

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

CENÁRIOS AMBIENTAIS PARTICIPATIVOS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

*Mariana Gutierrez Arteiro da Paz¹; Evandro Albiach Branco² & Maria Henriqueta Andrade
Raymundo³*

RESUMO – A construção de cenários a partir de métodos participativos suporta um dos eixos do projeto “Recursos Hídricos na Bacia do Paraíba do Sul: Integrando Aspectos Naturais e Antrópicos”, projeto de pesquisa coordenado pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCTS) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Abordagens participativas e normativas para construção de cenários, concebidos a partir de “visões do futuro” vêm ganhando espaço e sendo amplamente utilizada na área ambiental, no contexto de transição para sustentabilidade (VERGRAGT E QUIST, 2011; UNEP, 2012). Neste sentido, o objetivo deste artigo é apresentar os pressupostos teóricos e políticos de cenários participativos voltados para a gestão das águas; bem como apresentar um projeto em desenvolvimento no contexto geográfico específico da bacia do Paraíba do Sul. Trata-se de um trabalho descritivo e propositivo, em que serão apresentadas as referências teóricas e metodológicas do processo de construção participativa de cenários ambientais, voltado para recursos hídricos. Por se tratar de uma proposta metodológica, espera-se que a condução do processo de construção de cenários futuros esteja ser voltada a estudos e estratégias de ação para a proteção e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul.

ABSTRACT– Participatory approach of Scenarios construction supports the Project “Water resources on Paraíba do Sul river basin: integrated natural and anthropic aspects”, coordinated by *Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCTS)* of *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)*. Participatory and normative approaches to Scenarios construction, from the perspective of the future, have been used in the environmental area, in the context of transition to sustainability (VERGRAGT E QUIST, 2011; UNEP, 2012). However, our goal is to present theoretical and political background of participatory scenarios to water management; and to present an ongoing Project on geographical context of Paraíba do Sul river basin. This is a descriptive and prepositive paper, about the theoretical and methodological references to participatory scenarios construction concerned to water resources. We aim that the proposed methodology of future scenarios will be focused on studies and action strategies for the environment protection and improvement and quality of life on Paraíba do Sul river basin.

Palavras-Chave – cenários participativos, água.

1) CCST/INPE – Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Endereço: Av. dos Astronautas, 1758-Jd. Granja, São José dos Campos, SP, Brasil CEP 12227-010. Contatos: (12) 3208-7936, pazmga@gmail.com.

2) CCST/INPE – Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; IEE/USP – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo; PLANGEA – Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental. Endereço: Av. dos Astronautas, 1758-Jd. Granja, São José dos Campos, SP, Brasil CEP 12227-010. Contatos: (12) 3208-7936, evandro.albiach@inpe.br.

3) OCA/ESALQ/USP Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Departamento de Ciências Florestais. Av. Pádua Dias, 11 – CEP: 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. henriquetass@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A construção de cenários a partir de métodos participativos suporta um dos eixos do projeto “Recursos Hídricos na Bacia do Paraíba do Sul: Integrando Aspectos Naturais e Antrópicos”, projeto de pesquisa coordenado pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCTS) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), vinculado ao “Programa de apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Regulação e Gestão de Recursos Hídricos – Pró-Recursos Hídricos - Chamada Nº 16/2017” da Agência Nacional das Águas e da CAPES.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos afirma que é fundamental considerar estrategicamente oportunidades e ameaças dadas, em busca dos cenários positivos para melhorar as configurações futuras da gestão e uso dos recursos hídricos. O documento estabelece que a principal oportunidade identificada para o fortalecimento da gestão e uso dos recursos hídricos no Brasil é a ampliação da consciência ambiental, por meio do aumento da percepção da importância dos recursos hídricos para o bem-estar humano e para o desenvolvimento econômico pelos diversos atores (MMA, 2006; RAYMUNDO *et al.*, 2011).

Abordagens participativas e normativas para construção de cenários, concebidos a partir de “visões do futuro” vêm ganhando espaço e sendo amplamente utilizada na área ambiental, no contexto de transição para sustentabilidade (VERGRAGT E QUIST, 2011; UNEP, 2012). Na abordagem normativa, o cenário se desenvolve mediante a discussão de trajetórias (ações, obstáculos) ligando o futuro visualizado ao presente através de métodos de *back-casting* (WOLLEMBERG *et al.*, 2000). Neste sentido, o objetivo deste artigo é apresentar os pressupostos teóricos e políticos de cenários participativos voltados para a gestão das águas; bem como apresentar um projeto em desenvolvimento no contexto geográfico específico da bacia do Paraíba do Sul.

METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho descritivo e propositivo, em que serão apresentadas as referências teóricas e metodológicas do processo de construção participativa de cenários ambientais, voltado para recursos hídricos. Este diálogo teórico e metodológico tem como base pesquisas bibliográficas de estudos científicos publicados, e pesquisas documentais, em relatórios técnicos institucionais, sobre construção participativa de cenários ambientais num contexto mais amplo. A partir dessas

leitura, serão apresentadas propostas metodológicas para a construção participativa de cenários, voltadas para recursos hídricos na região hidrográfica do Paraíba do Sul (Figura 1).

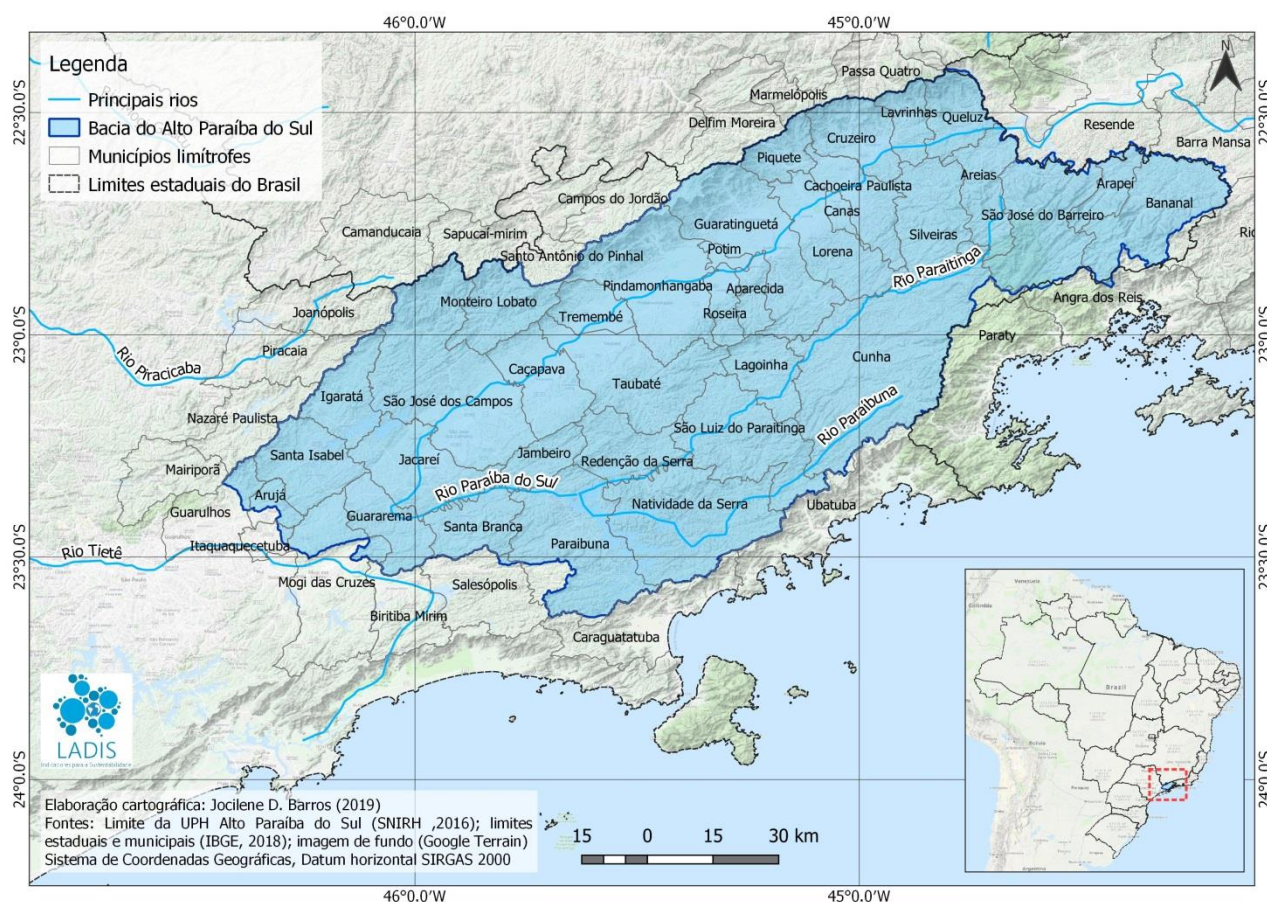


Figura 1. Limite da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul e dos municípios, área de estudo

