

# SANEPAR e a gestão de riscos climáticos

A gestão de riscos é uma das áreas estratégicas para grande parte das empresas, principalmente para aquelas do setor privado. 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.

Para integrar essa agenda ao planejamento e operação de suas atividades, a SANEPAR desenvolveu, em parceria com o Movimento Viva Água e o Projeto ProAdapta, um projeto-piloto de gestão de riscos climáticos para suas operações na bacia do Rio Miringuava, no Paraná. No âmbito da SANEPAR, a articulação do projeto foi liderada pela Gerência de Pesquisa e Inovação, e contou com o desenvolvimento e participação das gerências ligadas à gestão hídrica (gestão ambiental, produção de água, hidrogeologia), projetos especiais, planejamento e desenvolvimento ambiental e de outras equipes da companhia as quais foram envolvidas sob demanda.

A SANEPAR é uma companhia de economia mista que presta serviços de saneamento básico em 345 municípios no Paraná e em Porto União (Santa Catarina), tendo como missão assegurar serviços de saneamento ambiental de forma sustentável e inovadora, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social. Nesse

contexto, São José dos Pinhais – PR, município em que se localiza a bacia do Rio Miringuava, está ranqueado como 3º mais saneado do Brasil (TRATA BRASIL, 2022). Entre os serviços prestados pela companhia estão a captação, tratamento, reservação e distribuição de água, a coleta e tratamento de esgoto, além da operação de três aterros sanitários em municípios do interior do Paraná.

Em termos de governança, a SANEPAR vem implementado seu Programa de Integridade como forma de aprimorar a gestão de seus negócios. Entre os seis pilares deste programa, destaca-se a Análise de Riscos, processo este orientado à gestão de riscos estratégicos para a empresa que envolve tanto a identificação como a avaliação de impactos potenciais e a adoção de medidas de mitigação/prevenção dos riscos relevantes.

Em relação à oferta de recursos hídricos, a SANEPAR disponibiliza hoje 450.000 m<sup>3</sup>/mês de água tratada para os mais de 40.000 habitantes da bacia do Rio Miringuava, a partir dos sistemas de abastecimento de água (SAA) Cotia, Poço São Marcos, Poço Colônia Murici, Rio Pequeno e Miringuava<sup>1</sup>. A bacia do Rio Miringuava é responsável pelo abastecimento de grande parte da população do município e, também, contribui para o abastecimento de

<sup>1</sup> A ETA Miringuava atualmente está em processo de ampliação de capacidade, com a perspectiva de

duplicar a capacidade de produção de água para 1.000 L/s. A previsão para finalização dessa ampliação é dezembro de 2022.

municípios vizinhos como Curitiba, Fazenda Rio Grande e Araucária.

As motivações para a execução desse projeto-piloto partem da necessidade de aprimoramento da gestão de riscos por parte da SANEPAR, principalmente dos riscos hídricos – dado o histórico recente de eventos de estiagem no Paraná –, e da compreensão de que a integração de uma lente climática aos processos de planejamento e gestão da companhia pode tornar suas operações mais resilientes às mudanças do clima no presente e no futuro.

A opção pelo desenvolvimento em caráter piloto do projeto, parte 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 da companhia através da atuação do Comitê ASG, assim como o desejo de fortalecimento da capacidade interna da equipe técnica da SANEPAR no desenho e gestão da adaptação às mudanças do clima e a busca por informar e sensibilizar os stakeholders da companhia também compõem o leque de motivações para a execução desse projeto-piloto.

### A metodologia adotada

para esse projeto-piloto (desenvolvido entre os meses de setembro/21 e agosto/22) foi baseada na aplicação da Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças Climáticas, desenvolvida pelo Centro de

Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (FGVces), em 2015 (Figura 1), e na aplicação do framework Climate Proofing for Development (CP4D), publicado pela GIZ em 2011 (Figura 2).

A ferramenta do FGVces propõe a construção de estratégias para adaptação a partir de ações 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.



(Fonte: FGVces, 2015).

