

Mudança climática e de uso do solo

"Hidrelétricas da Amazônia podem perder até 40% de força de geração nos próximos anos". Esse é o título da didática reportagem de André Borges sobre um estudo da ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico) e do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para a produção de cenários de futuras condições hidrológicas, visando adaptação às mudanças climáticas (FSP, 31/12/2025).

O estudo pode ser lido por não especialistas porque apresenta, logo no início, conceitos básicos de hidrologia e de climatologia. Por exemplo, explica que previsão de tempo e previsão de clima são conceitos que não se confundem. Meteorologistas fazem previsão de tempo quando afirmam, por exemplo, que é alta a probabilidade de que amanhã chova. E fazem previsão de clima quando afirmam, por exemplo, que é alta a probabilidade de que a década de 2040 seja mais seca do que a de 1940.

Se o clima futuro for estatisticamente distinto do observado no passado, diz-se que o processo hidrológico é não-estacionário. A causa pode ser mudança climática, devido ao aquecimento global, ou mudança de uso do solo, devido a diversos fatores como, por exemplo, ao desflorestamento ou reflorestamento.

Durante décadas, a China plantou milhões de árvores para conter a desertificação, recuperar áreas degradadas e combater as mudanças climáticas. Como regra geral, obteve bons resultados, apesar da leve diminuição da disponibilidade de água devido ao aumento da evapotranspiração. Porém, a redistribuição da umidade na atmosfera teve resultados espacialmente heterogêneos ([Land Cover Changes Redistribute China's Water Resources Through Atmospheric Moisture Recycling - An - 2025 - Earth's Future - Wiley Online Library](#)).

Anos atrás estive envolvido num estudo semelhante, realizado por uma equipe da Universidade de Harvard sobre o efeito da substituição de área florestada por área de agricultura na bacia hidrográfica do rio Paraná. Nesse caso, a diminuição da evapotranspiração causou aumento da vazão média afluente à usina hidroelétrica de Itaipu (http://www.kelman.com.br/Land_cover.pdf).

Planejar o futuro é sempre difícil, seja o processo estacionário ou não. Em ambos os casos não existe uma bola de cristal para prever, por exemplo, qual será a vazão média afluente à usina hidroelétrica de Furnas, em 2040. Se o processo for estacionário é possível calcular com razoável precisão qual a probabilidade de que essa variável aleatória caia, digamos, no intervalo entre 800 e 1000 metros cúbicos por segundo.

Se, ao contrário, o processo não for estacionário por efeito de mudança climática, a série de vazões observadas no passado por si só é insuficiente para calcular probabilidades desse tipo. É preciso combinar com cenários de clima derivados de Modelos Globais de Circulação - MGCs, que utilizam as leis fundamentais da física, como expliquei recentemente neste mesmo espaço (FSP, 31/12/2025).

Nos próximos artigos comentarei como essas complexas questões afetam o planejamento do setor elétrico, começando pela necessidade de um reexame do uso múltiplo dos reservatórios de usinas hidroelétricas para que a geração hídrica melhor complemente a solar e a eólica.

Publicado na Folha de São Paulo em 07/01/2026

<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/jerson-kelman/2026/01/mudanca-climatica-e-de-uso-do-solo.shtml>