéis de Mashup com a proposta de diálogo sobre tendências e oportunidades em sustentabilidade. Entre os palestrantes convidados nesta edição, está Alexa Clay, pesquisadora e autora do livro sobre comportamento inovador "A Economia dos Desajustados: Alternativas Informais Para Um Mundo Em Crise". Uma oportunidade incrível de refletir como mentes brilhantes que vivem à margem da sociedade podem favorecer tanto o mundo corporativo quanto o planeta. As palestras são gratuitas, mas muito concorridas e as vagas limitadas no auditório, então seria bem interessante garantir seu lugar para não ficar de fora desses painéis.

## 20 horas de Festival Multimídia

O Green Nation é, na verdade, um bolo com várias cerejas. Uma dessas “cerejas” é a Mostra de Cinema com obras nacionais e internacionais e a presença de diretores consagrados de filmes de natureza e conservação ambiental. Imagine a possibilidade de estar cara a cara com gigantes do audiovisual e poder conversar sobre o desafio de migrar atitudes e emoções para a linguagem cinematográfica. Este ano a mostra também traz uma proposta de exibição inovadora em sala aberta com uma super tela de LED e cem fones de ouvido 5.1 surround, podendo ouvir intensamente cada detalhe do filme, ao mesmo tempo em que se oferece um espetáculo aberto de imagens instigando todos os presentes no evento a querer conferir tudo de pertinho.

Para completar as 20 horas de festival multimídia temos um - dos muitos - pontos altos do evento COM a proposta de oferecer muito mais do que novos olhares sobre questões ambientais. A badalada Mostra Competitiva anual de conteúdos multimídia se divide nas categorias Fotografia, Ilustração, Animação de micrometragem, Documentário e Ficção, com temas sobre Qualidade de Vida e Meio Ambiente. Os concorrentes têm o desafio de superar as expectativas do público com propostas de reflexão e sensibilizar o espectador a agir em prol de um mundo mais sustentável.



Foto 10 - São 20 horas de festival multimídia em uma proposta de exibição inovadora

Neste ano foram seladas grandes parcerias com a hypada galeria Urban Arts; ISWA, International Solid Waste Association, principal entidade mundial do setor de resíduos sólidos e Anima Mundi, maior Festival de Animações da América Latina. Eles cuidarão da curadoria e seleção das obras que vão participar da competição, assim como compõem o Júri Oficial, junto com o premiado documentarista de natureza Lawrence Wahba e o americano Christopher Gervais, fundador do Wildlife Conservation Film



Foto 11 - Os Troféus Green Nation serão entregues em 31 de março, último dia do evento

Festival (WCFF) em Nova York, que vão eleger os melhores trabalhos junto com o Júri Popular online. Sem dúvida, um dos momentos mais aguardados.

As inscrições para a competição não param de crescer e se encerram no dia 22 de março de 2019, três dias antes do início do Festival.

## Jeito Green Nation de promover engajamento: Testado e aprovado!

O Green Nation acredita que para garantir o futuro do planeta é preciso engajar pessoas através da emoção e de novos formatos de capitais econômico, social e natural. “Todas as atividades do Green Nation são resultado de um método científico próprio, testado e aprovado nas



Foto 12 - Crianças vivem a experiência de ajudar o oceano no Canto da Sereia

edições anteriores do festival. Utilizamos como abordagem científica a experiência, além de métodos de avaliação que mensuram essas interações”, explica Didonet. Aliás, a criação de uma atividade como a construção de apenas uma dessas experiências pode levar até 20

meses – entre o momento em que o primeiro dado surge e a apresentação ao público. O processo de construção colaborativa das atividades conta sempre com profissionais diversos que potencializam oportunidades de arte, cultura e educação com atividades para serem realizadas em sala de aula antes e depois do festival e, assim, fortalecer a temática da sustentabilidade. Um cardápio pedagógico é disponibilizado, além de uma multiplataforma online de experimentação de conteúdo com videoaulas, entrevistas com especialistas, games, documentários e atividades de fixação que reforçam a vivência do festival. Um incentivo à disrupção, compartilhamento de ideias e multiplicidade.

“Se somos as escolhas que fazemos, está na hora de, como sociedade, assumirmos o compromisso de pensar em outras possibilidades. Afinal, não basta o desassossego de saber que é preciso mudar. Nem a ciência da emergência e das catástrofes iminentes em um planeta que já cansou de dizer que do jeito que está não dá mais. Precisamos resolver o dilema entre o que o mundo espera de nós e o que queremos dele. Antecipar o caminho não dá, mas saber por onde começa é fácil: experiências e inovação.”, instiga Veronica Marques,

Coordenadora de Design de Experiências e Conteúdos do Green Nation, no mais grandioso exemplo de cidadania planetária.

Em um evento repleto de ciência e criatividade por todos os lados, era natural que esse jeito diferente de fazer pensar, viver e sentir a sustentabilidade fosse também estudado cientificamente, o que permitiu comprovar as respostas do método. Os resultados mostram que a adoção da causa só acontece quando há uma conexão pessoal daquele indivíduo com as tendências naturais para empreender e viver a sustentabilidade.

Para fazer parte deste universo transformador do Green, é preciso se inscrever previamente no site [www.greennation.com.br](http://www.greennation.com.br). É de graça!