Figura 1: Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças Climáticas

Para a aplicação dessa ferramenta também foram adotadas as modelagens climáticas produzidas pelo ProAdapta para o Movimento Viva Água, considerando dois cenários climáticos possíveis até o ano de 2050: um cenário de redução da precipitação na bacia do Rio Minguava (MPI RCP 4.5) e um cenário de aumento da precipitação (CMCC RCP 4.5)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Estes cenários foram escolhidos por serem os que melhor se adequam à série histórica de monitoramento da precipitação na bacia do Rio Minguava, sendo utilizados para as projeções climáticas para o período até 2050. O cenário futuro mais úmido, desenvolvido pelo Centro Euro-Mediterrâneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), representado pelos resultados do modelo climático global CMCC\_CM.r1i1p1\_rcp45, prevê incremento no

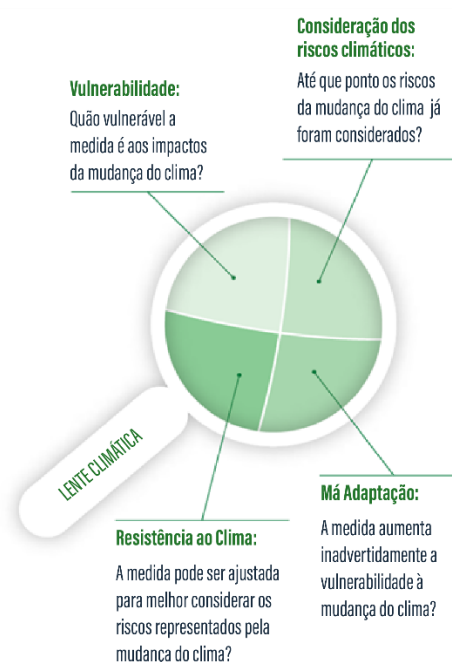
total anual de precipitação de 21%, podendo o aumento mensal ser de até 77% na quantidade de chuvas. Já o cenário futuro mais seco, desenvolvido pelo Max Planck Institute for Meteorology (MPIESM), representado pelos resultados do modelo MPI-ESM-MR.r3i1p1\_rcp 45, prevê uma tendência de estiagens mais fortes, considerando uma redução no total anual de precipitação de 4%, podendo a redução mensal ser de até 18%.

## SANEPAR e a gestão de riscos climáticos

O desenvolvimento da análise também considerou os parâmetros já consolidados pela própria SANEPAR para a gestão de riscos relacionados ao seu negócio, entre os quais destacam-se: (a) a probabilidade de ocorrência dos riscos climáticos e, (b) a magnitude dos impactos esperados. O produto dessas duas variáveis compôs o gradiente de risco atrelado a cada ameaça climática projetada a partir dos cenários climatológicos futuros para a região da bacia do rio Miringuava.

O segundo eixo de trabalho consistiu na aplicação do *framework* Climate Proofing for Development (CP4D). Essa metodologia, por sua vez, possui grande flexibilidade em termos de aplicação, podendo ser utilizado tanto em nível nacional, como em nível setorial, local ou de projetos, sendo este último o recorte definido para o contexto da SANEPAR.

Sua aplicação orienta a adoção de uma lente climática como forma de fortalecer o planejamento e execução de ações por parte da organização, sendo que para este projeto-piloto foi considerado o recorte dos seguintes projetos da SANEPAR: Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba e Região Metropolitana (PD SAIC), Programa de Redução de Perdas, Programa de Conservação de Mananciais e Recursos Naturais<sup>3</sup>, Projeto de Reuso de água para fins industriais: Soluções Sustentáveis para Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água (S3A3), Inovação na concepção de novas Estações de Tratamento de Água (ETAs).



(Fonte: GIZ, 2011)

Figura 2 – Proposta de adoção de lente climática sugerida pelo framework CP4D.

Nesse contexto, os objetivos que se esperavam alcançar através da execução deste projeto-piloto foram:

- i) Mapear a exposição da operação da SANEPAR na bacia do Rio Miringuava aos riscos climáticos futuros;
- ii) Identificar a capacidade adaptativa atual da companhia e, também, outras opções de adaptação disponíveis para o enfrentamento dos impactos climáticos futuros;
- iii) Identificar os recursos necessários para o fortalecimento da gestão de riscos climáticos por parte da SANEPAR;
- iv) Identificar os principais pontos de intervenção para a integração dos riscos climáticos na gestão da SANEPAR.

<sup>3</sup> O que compreende o "Plano Integrado de Gerenciamento: mananciais e reservas hídricas – preservação e conservação", "Nascentes da Serra do Mar - preservação e conservação", "Águas do Iguaçu –

reservas hídricas", "Mananciais do interior – proteção e recuperação" e "Diretrizes para um Programa Estadual de Conservação de Mananciais".

