

## VI-1329 – CONSTRUÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA DE GESTÃO DE RISCOS HÍDRICOS E RESILIÊNCIA CLIMÁTICA EM UMA EMPRESA DE SANEAMENTO: PROJETO-PILOTO NA BACIA DO RIO MIRINGUAVA/PR

### **Ana Carolina Pires Moreira<sup>(1)</sup>**

Geóloga e Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial pela UFPR. Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental da Universidade Positivo. Atua como Geóloga na Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, na Gerência de Pesquisa e Inovação. Tem experiência nas áreas de geologia e saneamento ambiental, envolvendo principalmente os mananciais superficiais e subterrâneos, reservatórios de abastecimento de água, segurança hídrica, áreas protegidas, conservação da natureza e geoprocessamento.

### **Roberta Miguel Kiska Filippini<sup>(2)</sup>**

Engenheira Ambiental e especialista em Direito Ambiental pela UFPR, especialista em Emergências Ambientais pela PUC/PR. Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial pela UFPR. Atualmente coordena atividades ligadas ao planejamento ambiental, controle de indicadores ambientais, gestão de gases de efeito estufa e plano climático na Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Ambiental da SANEPAR.

### **George Henrique Carvalho Magalhães Cunha<sup>(3)</sup>**

Bacharel em Gestão Ambiental pela EACH-USP, mestre em Gestão para a Competitividade (Linha Sustentabilidade) pela EAESP-FGV e CEO da Gema Capital Natural. Coordenou o Programa Brasileiro GHG Protocol, a plataforma Empresas Pelo Clima e integrou as equipes do "Inventário Nacional de Emissões de GEE por tratamento de resíduos sólidos e efluentes - série histórica 1990 a 2005" e do "1º Inventário Estadual de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos de São Paulo – série histórica 1990 a 2008".

### **Luciana Mara Alves<sup>(4)</sup>**

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Lavras, com especialização em Agricultura Biodinâmica e 22 anos de atuação em iniciativas e projetos de desenvolvimento sustentável. Assessora Técnica do projeto Apoio ao Brasil na Implementação de sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima -ProAdapta na Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

### **Gustavo Rafael Collere Possetti<sup>(5)</sup>**

Doutor e Mestre em Ciências pela UTFPR. Engenheiro Ambiental pela UFPR e Engenheiro Eletricista pela UTFPR. Gerente de Pesquisa e Inovação da SANEPAR. Membro do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estações Sustentáveis de Tratamento de Esgoto (INCT ETES Sustentáveis). Coordenador da Câmara Temática de Tratamento de Esgoto da ABES.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** R. Engenheiros Rebouças, 1376, Rebouças, Curitiba, Paraná, Brasil - CEP 80215-900 - Brasil - Tel: +55 (41) 3330-7503- e-mail: [anacarolinapm@sanepar.com.br](mailto:anacarolinapm@sanepar.com.br)

## RESUMO

As mudanças climáticas afetam o ciclo da água, alterando os padrões de chuva e aumentando a ocorrência de eventos hidrológicos extremos, o que ameaça a disponibilidade de água e serviços de saneamento. Os riscos relacionados ao clima se tornaram uma nova classe de riscos que devem ser incorporados ao planejamento e gestão das empresas para tornar suas cadeias de valor mais resilientes. Um provedor de serviços de saneamento se uniu ao ProAdapta e ao Movimento Viva Água para desenvolver um projeto piloto para gerenciar os riscos climáticos na bacia do rio Miringuava no Paraná, Brasil. A ferramenta adotada no projeto-piloto (FGVCES, 2015) propõe a construção de estratégias para adaptação, contribuindo para o fortalecimento da resiliência climática das empresas. Os cenários climáticos considerados foram o mais seco, com redução da precipitação e um cenário de aumento da precipitação. O projeto identificou os riscos climáticos, como escassez de água e redução da qualidade da água, utilizando uma modelagem climática. As opções de adaptação identificadas para o cenário mais seco incluíram a integração da mudança climática em instrumentos de planejamento hidrológico, fortalecimento de projetos de conservação e recuperação em áreas de bacias hidrográficas e reativação de fontes alternativas de água. Para o cenário mais úmido, as opções incluíram o fortalecimento de projetos de conservação, desenvolvimento e adaptação de modelos hidroclimatológicos e melhoria dos sistemas de monitoramento. O resultado da aplicação da ferramenta FGVces, apontou para a oportunidade de integração de uma lente climática nas etapas iniciais do planejamento dos projetos da organização.



