

Oficina de Riscos Climáticos e Adaptação

15, 17 e 22 de Junho de 2021

Estudo de caso: Impactos e riscos da mudança do clima na Bacia Hidrográfica do rio Miringuava - São José dos Pinhais (PR)

Introdução

A Bacia Hidrográfica do Rio Miringuava (BHM), localizada no município de São José dos Pinhais (PR), atende cerca de 230 mil pessoas na Região Metropolitana de Curitiba, além de diversas indústrias da região. A Região se configura em importante polo de produção agrícola, respondendo por 70% de toda a produção de hortifrúti do município de São José dos Pinhais, com forte influência da agricultura familiar. Essa estrutura de produção agrícola é possível graças ao rico sistema hidrográfico, que garante certa abundância de água, e também às características amenas da temperatura do clima temperado úmido.

Além dos aspectos produtivos vinculados às atividades agrícolas, o município também se destaca pelo seu parque industrial: há mais de mil indústrias instaladas, muitas são líderes de mercado. Com a vinda das montadoras e fornecedoras, a região tornou-se um dos maiores polos automotivos do Brasil, destacando-se também como um dos maiores municípios paranaenses em arrecadação. Na BHM, a maioria das empresas são de pequeno porte (39%), seguido de médio porte (32%) e grande porte (22%). Elas atuam nas áreas de saneamento, cartonagem, agroindustrial, química, eletro-metal mecânica e embalagens industriais, entre outras. Vários desses setores são indústrias hidro-intensivas, onde a intensidade do uso da água depende de vários fatores, dentre eles, o tipo de processo e de produtos, tecnologias empregadas, boas práticas e maturidade da gestão.

Aspectos naturais

O mapa de uso e ocupação do solo da BHM (Figura 1) apresenta um território em avançado processo de antropização, com forte fragmentação da cobertura vegetal nativa. No entanto, pode se notar três maiores setores na BHM. Na parte alta da bacia onde se encontram as cabeceiras dos afluentes do Rio Miringuava, predominam fragmentos de floresta e campos. Na parte média da bacia, se concentram as atividades agropecuárias com culturas temporárias e campos, além de pequenos fragmentos florestais. Na parte baixa da bacia aumentam as áreas de ocupações urbanas e industriais.