### Os resultados

gerados durante esse projeto-piloto partem da compreensão dos riscos climáticos mais relevantes para a operação da SANEPAR na bacia do Rio Miringuava, sendo eles: i) a redução da vazão média da bacia do rio Miringuava (estiagem); e ii) o aumento da precipitação e, conseqüentemente, perda da qualidade da água do manancial, além do risco de danos à infraestrutura da SANEPAR.

Tais riscos se materializam a partir dos resultados das modelagens climáticas já mencionadas sobre a variabilidade de indicadores relevantes para a operação da SANEPAR na região, sendo uma redução de 7,3% da vazão média na bacia do rio Miringuava até 2050 (para o cenário mais seco), resultando em um potencial comprometimento da capacidade da SANEPAR em garantir o abastecimento regional. De maneira oposta, para o cenário de maior precipitação, é esperado um aumento de 37,8% na vazão média da bacia do rio Miringuava até 2050 (para o cenário mais chuvoso), levando a potenciais danos à infraestrutura operacional e a um aumento do custo de tratamento de água por parte da SANEPAR.

De maneira concreta, o risco climático se manifesta para a SANEPAR através de impactos potenciais sobre suas operações. Para o cenário mais seco, os potenciais impactos negativos compreendem:

- i) Redução da vazão tratada para distribuição;
- ii) Aumento do custo para distribuição de água (excluindo-se a perda de receitas pela própria redução na produção de água);
- iii) Aumento da necessidade de manutenção/troca da rede de distribuição;
- iv) Aumento dos conflitos de uso da água entre usuários da bacia do rio Miringuava, gerando inclusive uma

percepção negativa sobre a atuação da SANEPAR nesses contextos; e

- v) Diminuição da demanda por água como consequência da busca de consumidores por fontes alternativas de abastecimento de água (conforme definições da Resolução 3/2020 da AGEPAR).

Para o cenário mais chuvoso, os potenciais impactos negativos compreendem:

- i) Aumento do risco de rompimento da barragem do Miringuava;
- ii) Alagamento de infraestrutura de captação e tratamento de água;
- iii) Perda da qualidade da água, levando a um maior consumo de coagulantes nos tratamentos aplicados pelas ETAs; e
- iv) Perda extrema da qualidade da água, levando a paradas operacionais na captação.

Para lidar com esses riscos de maneira estruturada e otimizar os recursos disponíveis, a equipe da SANEPAR mapeou as opções de adaptação à mudança do clima já disponíveis em seu arranjo operacional (capacidade adaptativa atual) e também aquelas que poderiam ser implementadas para mitigar os riscos decorrentes de ambos os cenários climáticos futuros adotados.

Em termos de capacidade adaptativa atual, se destacam a execução das ações previstas no próprio PDSAIC como aumentos dos reservatórios da rede e a expansão da integração com outras regiões e/ou sub-bacias.

Para cada opção de adaptação foram estimados os custos de implantação (CapEx) e de operação (OpEx), as barreiras para sua adoção, os desdobramentos positivos e negativos de sua adoção e a sua capacidade de mitigação do risco climático (calculado a

partir de um indicador de risco residual<sup>4</sup>), sempre que tais informações estivessem disponíveis.

Entre as opções de adaptação mapeadas, podem ser identificados dois grupos relacionados a cenários futuros de estiagem e de aumento de precipitação, com intersecções entre si, se destacando as medidas a seguir.

Para o cenário mais seco, opções de ação relacionadas:

- i) à integração da mudança do clima nos instrumentos de planejamento hidrológico (ex: PD SAIC);
- ii) ao fortalecimento do Plano Integrado de Gerenciamento, que engloba projetos de conservação, preservação, proteção e recuperação (ex: Nascentes da Serra do Mar - preservação e conservação, Águas do Iguaçu - Programa Reserva Hídrica do Futuro, etc);
- iii) à reativação de fontes alternativas de captação de água;
- iv) ao fortalecimento do Programa de Redução de Perdas;
- v) ao aumento dos índices de reúso indireto de água pós-tratamento pelas ETEs;
- vi) ao aumento do reúso de água em instalações industriais (Projeto S3A3);
- vii) à conservação de mananciais (inclusive através de projetos de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA);
- viii) à sementeira de nuvens para indução de chuva;
- ix) ao desenvolvimento e/ou adaptação de modelos hidroclimatológicos para as

regiões de operação da SANEPAR;  
e

- x) ao investimento em sistemas de monitoramento de indicadores hidroclimatológicos.