**PALAVRAS-CHAVE:** Mudanças climáticas, eventos extremos, riscos climáticos, adaptação, resiliência hídrica.

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas exercem influência no ciclo da água, alterando o regime de chuvas, podendo provocar o aumento da ocorrência de eventos hidrológicos extremos, que afetam a oferta de água, ameaçando a disponibilidade hídrica. Ainda, esses eventos têm se mostrado altamente impactantes nas atividades de saneamento. Chuvas em excesso, estiagens, grandes vendavais, ciclones e tornados atingem os prestadores de serviço, provocando paradas no abastecimento de água e perdas de equipamentos.

A gestão de riscos é uma das áreas estratégicas para grande parte das organizações, principalmente para aquelas de capital aberto. Mais recentemente, uma nova classe de riscos tem sido incorporada ao planejamento e à gestão dos negócios com o intuito de fortalecer sua operação e tornar cadeias de valor mais resilientes: os riscos relacionados à mudança do clima (SANEPAR, 2022).

A análise de riscos climáticos é um tema material avaliado em reportes como Global Reporting Initiative (GRI) e iniciativas como o Carbon Disclosure Project (CDP) e o Indicador de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISE). O engajamento dos investidores, o comportamento dos consumidores e os recentes eventos de estiagem no Paraná, levam à necessidade de incorporar essa análise ao planejamento estratégico de uma prestadora de serviços de saneamento.

Para integrar o planejamento e operação de suas atividades, a prestadora de serviços de saneamento desenvolveu, em parceria com o ProAdapta ("Projeto Apoio ao Brasil na Implementação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima", no contexto da Cooperação Brasil-Alemanha para o Desenvolvimento Sustentável) e o Movimento Viva Água (MVA), um projeto-piloto de gestão de riscos climáticos para suas operações na bacia do Rio Miringuava, no Paraná.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é relatar a construção de uma estratégia de gestão de riscos hídricos e resiliência climática em uma empresa prestadora de serviços de saneamento, o que se deu através da adoção, em caráter piloto, da "Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças do clima – versão 2.0" (FGVCEs, 2015), na Bacia do Rio Miringuava.

As motivações para a execução deste trabalho, partem da necessidade do aprimoramento da gestão de riscos da prestadora de serviços de saneamento, principalmente dos riscos hídricos - considerando o recente histórico de estiagem - e da compreensão de que a integração de uma "lente climática" aos processos de planejamento e gestão da empresa pode tornar suas operações mais resilientes às mudanças do clima no presente e no futuro.

O desenvolvimento de um projeto em caráter piloto, partiu da premissa de testar as metodologias de adaptação de uma maneira rápida e extrair as lições aprendidas e aperfeiçoamentos necessários para escalar a metodologia para outras unidades de negócio, dada a extensão regional da empresa. Da mesma forma, a necessidade de sensibilização das lideranças, fortalecimento da capacidade interna da equipe técnica na construção e na gestão da adaptação às mudanças do clima compõem as motivações para a execução desse projeto.

## METODOLOGIA UTILIZADA

O projeto-piloto foi desenvolvido a partir de reuniões virtuais e presenciais entre uma equipe multidisciplinar da prestadora de serviços de saneamento, uma consultoria ambiental e contou com o apoio de técnicos de uma agência de cooperação internacional. As atividades foram realizadas entre o período de setembro de 2021 e agosto de 2022.

Para a aplicação dessa ferramenta foram adotadas as modelagens climáticas produzidas pelo ProAdapta para o MVA (AQUAFLORA e KRALINGEN, 2021), considerando dois cenários climáticos possíveis até o ano de 2050: um cenário mais seco, de redução da precipitação na bacia do Rio Miringuava (MPI RCP 4.5), sendo

esperado a redução de 7,3% da vazão média da bacia; e um cenário de aumento da precipitação para a mesma bacia (CMCC RCP 4.5), sendo esperado um aumento de 37,8% na vazão média da bacia.

Apesar de divergentes, tais cenários foram selecionados por serem aqueles com maior aderência ao histórico do clima regional, sendo posteriormente desenvolvida uma modelagem prospectiva para a bacia do Rio Miringuava. Mesmo com tal divergência, a análise considerou ambos os resultados devido à relevância destes para o planejamento e gestão de riscos climáticos para o negócio.

