
SUSTENTABILIDADE

Conservação e gestão dos corpos hídricos

*Sustentabilidade, conservação e gestão dos corpos hídricos e a importância de preservar vegetação e solo no ambiente aluvial.

Dra. Joema Carvalho, engenheira florestal
Sócia-diretora da Elo Soluções Sustentáveis

* Texto já publicado e adaptado de Revista Técnico-Científica do CREA PR. Disponível em:

<http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/sistema/index.php/revista/article/view/169>

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS e Água

A maior parte da constituição do Planeta Terra é água (75%). No corpo dos seres vivos, a água é predominante em 50% ou mais de sua composição. Logo, a vida é dependente deste elemento. Por este motivo, ela é contemplada, diretamente, nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS:

- Objetivo 6 – Água potável e saneamento que visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos;
- Objetivo 14 - Vida na água que visa conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável ¹

Aspectos legais e ecológicos

O Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651/2012², considera limites quantitativos como definição da extensão de Área de Preservação Permanente, onde a vegetação aluvial está

inserida, não considerando aspectos ecológicos. Com base nesta Lei, apesar da extensão do território nacional e diversidade de biomas e ecossistemas, esta vegetação foi enquadrada dentro de um padrão único, como forma de resolução de conflito entre o aspecto ambiental, social e econômico. Este critério é questionável, uma vez que, não se leva em conta os serviços ecossistêmicos³ e as características específicas do ambiente.

Nem toda margem de um corpo hídrico tem a necessidade de ser preservada dentro dos critérios métricos estabelecidos por este código. Porém, quando o tipo de solo é da classe gleissolo, neossolo e organossolo, comuns na planície aluvial, a vegetação deve ser preservada em toda a faixa de ocorrência destes tipos de solo. Nesta situação, eventualmente, pode ultrapassar as metragens estabelecidas pelo Código Florestal. Este ambiente possui aptidão e capacidade de uso muito limitada devido à má drenagem e a alta fragilidade ambiental. Está relacionado a qualidade da água, ciclo hidrológico, vazão e armazenamento de água e de íons, que são os nutrientes e os gases de efeito estufa estocados no solo. Desta forma, o limite da área de preservação permanente está vinculado ao tipo de solo, de acordo com a sua característica físico-química e fragilidade.

Vegetação e corpos hídricos

A vegetação presente na planície aluvial situa-se em locais sujeitos a pulsos de inundações periódicos^{4, 5, 6, 7}. Por este motivo, é considerada pela Resolução 46 / 2007⁸ do estado do Paraná, como área úmida, tratando-se de um ecossistema frágil, de alta complexidade ecológica, importantes para o processo de estabilidade ambiental e manutenção da biodiversidade, que, por estarem em relevos planos ou abaciados, se encontram frequentemente, com elevados níveis de saturação hídrica, o que determina uma alta capacidade de fixação de carbono, capacidade de retenção de água e de íons no solo, aumentando a capacidade de filtragem das águas e de regularização da vazão dos rios. Estas características condicionam a sua estrutura, a sua funcionalidade e a distribuição das espécies, de acordo com a geologia e a geomorfologia^{4, 9}. A distribuição das espécies relaciona-se a microtopografia da área devido a variação das exigências em relação a tolerância a saturação de água⁹.

A ausência de vegetação aluvial reduz a capacidade de retenção de água de chuva, que

escoa sobre a superfície formando enxurradas, não permitindo o bom abastecimento do lençol freático e promovendo a diminuição da água armazenada; partículas do solo são carregadas, iniciando o processo de erosão e, o solo removido é depositado nas partes mais baixas do terreno, assoreando gradativamente os cursos d'água¹⁰. Por tratar-se de corredor de biodiversidade, sua ausência compromete o fluxo gênico dos seres vivos³.

Considerando a metodologia empregada em trabalhos técnicos, de um modo geral e da mesma forma que o Código Florestal, a vegetação da planície aluvial é prescrita com base em informações quantitativas. Por tratar-se de uma sucessão inicial de primeira ocupação¹¹, os valores obtidos através do cálculo dos parâmetros fitossociológicos e de dados relativos à inventários florestais são semelhantes às informações obtidas através de registros realizados em estágios iniciais de sucessão secundária de vegetação, já alterada¹², devido a uma caracterização errônea, sendo muitas vezes, desfavorecidas legalmente.