Para o cenário de maior precipitação, opções de ação relacionadas:

- xi) à conservação de mananciais (inclusive através de projetos de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA);
- xii) a estudos de alternativas para a concepção de ETAs, principalmente em relação aos parâmetros de operação dessas instalações;
- xiii) o fortalecimento do Plano integrado de gerenciamento que inclui projetos de conservação (ex: Nascentes da Serra do Mar - preservação e conservação, Águas do Iguaçu - Programa Reserva Hídrica do Futuro, etc);
- xiv) à integração da mudança do clima nos instrumentos de planejamento hidrológico (ex: PD SAIC);
- xv) à 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;
- xvi) ao desenvolvimento e/ou adaptação de modelos hidroclimatológicos para as regiões de operação da SANEPAR;  
e
- xvii) ao aprimoramento dos sistemas de monitoramento de indicadores hidroclimatológicos.

Muitas dessas medidas, se implementadas, tem impacto sobre os riscos climáticos, seja nos cenários futuro

<sup>4</sup> O risco residual foi estimado a partir do potencial de contribuição de cada medida de adaptação para a

redução do valor original considerado como risco climático, sendo assim igual ou menor que este.

menos chuvoso, seja no mais chuvoso – a exemplo do fortalecimento do Programa de Redução de Perdas e da conservação de mananciais, respectivamente. Outras, por sua vez, são medidas consideradas estruturantes e fortalecem as bases para que outras medidas de adaptação sejam adotadas, a exemplo da integração da mudança do clima nos instrumentos de planejamento hidrológico.

Para cada opção de adaptação foi desenhado um plano de monitoramento, a partir do mapeamento de ações, metas, indicadores de acompanhamento e os responsáveis pela execução de cada medida, o que deve ser utilizado como modelo nos processos de planejamento e tomada de decisão da SANEPAR no futuro. Da mesma forma, também foi desenhado num plano de comunicação dos avanços da SANEPAR nessa agenda, focando em dois eixos: i) nos avanços relacionados ao **processo de fortalecimento** da agenda de adaptação à mudança do clima pela companhia – destinado a stakeholders internos (ex: alta liderança) e externos (ex: AGEPAR) da SANEPAR; e ii) nos **resultados** obtidos pela adoção de medidas de adaptação e no acompanhamento dos indicadores de risco climático adotados – destinado ao público interno e ao público externo, inclusive para os consumidores da bacia do rio Miringuava.

O aprimoramento do planejamento e execução dessas opções de adaptação passa, também, pela melhoria dos processos de planejamento e de gestão dos projetos da SANEPAR, a partir da integração das mudanças do clima como uma dimensão relevante para seus negócios. Dessa forma, a condução do segundo eixo de trabalho (aplicação do *framework* CP4D) teve como recorte de interesse os impactos decorrentes das mudanças do clima com potencial incidência sobre os projetos da SANEPAR já citados (PD SAIC, Programa de Redução de Perdas, Projetos de Conservação, Projeto S3A3 e).

Nesse sentido, a aplicação do CP4D apontou as seguintes opções de ação como sendo relevantes para o fortalecimento da resiliência climática dos projetos da SANEPAR:

- 1) A consolidação de modelagens climatológicas e a “conversão” de seus resultados para formatos com maior capacidade de serem assimilados pelo corpo técnico da companhia (ex: conversão de projeções de precipitação em modelos “chuva-vazão”);
- 2) A adaptação da linguagem adotada para comunicar os resultados das modelagens climatológicas tanto interna quanto externamente;
- 3) O desenvolvimento de diretrizes internas para a inclusão de resultados dos modelos climatológicos no “Manual de Projetos de Saneamento” adotado pela SANEPAR;
- 4) Promover a continuidade e o aprimoramento das ferramentas de diagnóstico operacional (ex: balanço hídrico, modelagem hidráulica, entre outros) para subsidiar a tomada de decisão na gestão da SANEPAR em relação à redução das perdas;
- 5) Realização de estudos que considerem o impacto positivo do investimento em redução de perdas (perda evitada) na prorrogação do investimento em novos mananciais ou em fontes alternativas de captação, incluindo essa informação inclusive nos instrumentos de gestão de balanço hídrico;
- 6) Para os projetos de barragens existentes, revisão dos estudos hidrológicos a partir dos resultados das modelagens climáticas atualizadas e posterior reavaliação da exposição desses

ativos a riscos climáticos (Plano de Segurança de Barragens – PSB);