A ferramenta adotada no projeto-piloto (FGVCES, 2015) propõe a construção de estratégias para adaptação a partir de ações agrupadas em três eixos (Diagnóstico, Planejamento e Implementação), contribuindo para que as empresas organizem e avaliem de maneira estruturada os caminhos para o fortalecimento de sua resiliência climática.

Para o seu preenchimento, foram utilizados dados primários produzidos pela prestadora de serviços de saneamento, dados secundários obtidos junto a organizações parceiras e, também, estimativas de valores de referência (principalmente em relação aos impactos econômicos decorrentes de eventos climáticos) quando não havia dados primários ou secundários disponíveis.

Por fim, para a estimativa da resultante de risco climático para cada impacto potencial mapeado (função da magnitude e da probabilidade esperadas para a ocorrência dos impactos negativos causados pelos eventos climáticos) também foi considerada, além dos conjuntos de dados já mencionados, a experiência de especialistas no tema - principalmente de colaboradores da prestadora de serviços de saneamento - na quantificação das variáveis mencionadas.

## **RESULTADOS OBTIDOS**

Os resultados gerados partem da compreensão dos riscos climáticos mais relevantes para a operação da prestadora de serviços na bacia do Rio Miringuava, sendo eles: a redução da vazão média da bacia do rio Miringuava (escassez hídrica); e o aumento da precipitação e, conseqüentemente, perda da qualidade da água do manancial, além do risco de danos à infraestrutura.

A partir das modelagens climáticas adotadas, tais riscos se materializam em indicadores de vazão disponível (para impactos relacionados à quantidade de água) e turbidez (para impactos relacionados à qualidade da água). Desta forma, o cenário mais seco, resultou em um potencial comprometimento em garantir o abastecimento regional, e o cenário mais chuvoso, resultou em danos potenciais à infraestrutura operacional e a um aumento do custo de tratamento de água.

Foram mapeadas as ações já conhecidas ou em andamento pela companhia, ações que precisam de fortalecimento e outras que precisam ser realizadas. As opções de adaptação identificadas com potencial para mitigar os riscos para um cenário mais seco foram: A integração da mudança do clima nos instrumentos de planejamento hidrológico; o fortalecimento de projetos que envolvam a conservação, preservação, proteção e recuperação em áreas de mananciais; a reativação de fontes alternativas de captação de água; o aumento na taxa de redução de perdas; o desenvolvimento de material técnico e de conscientização de atores relevantes; o aumento dos índices de reúso indireto de água pós-tratamento; o desenvolvimento/adaptação de modelos hidroclimatológicos nas regiões de operação; manutenção/otimização de sistemas de monitoramento de indicadores hidroclimatológicos.

Para o cenário mais chuvoso, as opções de adaptação identificadas foram: o fortalecimento de projetos que envolvam a conservação, preservação, proteção e recuperação em áreas de mananciais; estudos de alternativas para a concepção de ETAs, principalmente em relação aos parâmetros de operação dessas instalações; a integração da mudança do clima como uma dimensão de análise dos instrumentos de planejamento hidrológico; a integração das políticas e instrumentos de planejamento e ocupação do solo na bacia do rio Miringuava aos instrumentos de gestão de recursos hídricos na região; o desenvolvimento e/ou adaptação de modelos hidroclimatológicos para as regiões de operação; aprimoramento dos sistemas de monitoramento de indicadores hidroclimatológicos.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os impactos potenciais identificados como possuindo maior relevância para as operações da companhia foram, para o cenário seco: Redução da vazão tratada para distribuição com conseqüente perda de receita; aumento do custo para distribuição de água (excluindo-se a perda de receitas supracitada); aumento da necessidade de manutenção/troca da rede de distribuição; aumento dos conflitos de uso da água entre usuários da bacia; diminuição da demanda por água como conseqüência da busca de consumidores por fontes alternativas de abastecimento de água. Para o cenário mais chuvoso: Aumento do risco de rompimento da barragem do Miringuava; alagamento de infraestrutura de captação e tratamento de água; perda da qualidade da água, levando a um maior consumo de coagulantes nos tratamentos aplicados pelas ETAs; perda extrema da qualidade da água, levando a paradas operacionais na captação.