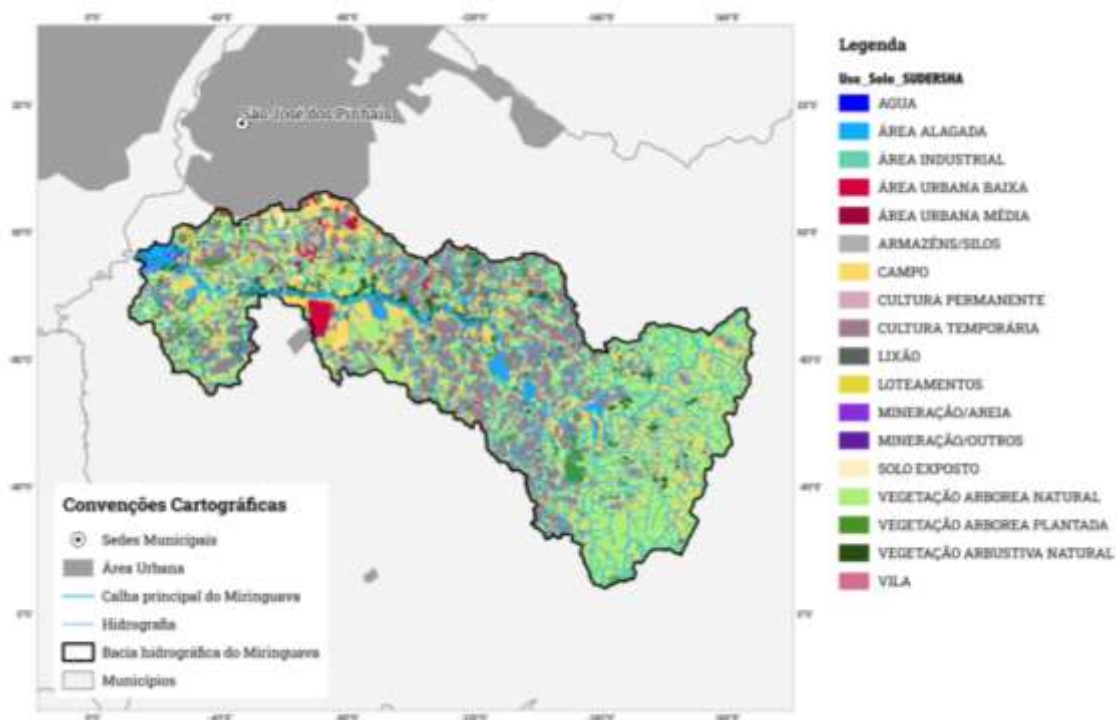


Figura 1: Uso e Ocupação do Solo na BHM

Abastecimento hídrico

Dentre os beneficiários da água bruta da BHM, estão a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), indústrias com outorgas próprias para captação e agricultores. A maior relevância das fontes de acesso aos recursos hídricos se dá via SANEPAR que possui uma captação e uma estação de tratamento de água (ETA) na bacia, seguido pela extração de água subterrânea.

A forte pressão sobre os recursos hídricos demanda um planejamento e ações em relação à promoção de mudanças no perfil de produção local. A mudança deve visar o uso racional do recurso hídrico na agricultura, indústrias e no uso urbano, para que possa atender aos usos múltiplos que deverão ser intensificados, e incluirão maiores vazões captadas para o abastecimento humano.

Impactos hidro-meteorológicos

O sistema de abastecimento de água sofre com dois tipos de impactos relacionados a fatores hidro-meteorológicos: sedimentação e escassez hídrica. Frequentemente, chuvas torrenciais, combinadas com uma alta exposição do solo, acarretam problemas de assoreamento, de alta turbidez e material sólido disperso interrompendo temporariamente a captação de água pela SANEPAR. Em 2019, mesmo com o excesso de água, o abastecimento caiu 50% devido à alta turbidez da água. Ao mesmo tempo, no ano de 2020, a BHM sofreu sua pior estiagem dos últimos 100 anos, no qual a SANEPAR precisou adotar um rigoroso sistema de rodízio no abastecimento de água.

Estima-se um aumento do contingente populacional da Região Metropolitana de Curitiba, que já conta com seu perímetro urbano ocupado. Desta forma, a tendência é que a expansão urbana avance sobre as áreas rurais do município de São José dos Pinhais, incluindo-se aí a BHM, o que impactará os recursos hídricos da região. A ampliação da demanda por solo urbano, tendo em vista o quadro histórico de ocupação desregulada, situa a região em um cenário futuro de maior desmatamento e impermeabilização do solo, fator que tende a pressionar ainda mais o sistema de abastecimento de água.

Clima

O clima da região é caracterizado como temperado oceânico (Cfb de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger), sempre úmido, sem estação seca e com verão brando (Fig. 2). As temperaturas médias são abaixo de 18 °C nos meses de inverno, caindo por vezes para perto de 0 °C, em dias mais frios.

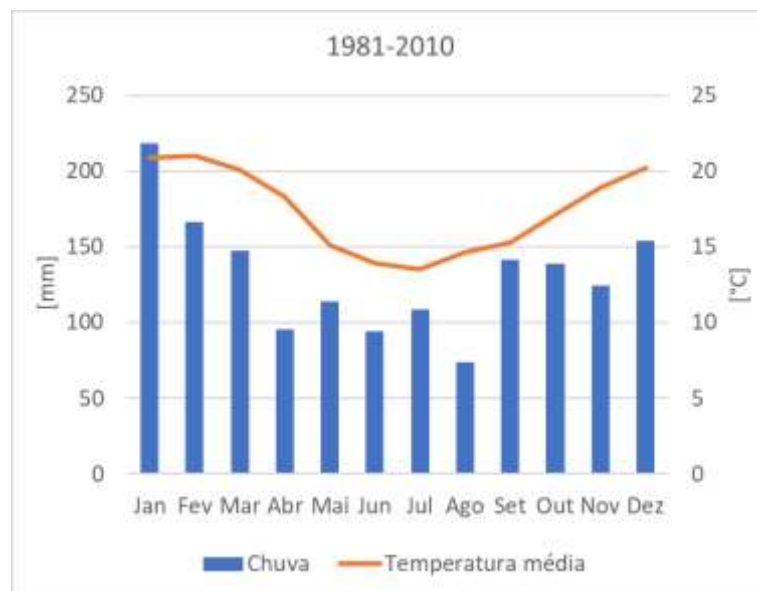


Figura 2: Gráfico climatológico de temperatura média e precipitação total mensal para o período de 1981-2010 para a estação meteorológica de Curitiba. FONTE: Adaptado de INMET, <https://clima.inmet.gov.br/>

