

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

SINERGIA PARA O CONTROLE DE FONTES DIFUSAS RURAIS: UMA VISÃO SISTÊMICA

*Márcio Shigueaki Inada¹ ; Guilherme Fernandes Marques² &
David Manuel Lelinho da Motta Marques³*

Nos dias atuais, os aspectos abordados em *The Limits to Growth* (MEADOWS *et al.*, 1972) e com o contexto de mudanças climáticas, são desafios globais condutores da pressão exercida sobre os recursos hídricos. Ainda que os desafios persistam os mesmos de quase 50 anos atrás, a situação e os problemas atuais estão cada vez mais complexos. A complexidade do problema tem trazido para a mesa de discussão, soluções cada vez mais coletivas, abordando localmente o problema global. Neste sentido, tem-se discutido um maior engajamento das partes interessadas (*stakeholders*) nas tomadas de decisão, seja entre os países em uma conferência global, ou mesmo, entre agricultores em um comitê de bacias hidrográficas. Assim, os problemas têm sido atacados não apenas com soluções tecnológicas *mainstreams*, mas com uma maior contribuição dos processos interdisciplinares e políticas multiobjetivos, buscando gerar alternativas *modus vivendi*.

Visando responder como a sinergia de ações interdisciplinares podem fornecer suporte para a tomada de decisão. Este trabalho tem como objetivo, descrever o contexto das fontes difusas rurais e a utilização de *wetlands* como a opção tecnológica multiobjetivo para o controle da qualidade da água. Assim, propomos um modelo teórico aplicando a ferramenta do pensamento sistêmico como instrumento de aprendizagem, não de predição, para o controle de fontes difusas rurais.

Foi realizado levantamento bibliográfico sobre fontes difusas rurais e serviços ecossistêmicos das *wetlands*, em periódicos na *Web of Science*, nos últimos 10 anos. A partir destes dados foi possível descrever o problema, identificando as principais variáveis para aplicar a ferramenta proposta por Senge (2014), através do arquétipo (Figura 1) que são arranjos circulares conectados por suas relações causais próximas e que se retroalimentam. As setas indicam a direção de causalidade entre duas variáveis. Se o efeito da relação é no mesmo sentido da influência (indicado pela letra “m”) ou no sentido oposto (letra “o”). As funções de cada círculo, indicada no centro, podem ser de reforço (R) ou efeito bola de neve, caso contrário, pode ser de balanceamento (B) ou efeito equilíbrio.

(i) Instrumentos regulatórios como o *EPA Non-Point Source* e *EU Water Framework Directive* agem como condutores de uma agenda política e de pesquisa sobre fontes não pontuais de poluição na agricultura. A agricultura intensiva nos EUA e na Europa elevaram a quantidade de nutrientes e defensivos agrícolas nas águas continentais e transportadas até as costas e oceanos, que estimulou o interesse econômico na elaboração de instrumentos de política ambiental para fontes não pontuais (SHORTLE; HORAN, 2002).

1) doutorando do PPGRHSA IPH/UFRGS, (73) 99121 4830, mshigue@yahoo.com
2) professor associado, IPH/UFRGS, guilherme.marques@ufrgs.br
3) professor adjunto, IPH/UFRGS, dmm@iph.ufrgs.br

(ii) Instrumentos econômicos devem apoiar e facilitar as ações de incentivos financeiros, compensação, garantindo que pessoas participem, eficientemente, do controle. Incentivos para a restauração e preservação das *wetlands* são reconhecidos por fornecerem múltiplos serviços ecossistêmicos. Portanto, têm grande potencial para serem utilizados como soluções baseadas na natureza em larga escala, para lidar com os desafios ambientais, sociais e econômicos (THORSLUND *et al.*, 2017).

(iii) A informação de forma mais clara para as partes interessadas, relacionando os serviços ecossistêmicos finais ao bem-estar humano, devem incentivar e diminuir a assimetria de informação. As ações como o *Final Ecosystem Goods and Services Classification System* (EUA) e a *Common International Classification of Ecosystem Services* (países da Europa), utilizam a noção de serviços ecossistêmicos finais, ou seja, o serviço final que é diretamente prestado aos seres humanos. Assim, espera-se aproximar as funções de produção ecológicas das funções de produção econômica, melhorando a informação e engajando as partes interessadas.

(iv) O bem-estar humano como uma função final pode retroalimentar incentivos com uma melhor compreensão de valores decorrentes de uma discussão interdisciplinar. Pesquisadores de diferentes áreas reconhecem a necessidade de combinar múltiplos métodos e disciplinas para avaliarem os valores da natureza e a complexidade do sistema para o bem-estar humano. Os serviços ecossistêmicos enfatizam os ativos naturais (capital natural), mas é a interação e o equilíbrio com os outros ativos: pessoas (capital humano), sociedade (capital social), economia construída (capital construído) poderão sustentar e proporcionar benefícios para o bem-estar humano (COSTANZA *et al.*, 2014).

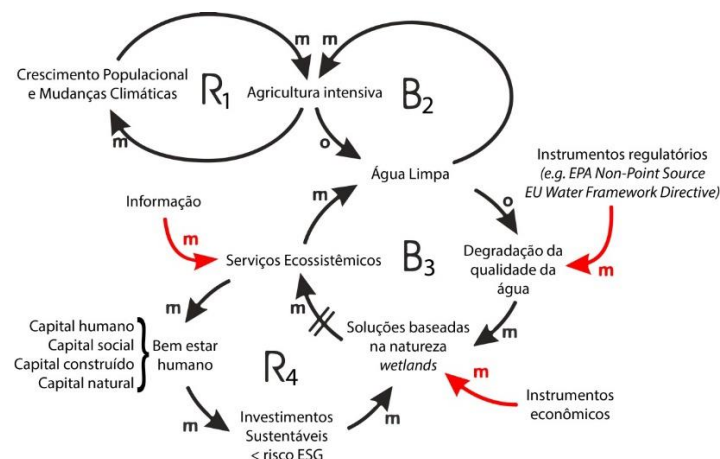


Figura 1 – Adaptação da informação no arquétipo “crescimento e sub-investimento”

REFERÊNCIAS

- COSTANZA, R., de GROOT, R., SUTTON, P., Van der PLOEG, S., ANDERSON, S. J., KUBISZEWSKI, I., STEPHEN F., TUNER, R. K. (2014). “Changes in the global value of ecosystem services”. *Global environmental change*, 26, pp. 152-158.
- SENGE, P.M. (2014). “The fifth discipline fieldbook: Strategies and tools for building a learning organization”. Crown Business.
- SHORTLE, J. S.; HORAN, R. D. (2002). “The Economics of Nonpoint Pollution Control”. *Journal of Economic Surveys*, v. 15, n. 3, pp. 255–289.
- THORSLUND, J.; et al. (2017). “Wetlands as large-scale nature-based solutions: Status and challenges for research, engineering and management”. *Ecological Engineering*, v. 108, pp. 489–497.