- 7) Aprimoramento dos itens verificados durante o monitoramento de barragens, a partir de uma lente climática (principalmente para eventos climáticos extremos);
- 8) Desenvolvimento de informações sobre a mudança do clima que sejam úteis para a avaliação de premissas operacionais e de gestão, como forma de otimizar (e eventualmente postergar) o investimento em novas captações de água e/ou o fortalecimento de projetos de reúso e de redução de perdas.

### Os desafios

enfrentados pela SANEPAR durante a condução desse projeto-piloto estão relacionados, ao menos em parte, com a dificuldade de obtenção de informações quantitativas acerca dos impactos climáticos, o que é relevante tanto para o planejamento como para a própria tomada de decisão. 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 por parte da SANEPAR estão entre os grupos de informações que podem ser aprimoradas a partir dos resultados desse projeto-piloto.

De maneira convergente, a conversão de informações climatológicas em indicadores operacionais relevantes para a SANEPAR (ex: alterações no volume de vazão ou a recarga de corpos hídricos) também deve ser alvo de aprimoramento nos próximos anos, aprimorando a percepção sobre a magnitude dos potenciais impactos decorrentes de eventos climáticos sobre a captação, tratamento e distribuição de água na bacia do rio Miringuava.

Por outro lado, ainda persiste uma barreira relevante junto ao próprio setor de saneamento em relação à materialização dos benefícios gerados por ações de adaptação ligadas à infraestrutura verde (em especial as Soluções Baseadas na Natureza – SbN e a Adaptação Baseada em Ecossistemas – AbE). Isso se manifesta principalmente no componente tarifário que, por conta de sua estrutura de regulamentação econômica, tradicionalmente remunera apenas investimentos em ativos e custos diretamente relacionados aos serviços básicos de saneamento (a exemplo os gastos com energia elétrica, coagulantes e outros produtos químicos).

Pelas regras atuais do setor, investimentos em resiliência hídrica, notadamente em SbN e AbE, possuem dificuldade de serem enquadrados como de relevância direta para o serviço de abastecimento de água, não sendo assim contabilizados nos cálculos tarifários. Tais ações de conservação e de investimento em infraestrutura verde tampouco recebem a devida compensação por parte dos órgãos reguladores de tarifas, o que perpetua um desincentivo para a adoção de tais práticas como fatores relevantes para o fortalecimento da resiliência climática regional.

### Os aprendizados

gerados por este projeto partem da percepção de que o investimento em gestão de riscos climáticos possui grande potencial de fortalecer a própria gestão dos negócios. Nesse caminho, a SANEPAR já havia incluído os riscos climáticos em seu processo de revisão de Riscos Estratégicos Corporativos, buscando formas de avaliar de maneira estruturada quais seriam os caminhos para o aumento da resiliência climática da companhia.

Para além disso, a partir dos resultados gerados por este projeto-piloto, é esperado o aumento do alcance da agenda de adaptação às mudanças climáticas entre as diversas gerências da SANEPAR (em especial aquelas relacionadas ao planejamento e gestão operacional). Da mesma forma, se espera que sejam aprimorados os processos de avaliação de oportunidades de adaptação às mudanças do clima, incorporando a análise da relação de custo-benefício de cada opção de ação mapeada *vis-a-vis* a redução de risco climático que podem promover, munindo assim os gestores da companhia de mais informações para a tomada de decisão e, conseqüentemente, aprimorando a própria gestão do seu negócio.

Em caráter mais específico, o resultado da aplicação do ferramental adotado para esse projeto-piloto (FGVces e GIZ/CP4D) apontaram para a oportunidade de integração de uma lente climática nas etapas iniciais de desenho de projetos, o que no contexto da SANEPAR se traduz na etapa de diagnóstico operacional (com o preenchimento do Quadro Confronto Produção-Demanda – QCPD). Dessa forma, eventuais riscos climáticos e opções de ação para ganho de resiliência poderão ser considerados nas etapas dos projetos que possuem maior flexibilidade, facilitando a sua adoção e ampliando a eficácia dessas ações.