RESULTADOS

Cenários ambientais

Há na literatura uma grande variedade de definições de cenários e de métodos para elaborá-los. Em linhas gerais, adota-se o conceito de que um cenário é uma história sobre o futuro que pode ser contada em palavras ou números (RASKIN *et al.*, 2005), oferecendo uma explicação internamente consistente e plausível sobre como os eventos podem vir a ocorrer no tempo. Não são, no entanto, uma tentativa de prever o futuro, mas de visualizar como o futuro pode se desenvolver, em trajetórias alternativas, consistentes e plausíveis (RASKIN *et al.*, 2005), em situações onde os fatores que influenciam o futuro são incertos e de difícil controle.

Embora o termo “cenários” seja utilizado em outras áreas, como o teatro, em estratégias de guerra e até como ferramenta de planejamento governamental e empresarial (FOLHES, *et al.*, 2015), a abordagem de cenários como ferramenta na área ambiental passou a ser utilizada, nas últimas décadas. Um marco do início do uso dessa abordagem foi o estudo que resultou no relatório “*The Limits to Growth*” (Limites do Crescimento), estudo encomendado pelo Clube de Roma a um time de analistas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), conhecido como Relatório de Meadows. Esse relatório apresentou alguns cenários desafiadores para a sustentabilidade global, com base em um modelo computacional de dinâmica de sistemas para simular as interações dos subsistemas globais: população, produção de alimentos, produção industrial, poluição e consumo de recursos naturais não renováveis (TURNER, 2008).

A partir de então, outros cenários passaram a ser publicados e discutidos, como o “*Mankind at the Turning*” de Mesarovic and Pestel (1974), modelagem realizada em resposta ao “*The Limits to Growth*”, porém, em escala regional – 10 regiões – e não global, como o de 1972 (RASKIN *et al.*, 2005). Além de cenários baseados em modelo, cenários futuros baseados em narrativas também passaram a ser publicados nos anos 1970, como “*The Next 200 Years*”, de Kahn e colaboradores (1976), que diferente do relatório pessimista do “*Limits to Growth*”, apresentou um cenário otimista para o futuro e o “*The Coming Anarchy*”, cenário de Kaplan (1994), que apresenta uma visão sombria resultante do aumento demográfico e stress ambiental e social (RASKIN *et al.*, 2005).

Os cenários se consolidam, portanto, como uma ferramenta para considerar as trajetórias interligadas de ecossistemas, seu gerenciamento e bem-estar humano, em sistemas ambientais (BIGGS *et al.* 2007; CARPENTER *et al.*, 2006 apud FOLHES, AGUIAR e SANTOS JUNIOR, 2012). Cenários como ferramenta são, ainda, multidimensionais, descrevendo múltiplas características que coletivamente descrevem uma representação coerente do futuro; esquemáticos, com foco nos grandes padrões e não na precisão ou detalhe; normalmente apresentados em grupos, pois, para representar incertezas, múltiplos cenários são necessários; e associados a um menor grau de confiança do que prognósticos, por exemplo (RASKIN *et al.*, 2005).

Tipologias de cenários

Como já explicitado, existem cenários baseados em modelos e em narrativas. Além dessas duas tipologias existem várias formas de classificar os cenários. E essas tipologias não são excludentes, e é comum que os cenários considerem mais de uma delas.

Folhes *et al.* (2015) sistematizaram tipologias utilizadas por outros autores, para a compreensão teórica e metodológica de cenários ambientais, em quatro diferentes grupos: i)

qualitativos e quantitativos; ii) normativos e exploratórios; iii) escala única e multiescalar; e iv) participativo e realizado por especialistas.

Cenários quantitativos dependem do grau de especificidade do sistema, de suas dinâmicas de mudança e do horizonte, para sua legitimidade (Quadro 1), sendo que seu poder de predição do futuro diminui conforme aumentam as incertezas, por exemplo, em longo horizonte de tempo e em sistemas complexos (FOLHES, *et al.* 2015; RASKIN *et al.*, 2005).