Entre os resultados obtidos a partir da aplicação da “Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças do clima – versão 2.0” (FGVces, 2015), as principais opções de ação para a gestão dos riscos climáticos podem ser agrupados em três conjuntos: i) as opções de ação de ampla abrangência (como nos casos das ações voltadas para a geração de informação sobre cenários climáticos futuros), ii) as opções de ação de maior impacto em termos operacionais e iii) as opções de ação ligadas à infraestruturas verdes e soluções baseadas na natureza (SbN). Essas opções de adaptação podem ser subdivididas ainda em: i) novas ações, que necessitam de ajustes no planejamento gerencial e operacional da empresa; e ii) qualificação de medidas já adotadas para o fortalecimento da resiliência hídrica, porém, que não consideram modelagens relacionadas à mudança do clima no futuro.

Da mesma maneira, puderam ser identificadas algumas barreiras que relacionam-se principalmente com a incerteza e falta de cenários climáticos; ausência de incentivos regulatórios e financeiros para o setor; ausência de diretrizes para valoração das infraestruturas verdes e SbN no mercado regulado; desafio relacionado a mitigação de emissões de GEE com o aumento da cobertura dos serviços de esgoto; falta de apropriação de tecnologias preditivas para auxílio na tomada de decisão; falta de integração e sinergia entre os diversos atores envolvidos na gestão da bacia do Miringuava.

## CONCLUSÕES

Os desafios enfrentados durante a condução desse projeto estão relacionados, ao menos em parte, com a dificuldade de obtenção de informações quantitativas acerca dos impactos decorrentes de eventos climáticos, o que é relevante tanto para o planejamento como para a própria tomada de decisão por parte da companhia. Informações relacionadas ao nível de exposição aos riscos climáticos, aos impactos financeiros dos eventos climáticos e ao custo de adoção de algumas opções de adaptação estão entre os grupos de informações que podem ser aprimoradas a partir dos resultados desse projeto-piloto.

Em caráter mais específico, o resultado da aplicação da ferramenta do FGVces (FGVces, 2015) apontou para a oportunidade de integração de uma lente climática nas etapas iniciais do planejamento dos projetos da organização. Dessa forma, eventuais riscos climáticos e opções de ação para aumentar a resiliência da companhia poderão ser avaliados em momentos de maior flexibilidade de seus projetos, facilitando a integração destas opções de ação e ampliando a resiliência climática no contexto operacional.

Por outro lado, ainda persiste uma barreira relevante junto ao próprio setor de saneamento em relação à identificação e mensuração dos benefícios gerados por ações de adaptação ligadas à infraestrutura verde (em especial as Soluções baseadas na Natureza – SbN e de Adaptação baseada em Ecossistemas – AbE). Isso faz com que o investimento em ações dessa natureza seja subaproveitado, principalmente por não encontrar lastro nos dispositivos regulatórios para cálculo do componente tarifário - que historicamente no Brasil remunera apenas investimentos em ativos e custos diretamente relacionados aos serviços básicos de saneamento.

Como recomendações futuras, sugere-se a implementação e acompanhamento das novas ações para redução da vulnerabilidade a eventos climáticos e aumento da resiliência da companhia, além de ajustes em ações já adotadas pela prestadora de serviços de saneamento na bacia do Miringuava, principalmente considerando modelagens sobre o clima futuro da região. Além disso, também é recomendado que os aprendizados com este projeto-piloto sejam internalizados de maneira ampliada na companhia, inclusive sendo replicados para outros mananciais de abastecimento público.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AQUAFLOA. *Benefícios de Soluções baseadas na Natureza para Segurança Hídrica e Resiliência Climática na Região Metropolitana de Curitiba*. Resumo Técnico, Novembro, 2021.
2. CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS – FGVCS. *Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças Climáticas – versão 2.0*. São Paulo: 2015.
3. GEMA CAPITAL NATURAL. *Registro da assessoria à SANEPAR para desenho de uma estratégia de gestão de riscos hídricos e resiliência climática (projeto-piloto)*. Dezembro, 2022.
4. KRALINGEN. *Análise de Custo-Benefício das ações de Adaptação à Mudança do Clima previstas para o Movimento Viva Água em São José dos Pinhais-PR*. Resumo Técnico. Novembro, 2021.
5. MOVIMENTO VIVA ÁGUA. *Soluções baseadas na Natureza e seu papel na promoção da resiliência climática, segurança hídrica e geração de benefícios econômicos*. Maio, 2022.
6. SANEPAR; PROADAPTA; MOVIMENTO VIVA ÁGUA; GEMA CAPITAL NATURAL. *SANEPAR e a gestão de riscos climáticos*. Curitiba: 2022.