Neste tipo de ambiente, quando possui floresta, é comum o predomínio de uma única espécie arbórea, caracterizando-a como monoespecíficas^{13, 14, 15}. Apresentam densidade e dominância relativas entre 50 e 100%¹⁴, o que caracteriza esta definição. A diversidade é baixa, inferior à de encosta^{16, 17, 18}, em decorrência de pulsos de inundação periódicos, por se situarem em planície de inundação sujeita a saturação hídrica¹⁵. Os diâmetros situam-se principalmente nas primeiras classes, devido ao curto período de vida das espécies¹⁹ e a mortalidade é alta, superior ao recrutamento, em decorrência de sua adversidade natural²⁰. Dependendo da localização geográfica, há o predomínio de uma determinada espécie, como como é o caso de *Vochysia divergens*, *Gymnanthes klotzschiana*, *Tabebuia cassinoides¹⁵.*

O critério utilizado para alocação de parcelas amostrais, em um inventário florestal, tanto com finalidade de pesquisa como produção, não contempla o tipo de solo e, conseqüentemente, se é uma formação aluvial ou de encosta, ou seja, tipos distintos de sítio, com diferentes padrões nutricionais, exigências e fragilidades. Existe um gradiente ou feições geomorfológicas das margens de um corpo d'água (ambiente hidrófilo e higrófilo) à encosta (mesófilo). Com o distanciamento do corpo hídrico, o lençol freático torna-se, gradativamente, mais profundo e os solos com estrutura mais consolidada⁵.

Técnicas que devem ser consideradas para uma gestão adequada dos corpos hídricos

O Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, com objetivo de avaliar a potencialidade do solo brasileiro e possibilidades de uso da terra, considera o ambiente da planície aluvial como “terras sem aptidão agrícola” (grupo e sub-grupo 6), destinadas unicamente a preservação da flora e da fauna²¹. A capacidade de uso destes solos, é considerada como “terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, servindo apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação ou para fins de armazenamento de água” (grupo C, classe VIII). O uso da terra conforme a sua Capacidade de Uso, é o primeiro passo em direção à agricultura correta, pois considera a sua capacidade de sustentação e de produtividade econômica, de forma que os recursos naturais sejam colocados à disposição para seu melhor uso e benefício, procurando, ao mesmo tempo, preservar esses recursos²².

Em uma proposta para o macrozoneamento da Região Metropolitana de Curitiba, com ênfase na função social da floresta, foi ressaltada a importância de revisão dos “Planos de Desenvolvimento Integrado” e a adoção de princípios de planejamento que levem em consideração a definição da “unidade básica de planejamento”, no caso, a bacia hidrográfica. Consideraram o planejamento de uso do solo, como uma ferramenta para a melhoria de vida do homem, devendo considerar os aspectos econômico, ecológico e social²³.

Problemas decorrentes da falta de gestão dos corpos hídricos

A escassez de água em grandes metrópoles brasileiras já é fato. Em São Paulo tem ocorrido a migração de pessoas desta cidade para outras regiões ainda não atingidas por este problema, que é decorrente da má gestão dos recursos hídricos, problema alertado na década de 70, por Paulo Nogueira Neto, professor de ecologia da USP.

Em 2014, os Estados Unidos enfrentaram uma das maiores secas, colocando os estados um contra os outros em função de conflitos pelo controle deste recurso. O Texas está processando o Novo México e o Colorado pelo uso das águas do Rio Grande, que passa pelos três Estados, em um caso que chegou à Suprema Corte (maior instância da Justiça dos EUA), assim como, o Kansas acusa o Colorado e o Nebraska de desviar indevidamente as águas do *Republican River*²⁴.

Os rios da Índia apresentam os níveis mais altos de poluição, o esgoto e o lixo das áreas urbanas, rurais e das fábricas vão para as águas aluviais e do mar. Praticamente, metade de todas as pessoas no planeta não possuem saneamento básico, significando que os seus dejetos são depositados nas águas ou na terra.