Quadro 1. Cenários contados em narrativas e em modelos

Narrativas	Modelos
Qualitativo	Quantitativo
Captura o futuro em histórias, ideias e visões	Captura o sistema futuro em números regras do comportamento do sistema
Todos os aspectos importantes para os atores são inclusos	Inclui aspectos dependentes da disponibilidade de dados
Não tem regras para validação	Validado no sistema atual
Flexibilidade	Flexibilidade limitada
Efeitos sociais inclusos	Difícil incluir efeitos sociais
Não se fixa em suposições	Fixo em um conjunto de suposições
Nem sempre é coerente internamente	Internamente coerente
Não há entendimento claro do sistema	Compreensão do sistema
Não precisa de dados	Precisa de dados

Fonte: Van Vliet, Kok e Veldkamp, 2010 (tradução livre)

Para diminuir as incertezas de compreensão de sistemas socioecológicos, o desenvolvimento de métodos que misturam as abordagens quantitativas e qualitativas tem sido utilizado com mais frequência, e se mostrado efetivas. As narrativas dão voz para os fatores qualitativos como valores, comportamentos e instituições (Quadro 1), ampliando as possibilidades do uso de modelos de forma isolada (RASKIN *et al.*, 2005).

Em relação à sua perspectiva, os cenários podem ser classificados em exploratórios e normativos. Os cenários exploratórios, partem de uma visão do presente, para o futuro, enquanto que o cenário normativo parte de uma visão de futuro (desejada ou esperada) para o presente, e as trajetórias necessárias para se chegar no futuro (FOLHES, *et al.* 2015).

A elaboração dos cenários ambientais pode se dar por uma equipe de especialistas, ou pode ter uma abordagem participativa. A abordagem participativa vem sendo mais utilizada por aumentar a credibilidade e conhecimento local; a aprendizagem social; o empoderamento e pela possibilidade de os participantes expressarem sua realidade e desejos, e não a opinião das vozes dominantes

(VAN VLIET, KOK e VELDKAMP, 2010). Esta abordagem vai ao encontro da ciência pós-normal que vem sendo amplamente difundida para problemas complexos, como as questões ambientais, pois na medida em que as incertezas de sistemas e graus de decisões são elevadas concomitantemente, existe um cenário de necessidade de análise sob a ótica da ciência pós-normal (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1993).

Proposta metodológica de cenários participativos para gestão de recursos hídricos

Atualmente, essa abordagem de análise de futuros possíveis, desejáveis e não desejáveis, subsidiam as trajetórias e pactos necessários para se chegar a um conjunto de cenários coerentes. Devido à complexidade e incerteza dos sistemas socioambientais, o uso de cenários vem substituindo a previsão e o controle na gestão dos recursos hídricos (ANA, 2016). Neste contexto, esta metodologia proposta visa a construção de cenários participativos, e de trajetórias, voltados para os recursos hídricos da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul, porção paulista.

Geralmente, os cenários normativos requerem participação de atores na formulação de seu processo (VAN VLIET, KOK e VELDKAMP, 2010). Portanto, a abordagem participativa se mostrou a mais adequada, visto também a complexidade envolvida na gestão das águas.

A referência metodológica adotada é a proposta por Folhes *et al.* (2015), construída no contexto de cenários para a Amazônia brasileira, com foco em desflorestamento. O método possibilitou o diálogo entre atores sociais representativos, organizações governamentais e comunidades envolvidas no processo de tomada de decisão para planejamento territorial, no estado do Pará, Brasil (FOLHES, *et al.* 2015).

Tendo definido o grupo de atores sociais, com o qual será trabalhando, serão selecionados os eixos de discussão. Folhes *et al.* (2015) trabalharam com quatro eixos: (1) Recursos Naturais e Serviços Ecossistêmicos; (2) Desenvolvimento social; (3) Participação e controle social; (4) Contexto Político-Institucional. A nossa proposta é a definição a partir das dimensões construídas coletivamente na etapa de diagnóstico ambiental participativo, pesquisa que realizada também no âmbito do projeto “Recursos Hídricos na Bacia do Paraíba do Sul: Integrando Aspectos Naturais e Antrópicos”.

Com os eixos de discussão e a mobilização dos atores sociais, serão propostas quatro etapas sequenciais (FOLHES *et al.*, 2015):

- 1º Etapa: Passado-Presente – Reflexão e discussão sobre a história e a situação atual da localidade, para os quatro eixos de discussão.