**Green Nation 2019 | 5ª Edição**  
**EVENTO GRATUITO**  
**Data: 25 a 31/03/2019**

Local: Pavilhão das Culturas Brasileiras, Parque Ibirapuera, São Paulo - SP

Crédito de fotos Divulgação, Fonte: Green Nation

a palavra  
nasceu na água



“Lutar com palavras é a luta mais vã, no entanto lutamos mal rompe a manhã”. Não sei se Carlos Drummond estava pouco inspirado ou se estava de mau humor, mas a luta com palavras não é vã, exceto para rimar com manhã.

Foi com palavras que Jesus mudou o mundo, principiando por mudar a noção que se tinha de Deus. Antes, um Deus vingativo, que vivia ferrando os filisteus, depois um Deus que perdoava porque amava. E foi com palavras, também, que Marx escreveu o Manifesto Comunista e mudou, de novo, o conceito de Deus, que passou a ser capitalista. Afinal, perdoava nossos pecados, mas não as nossas dívidas.

Palavras são palavras. Ou melhor, palavras são só palavras. Servem para exprimir um pensamento, mas, como aprisionar uma idéia nos limites daquele ajuntamento de letras? Tanto que Chaplin, inimigo do cinema falado, preferia as imagens sem qualquer texto. Seria como legendar um quadro de Rembrandt. Mas acabou se curvando e, com palavras, escreveu a letra de Smiles, cuja versão primorosa nos manda “sorris, vai mentindo a tua dor, que ao notar que tu sorris, todo o mundo irá supor que és feliz”.

Já li um estudo, vivo lendo e vivo duvidando, que localizava o início da civilização relacionando com a origem das palavras. Ele partia da idéia de que a primeira coisa a receber um nome foi o peixe. Afinal, se a vida começou na água, o primeiro homem que aprendeu a falar, começou a por nome nas coisas mais próximas. O peixe ganhou nome e o som das palavras que exprimem a idéia desse bicho é parecido. No inglês é fish, no português é peixe, no espanhol é pes. É sempre o barulho de um corpo caindo na água. A conclusão, que não importa para esta crônica, é que a linguagem, as palavras, portanto, foi inventada num lugar próximo da Dinamarca. Acredite se quiser.

As palavras são um conjunto de sílabas que são um conjunto de letras. Mais ou menos. Tem sílaba de uma letra só. Palavra é um esforço civilizatório para simbolizar os sons. Será que assim está melhor? Que seja. O fato é que, em

razão das dificuldades da simbolizar os pensamentos, que não são sonoros, as pessoas se confundem.

Tenho um conhecido que adorava falar difícil. Quando ele se separou, alguém perguntou como é que estava indo a vida de solteiro outra vez. Ao que ele respondeu. “Eu sou um cara volátil”. Mas logo se corrigiu. “Quer dizer, eu sou um cara solúvel”.

Tem gente que fala demais. E, como diziam os antigos, dá bom dia a cavalo. Falam pelos cotovelos, que é um jeito metafórico de falar, pois cotovelo não fala. Dói.

Palavras servem para muitas coisas, inclusive para jogar o Jogo da Força e fazer palavras cruzadas. Aliás, nas palavras cruzadas algumas delas só existem ali, naqueles quadradinhos. “Ror” é multidão e “Ló” é tecido fino como escumilha. Alguém já ouviu estas duas palavras soltas por aí?

Reza a lenda que os exércitos Persas haviam cercado a Lacônia. Como o estado sitiado não se entregasse, mandaram um recado: “se os exércitos persas invadirem a cidade, matarão todos os sacerdotes, sequestrarão todas as mulheres e prenderão o rei”. Foi então que o rei da Lacônia mandou um recado de volta: “Se...”



Sergio Antunes

sergioantunes@ig.com.br  
É procurador autárquico do Estado de São Paulo, exercendo suas funções no DAEE Departamento de Águas e Energia Elétrica.



**REBOB**  
REDE BRASIL DE ORGANISMOS DE  
BACIAS HIDROGRÁFICAS

**20 ANOS**





## UNINDO AS ÁGUAS DO BRASIL



# ÁGUAS<sup>EM</sup> MOVIMENTO

2019



MAIS EVENTOS  
EM NOSSO SITE: [REBOB.ORG.BR](http://REBOB.ORG.BR)

Confira como é fácil acessar e compartilhar nossa revista na internet:



# revista on-line

visite: [WWW.AGUASDOBRASIL.ORG](http://WWW.AGUASDOBRASIL.ORG)

**1 Acesse:**  
[www.AGUASDOBRASIL.org](http://www.AGUASDOBRASIL.org)  
e clique na miniatura da  
edição desejada.

**2 Explore:**  
com um duplo clique você  
poderá ampliar a imagem para  
melhor leitura.



**3 Compartilhe:**  
Clicando no ícone "e-mail"  
(próximo as miniaturas de  
páginas) você poderá  
compartilhar a revista nas  
redes sociais ou  
encaminhar por e-mail.



# XXI ENCOB

ENCONTRO NACIONAL DE  
COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS  
21 A 25 DE OUTUBRO DE 2019  
FOZ DO IGUAÇU - PR



REALIZAÇÃO:



APOIO:



PATROCÍNIO:



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