Medidas adotadas diante da problemática da escassez de água

Em decorrência de não se ter considerado o ambiente aluvial, várias localidades do mundo têm gastado milhões, com objetivo de garantir o recurso básico e, que até a poucos anos, era considerado infinito. Paula Adamo Idoeta e Rafael Barifouse em uma reportagem publicada pela BBC²⁵, relataram medidas que diversas localidades no mundo, estão adotando para conter a problemática da escassez de água:

A companhia de água de Pequim desenvolve o Projeto de Desvio de Água Sul-Norte para transposição de rios. O estado de São Paulo está realizando uma transposição para interligar o Sistema Cantareira à bacia do rio Paraíba do Sul. Perth, metrópole mais seca da Austrália, construiu duas grandes estações para remover o sal da água coletada no Oceano Índico e torná-la potável, processo caro e que demanda muita energia. Depois de secas severas nos anos 1990 em Zaragoza, um relatório da Comissão Europeia apontou que o maior problema no país era a "cultura de desperdício de água", fazendo o país a adotar uma ampla campanha de conscientização envolvendo todos os âmbitos da sociedade. Para evitar o desperdício na Cidade do Cabo, África do Sul, realizou-se um projeto visando adequar os encanamentos domésticos deficientes e incapazes de resistir alta à pressão de bombeamento da água. Desde a década de 90, Nova York iniciou um programa de proteção aos mananciais de água, para prevenir a poluição nessas nascentes e, assim, evitar gastos volumosos com tratamento ou busca de novas fontes de abastecimento, incluindo aquisição de terras pelo governo nas nascentes de água, com o objetivo de proteger sua vegetação e garantir que os lençóis freáticos continuassem a ser alimentados; assistência financeira a comunidades rurais nessa região em troca de cuidados com o meio ambiente; e mitigação da poluição nos mananciais, ampliando, em décadas, a vida útil de seus mananciais, envolvendo, também, campanhas pela redução do consumo²⁵.

Em locais que se optou por considerar os serviços ambientais, a escassez da água não

ocorre, como é o caso de alguns municípios de estados brasileiros, através do programa Conservador das Águas em Minas Gerais e do projeto Produtores de Água e Floresta no Rio de Janeiro²⁶.

Considerações Finais

Reduzir o ambiente aluvial dentro de um critério único e simplificado, conforme contemplado juridicamente no país e na maior parte do mundo, é um grande equívoco. Os impactos que desrespeitam os limites mínimos estabelecidos por esta diretriz legal, geram consequências desastrosas para toda uma biodiversidade onde o humano não está excluído.

O conhecimento das características e funcionalidade dos ambientes aluviais é o primeiro passo para a sua gestão efetiva que está relacionada, diretamente, ao ciclo hidrológico, a vazão e ao armazenamento de água e de íons. Ao longo de décadas, houve informações e alertas para esta problemática, mas o mau uso destes ambientes sempre foi superior, desconsiderando princípios básicos.

Técnicas para uma gestão adequada dos corpos hídricos já foram propostas em períodos anteriores para se evitar a crise hídrica, porém, não foram respeitadas. Atualmente, ações têm sido realizadas para se remediar ocupações e usos inadequados dos ambientes aluviais a nível global, como forma de garantir a disponibilidade de água, porém, nem sempre são viáveis, pois não apresentam sustentabilidade econômica ou não geram garantias do recurso por um longo período de tempo.

A escassez de água é cada vez mais comum dentro de um contexto global. Em um futuro próximo, poucos terão acesso e qualidade, gerando diversos problemas econômicos, políticos, sociais e ambientais. Mudanças de atitudes e políticas governamentais são urgentes para se evitar uma crise hídrica de grandes proporções.