- 2º Etapa: Presente-Futuro Próximo – Reflexão e discussão sobre as previsões e expectativas de curto prazo (2/3 anos), baseado em políticas, planos e projetos com reflexos sobre as localidades.
- 3º Etapa: Futuro Desejado/Não Desejado – Debate sobre o futuro desejado e o não desejado, adotando um marco temporal final de 2050, através de narrativas textuais.
- 4º Etapa: Elaboração de Trajetórias – os possíveis caminhos plausíveis para alcançar o futuro desejado e afastar o não desejado, bem como arranjos institucionais e organizacionais que seriam necessários para apoiar a consecução do futuro desejado.

Portanto, considerando que o foco da referência foi o uso da terra e visto que é um processo participativo, espera-se que a proposta apresentada sofra alterações, especialmente nos eixos de discussão.

A partir dos cenários futuros, desejados e não desejados, os atores podem traçar as trajetórias necessárias e factíveis para se chegar ao futuro desejado. As informações coletadas nesse processo “permitem que cientistas de diversas áreas (deste a construção e arametrização de modelos até análises sociológicas e políticas), líderes comunitários e gestores elaborem uma reflexão sobre as alavancas que condicionam a implementação de ações efetivas e políticas públicas em unidades territoriais” (tradução livre, p. 86, FOLHES *et al.*, 2015).

Complementarmente, os cenários construídos subsidiarão os demais grupos de pesquisadores do projeto, com foco na parametrização de modelos de uso e cobertura da terra e hidrológico, de forma a contemplar nas simulações as expectativas e definições construídas a partir da sociedade e das instituições da bacia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de uma proposta metodológica, espera-se que a condução do processo de construção de cenários futuros esteja ser voltada a estudos e estratégias de ação para a proteção e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul.

O objeto resultante deste projeto será um relatório técnico com a memória de todas as etapas do processo formativo, desde a etapa de diagnóstico socioambiental participativo, passando pela construção dos cenários propriamente ditos, e culminando na materialização das estratégias de educação dos principais resultados e no plano de ação dos envolvidos, visando efetivar ações e intervenções alinhadas com os pontos sensíveis das trajetórias construídas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à pesquisadora PCI, Jocilene Dantas Barros, do Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade (LADIS) do CCST/INPE, pela produção do mapa da área de estudo.

REFERÊNCIAS

- FOLHES R.T., AGUIAR A.P.D., STOLL E., DALLA-NORA E.L., ARAÚJO R, COELHO A et al. (2015). Multi-scale participatory scenario methods and territorial planning in the Brazilian Amazon. *Futures*, 2015, 99, pp. 73:86.
- FOLHES, R.; AGUIAR, A.P.D. de; SANTOS JUNIOR, R.A. de O. (2012). Cenários participativos de mudanças no uso da terra na Amazônia: o caso de Vila Brasil no Projeto de Assentamento Agroextrativista do Lago Grande, PA. *CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária*, 2012, v. 7, n. 14, p. 1-34, ago.
- FUNTOWICZ, S.O.; RAVETZ, J.R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*. Volume 25, Issue 7, September 1993, pp. 739-755.
- MMA. *Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas nacionais e metas: Volume 4*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, 2006.
- RAYMUNDO, M. H. A.; BRANCO, E. A.; SIRO, S. A. F. ; SANTOS, C. K. N.; SANTOS, G. A. (2011). Dos conhecimentos populares investigados à tomada de decisão sobre a gestão das águas In: *XIV World Water Congress*, 2011, Porto de Galinhas/PE. Proceedings of XIV World Water Congress, 2011.
- TURNER, G.M. (2008). A comparison of *The Limits to Growth* with 30 years of reality. In: *Global Environmental Change*, 18: 3, 2008, pp. 397-411.
- UNEP (2012). Scenarios and Sustainability Transformation. In: *Global Environment Outlook 5*. 528p., Progress Press, Valletta, Malta, 2012.
- VERGRAGT, P.J. & QUIST, J. (2011). Backcasting for sustainability: Introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*, 2011, v. 78, n 5, p.747–755.
- VAN VLIET, M.; KOK, K.; VELDKAMP, T. (2010). Linking stakeholders and modellers in scenario studies: The use of Fuzzy Cognitive Maps as a communication and learning tool. *Futures*, 2010, v. 42, n. 1, p. 1-14.
- WOLLENBERG, E.; EDMUNDS, D.; BUCK, L. (2000) *Anticipating change: scenarios as a tool for adaptive forest management*. Bogor: center for international forestry research, 2000.