Na bacia do Miringuava, o clima já está mudando e a temperatura média anual está aproximadamente 1,4°C acima da temperatura natural. Além disso, as projeções climáticas indicam o aumento da temperatura média anual para o futuro próximo (Fig. 3) e apresentam uma concordância total entre os mais de 40 modelos de clima quanto ao sinal de mudança e para ambos os cenários de emissões (RCP4.5 e RCP8.5, ver barras ao lado direito da Fig. 3)

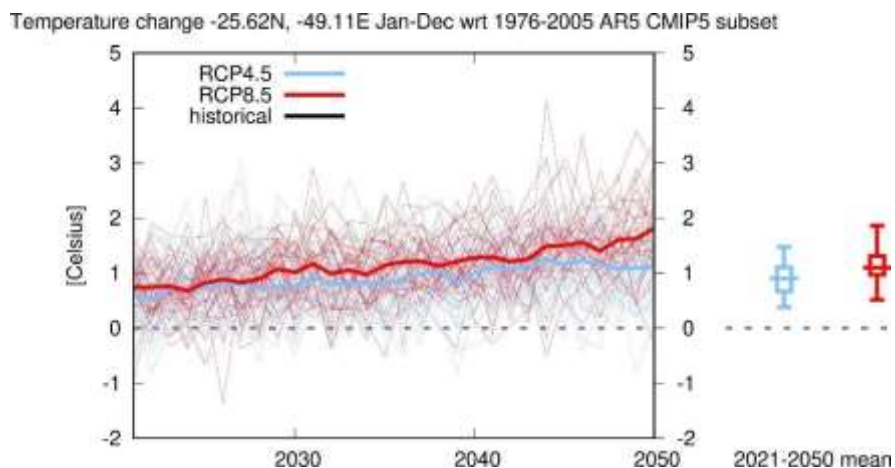


Figura 3: Projeções de mudança na temperatura média anual para o período de 2021-2050 em relação ao período de referência de 1976-2005 derivadas de mais de 40 modelos de clima forçados por dois cenários de emissões: RCP4.5 (moderado, em azul) e RCP8.5 (altas emissões, em vermelho). Fonte: KNMI (s/d).

Quanto a precipitação, análises com dados de satélites mostram que a chuva anual aumentou ligeiramente nos últimos 40 anos, porém a tendência não é estatisticamente significativa. Por outro lado, os mesmos dados mostram um aumento, estatisticamente significativo, do período de estiagem, representado pelo índice de número máximo de dias secos consecutivos no ano (CDD, Fig. 4).

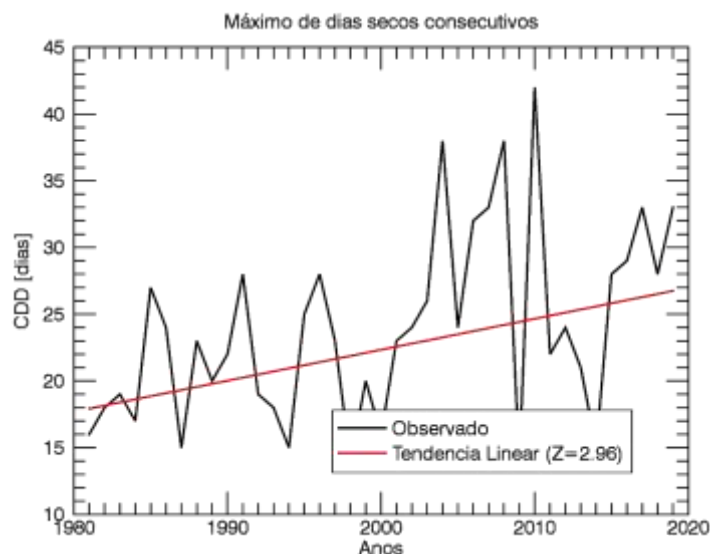


Figura 4: Número máximo de dias secos consecutivos por ano para o período de 1981 a 2019 a partir de dados do CHIRPS. Fonte: CHIRPS (s/d)

As projeções indicam o aumento da precipitação anual para o futuro próximo (Figura 5) e apresentam uma concordância significativa entre os mais de 40 modelos de clima quanto ao sinal de mudança (>75% dos modelos, ver barras ao lado direito da Figura 4 e para ambos os cenários de emissões (RCP4.5 e RCP8.5)