Outro ponto positivo atrelado a esse projeto-piloto foi a compreensão de parte das opções de adaptação mapeadas durante o projeto-piloto já estavam sendo consideradas (com maior ou menor grau de atratividade) pela SANEPAR, o que torna o trabalho de integração da dimensão climática nos negócios da companhia um processo de qualificação de algumas oportunidades de ação, ressaltando os seus cobenefícios em outras dimensões (por exemplo, a estabilização em termos de vazão gerada pelo reflorestamento e/ou a

conservação de áreas florestais em mananciais).

A incerteza associada ao planejamento e ação para adaptação também não se mostrou um impeditivo para a SANEPAR avançar na gestão de riscos climáticos. Em contextos em que houver elevada incerteza em relação a como a mudança do clima afetará os negócios, um caminho relevante pode ser o mapeamento de cenários de possibilidades, inclusive priorizando medidas de adaptação de baixo arrependimento (*"low-regret"*) e de não-arrependimento (*"no-regret"*). Em conjunturas dessa natureza, pode ser eficaz orientar a gestão de riscos climáticos para os aspectos mais sensíveis para os quais há informação disponível e desenhar planos de ação para lidar com as incertezas inerentes a essas projeções (ex: mapear opções de adaptação tanto para um futuro mais chuvoso como para um futuro mais seco).

Por fim, a diversificação das soluções para adaptação também se mostrou relevante para o aprimoramento da gestão da SANEPAR, ampliando a busca por opções de ação para além do componente exclusivamente tecnológico (infraestrutura cinza) e incorporando medidas de adaptação voltadas para infraestrutura verde (SbN e AbE) – fortalecendo inclusive o papel da adaptação em nível territorial a partir de arranjos de articulação de atores, a exemplo do Movimento Viva Água.



### Referências

AQUAFLORA. **Benefícios de Soluções Baseadas na Natureza para Segurança Hídrica e Resiliência Climática na Região Metropolitana de Curitiba.** Resumo Técnico, Novembro, 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2 : estratégias setoriais e temáticas : portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016.** Brasília: MMA, 2016. 2 vol.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS – FGVCES. **Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças Climáticas – versão 2.0.** São Paulo: 2015.

GIZ. **Climate Proofing for Development - Adapting to Climate Change, Reducing Risk.** Alemanha: junho, 2011. Reimpressão. INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE

CHANGE – IPCC. **Climate change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for policymakers (AR6 WGII).** 2022.

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **The Adaptation Gap Report 2020.** Nairobi: 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2022 (SNIS 2020).** São Paulo: abril, 2022.

## Equipe Técnica da SANEPAR:

Alcely José Wosniak

Ana Carolina Pires Moreira

Giancarlo Lupatini

Gustavo Rafael Collere Possetti

Mariele de Souza Parra Agostinho

Nicolas Lopardo

Roberta Miguel Kiska Filippini

## Equipe Técnica GIZ

Luciana Alves

## Equipe Técnica Gema Capital Natural

George Magalhães

## Sobre o autor:

George Magalhães é sócio-fundador da Gema Capital Natural, consultoria que apoia empresas no desenvolvimento de estratégias para a agenda de sustentabilidade e, em especial, de combate às mudanças do clima em seus negócios.

Contato: [george.c.magalhaes@gmail.com](mailto:george.c.magalhaes@gmail.com)

**Sobre o Movimento Viva Água:** a Iniciativa reúne diferentes setores para promover a conservação da natureza, a adaptação às mudanças climáticas e o empreendedorismo sustentável para melhorar a qualidade e disponibilidade de água. Idealizado pela Fundação Grupo Boticário, o movimento atua para garantir a segurança hídrica da Região Metropolitana de Curitiba, a partir da Bacia do Miringuava, em São José dos Pinhais-PR.

Contato: [contato@fundacaogrupoboticario.org.br](mailto:contato@fundacaogrupoboticario.org.br)

**Sobre o Projeto ProAdapta:** Projeto fruto da parceria entre o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA) e o Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear e Defesa do Consumidor (BMUV, na sigla em alemão), no contexto da Iniciativa Internacional para o Clima (IKI, na sigla em alemão) e implementado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Contribui para o alcance dos objetivos deste projeto na coordenação das ações de apoio à iniciativa movimento Viva Água, o Ministério da Economia (ME), por meio de sua Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade (SEPEC) e a GIZ.

Contato: [adaptacao@giz.de](mailto:adaptacao@giz.de)