Referências

- ¹NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso: 23/11/2021.
- ²BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28 de maio de 2012.
- ³METZGER, J. P. O. Código Florestal tem base científica? **Natureza & Conservação**, v. 8, n. 1, p: 1-5, 2010.
- ⁴CURCIO, G. R.; BONNET, A.; PESTANA, D.; SOUZA, L.; SOCHER, L. G., GALVÃO, F.; RODERJAN, C. V. Compartimentação topossequencial e caracterização fitossociológica de um capão de Floresta Ombrófila Mista. *Floresta*, v. 36, n. 3, p. 361-369, 2006.
- ⁵CURCIO, G.R., GALVÃO, F; BONNET, A., BARDDAL, M. L., DEDECEK, R. A. A. Floresta fluvial em dois compartimentos no rio Iguaçu, Paraná, Brasil. *Floresta*, v. 37, n., p. 125-147, 2007.
- ⁶DURIGAN, G, RODRIGUES, R. R.; SCHIAVINI, I. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Edusp, Fapesp, 2001. Cap. 10.
- ⁷KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**. Geografia Física, n. 4: 30 p, 1962.
- ⁸PARANÁ. Resolução conjunta IBAMA / SEMA / IAP nº 45, de 25 de setembro de 2007: define critérios para avaliação das áreas úmidas e seus entornos protetivos, normatiza sua conservação e estabelece condicionantes para o licenciamento das atividades neles permissíveis no estado do Paraná. **D. O. Estado do Paraná**, edição no. 7570, pp. 18-19, 2007.
- ⁹JOLY, C. A. Flooding tolerance intropical trees. In: Jackson, M.B.; Davies, D.D. & Lambers, H. **Plant life under oxygen deprivation: ecology, physiology and biochemistry**. SBP Academic Publishing, The Hague. 1991. p.23-34.
- ¹⁰BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO-FILHO, H. F (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Edusp e Fapesp, 2001. cap. 15.
- ¹¹KUNIYOSHI, Y. S. **Sucessão Ecológica. A Vegetação Natural do Estado do Paraná**. Curitiba. IPARDES e IAP. 1994.
- ¹²BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994: Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. **Diário Oficial da União**, edição no. 59, de 28 de março de 1994, Seção 1, páginas 4513-4514
- ¹³NASCIMENTO, M. T.; MARIMON, B. S.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; NUNES DA CUNHA, C.

Florestas monodominantes no Brasil: estudo de caso. In: EISENLOHR, P. V.; FELFILI, J. M.; MELO, M. M. R.; ANDRADE, L. A.; MAEIRA-NETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Casos**. Vol. II. Comissão de Especialistas em Fitossociologia / Sociedade Botânica do Brasil. Editora da UFV, 2015.

¹⁴CONNEL, J. H.; LOWMAN, M. D. Low-diversity tropical rain forests: some possible mechanisms for their existence. **American Naturalist**, vol. 134, p. 88 - 119, 1989.

¹⁵CARVALHO, J. GALVÃO, F.; RIOS, R. C.; VELAZCO, S. J. E. Monospecific Dominance In An Alluvial Mixed Ombrophylous Forest In Southern Brazil, **Australian Journal Of Basic And Applied Sciences**, v. 10, n. 10, p: 38-44, 2016.

¹⁶CARVALHO, J; MARQUES, M. C. M.; RODERJAN, C. V., SOUSA, S. G. A; BARDDAL, M. Relações florísticas e estruturais entre os estratos de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial no Paraná. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 1, p. 1 - 9, 2009.

¹⁷BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, v. 14, p. 37 - 50, 2004.

¹⁸LOBO, P.C.; JOLY, C.A. Aspectos Ecofisiológicos da Vegetação de Mata Ciliar do Sudeste do Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO – FILHO, H. F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2a ed. São Paulo, EDUSP e FAPESP, p. 143 – 157, 2001.

¹⁹DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João da Triunfo – PR**. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1999.

²⁰MARQUES, M. C. M.; BURSLEM D. F. R. P.; BRITZ R. SILVA M.; S. M. Dynamics and diversity of flooded and unflooded forests in a Brazilian Atlantic rain forest: a 16-year study, **Plant Ecology & Diversity**, v. 2, n. 1, p. 57 – 64, 2009.

²¹RAMALHO FILHO. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. A, Ramalho Filho; K. J. Beek. 3º ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, CNPS, 1994, 65 p.

²²LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JR., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4ª aproximação. Campinas: SBCS, 1991, 175p.

²³MILANO, M. S; RIZZI, N. E. Uma proposta de macrozoneamento para a Região Metropolitana de Curitiba, com ênfase na função social das florestas. **Revista Floresta**, v. 17, n. 1, 2 - p. 37 – 44, 1987.

²⁴Corrêa, A. 2014. Seca histórica agrava disputa por água no oeste dos EUA. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/03/140327_conflitos_agua_eua_ac_rb

²⁵Idoeta, P. A.; Barifouse, R. 2017. Como 5 cidades do mundo estão combatendo a falta d'água. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-39351153>.

²⁶FOLETO, E. M.; LEITE, M. B. Perspectivas do pagamento por serviços ambientais e exemplos de caso no brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 6-17, 2011.