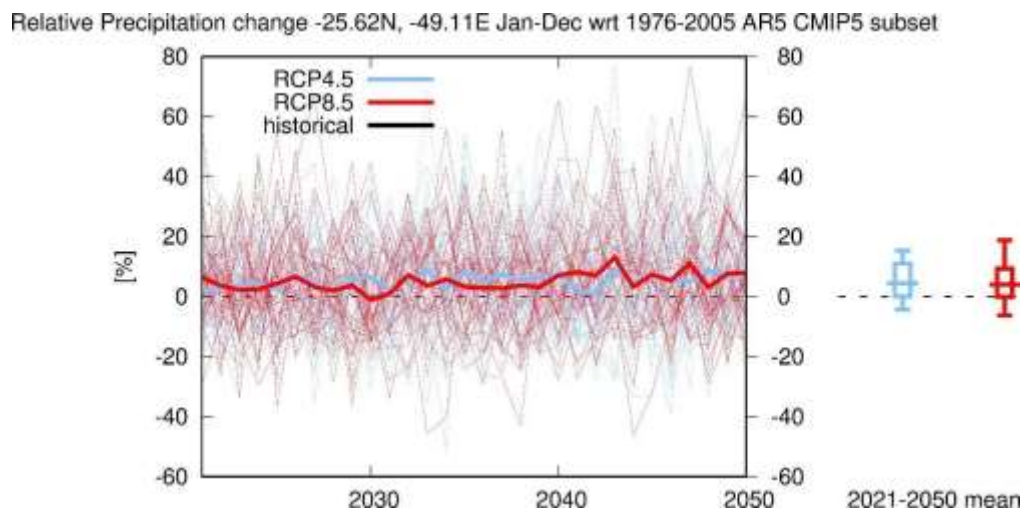


Figura 5: Projeções de mudança na precipitação anual para o período de 2021-2050 em relação ao período de referência de 1976-2005 derivada de mais de 40 modelos de clima forçados por dois cenários de emissões: RCP4.5 (moderado, em azul) e RCP8.5 (altas emissões, em vermelho). Fonte: KNMI (s/d).

As projeções indicam o aumento do período de estiagem (representado pelo índice de número máximo de dias secos consecutivos no ano - CDD) para o futuro próximo (Fig. 7), no entanto, a concordância entre os mais de 40 modelos de clima é mais significativa para o cenário de emissões RCP8.5 (quanto ao sinal de mudança >70%, ver barra vermelha ao lado direito da Figura 5), enquanto para o cenário RCP4.5 a concordância é baixa (<70%, ver barra azul ao lado direito da Figura 6).

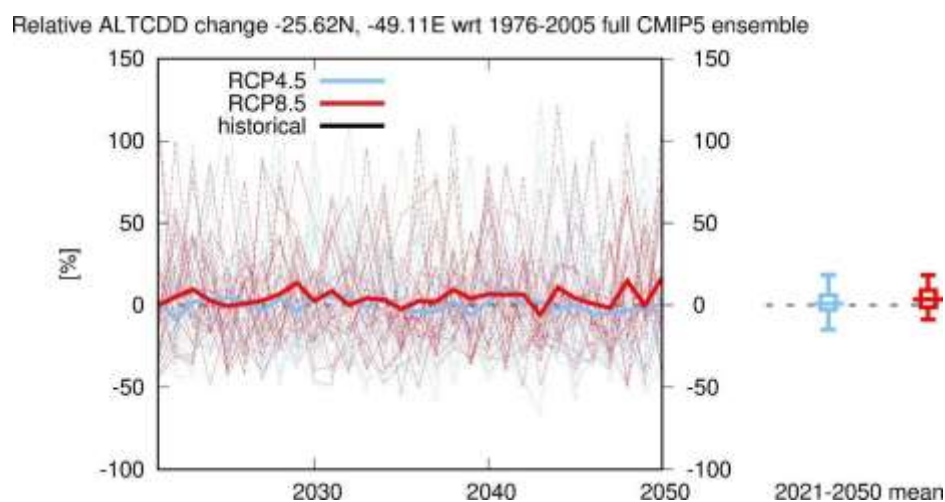


Figura 6: Projeções de mudança no número máximo de dias secos consecutivos para o período de 2021-2050 em relação ao período de referência de 1976-2005 derivadas de mais de 40 modelos de clima forçados por dois cenários de emissões: RCP4.5 (moderado, em azul) e RCP8.5 (altas emissões, em vermelho). Fonte: KNMI (s/d)