



PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS (PAE) PARA O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI 2025

Índice

Siglas e abreviações

1. Apresentação
2. Introdução (do PSAG ao PPM Guarani)
3. Versão executiva
4. Desenvolvimento

PROGRAMA 1: Coordenação da cooperação regional e transfronteiriça do SAG

PROGRAMA 2: Manutenção e expansão da rede de monitoramento e desenvolvimento de modelos matemáticos para gestão de informações SAG

PROGRAMA 3: Promoção de estudos técnicos, científicos, ambientais e socioeconômicos

PROGRAMA 4: Desenvolvimento de capacidades e coordenação institucional para a gestão do SAG

PROGRAMA 5: Desenvolvimento da gestão participativa

PROGRAMA 6: Educação, construção e desenvolvimento de capacidades técnicas, comunicação e disseminação de conhecimento para a gestão sustentável das águas subterrâneas

PROGRAMA 7: Fortalecimento e desenvolvimento da gestão local do SAG em áreas transfronteiriças ou de interesse para a cooperação regional

PROGRAMA 8: Promoção da definição e execução de diretrizes e estratégias para o uso sustentável do SAG no contexto do impacto climático

5. Conclusões

Documentos-base

Glossário

Siglas e abreviações

ADT	Análise de Diagnóstico Transfronteiriço
AGNU	Assembleia Geral das Nações Unidas
CAF	Banco de Desenvolvimento da América Latina e do Caribe
CEAA	Contas Econômicas Ambientais da Água
GEF	Global Environmental Facility
GIRH	Gestão Integrada de Recursos Hídricos
MDE	Modelos Digitais de Elevação
MDT	Modelos de Terreno
PAE	Plano de Ação Estratégica
PDLs	Projetos Demonstrativos Locais (PDLs)
PPM	Projeto de Médio Porte
PSAG	Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani
SAG	Sistema Aquífero Guarani
SIAS	Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
TDR	Termos de Referência
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ZA	Zona de ressurgência
ZC	Zona de confinamento
ZET	Zona de efeitos transfronteiriços
ZFC	Zona de forte contenção

1. Apresentação

Este documento apresenta um dos principais resultados do Projeto de Médio Porte (PPM) “Implementação do programa de ação estratégica do Sistema Aquífero Guarani: Viabilização de Ações Regionais” (2022-2025) (doravante PPM-Guarani): **a atualização do Plano de Ação Estratégica (PAE)** estabelecido inicialmente em 2009, proposto para contribuir com a cooperação regional e transfronteiriça do SAG.

O projeto é financiado pelo Fundo Mundial para o Meio Ambiente (FMAM), administrado pelo Banco de Desenvolvimento da América Latina e do Caribe (CAF). A UNESCO, por meio de seu Escritório Regional de Ciência em Montevideu, concordou em atuar como agência executora internacional. Além de administrar os fundos, também formou uma Unidade de Coordenação de Projetos (UCP). A UCP recebeu apoio técnico do Centro Regional de Gestão de Águas Subterrâneas (CeReGAS) durante a execução do projeto.

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) compreende um território transfronteiriço de mais de 1 milhão de km², com formações geológicas relativamente homogêneas, onde certas características são mantidas em uma vasta extensão territorial na Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Representa uma das maiores reservas de água doce do mundo e, com a crescente demanda por água na região, é necessária uma gestão coordenada e sustentável desse recurso compartilhado.

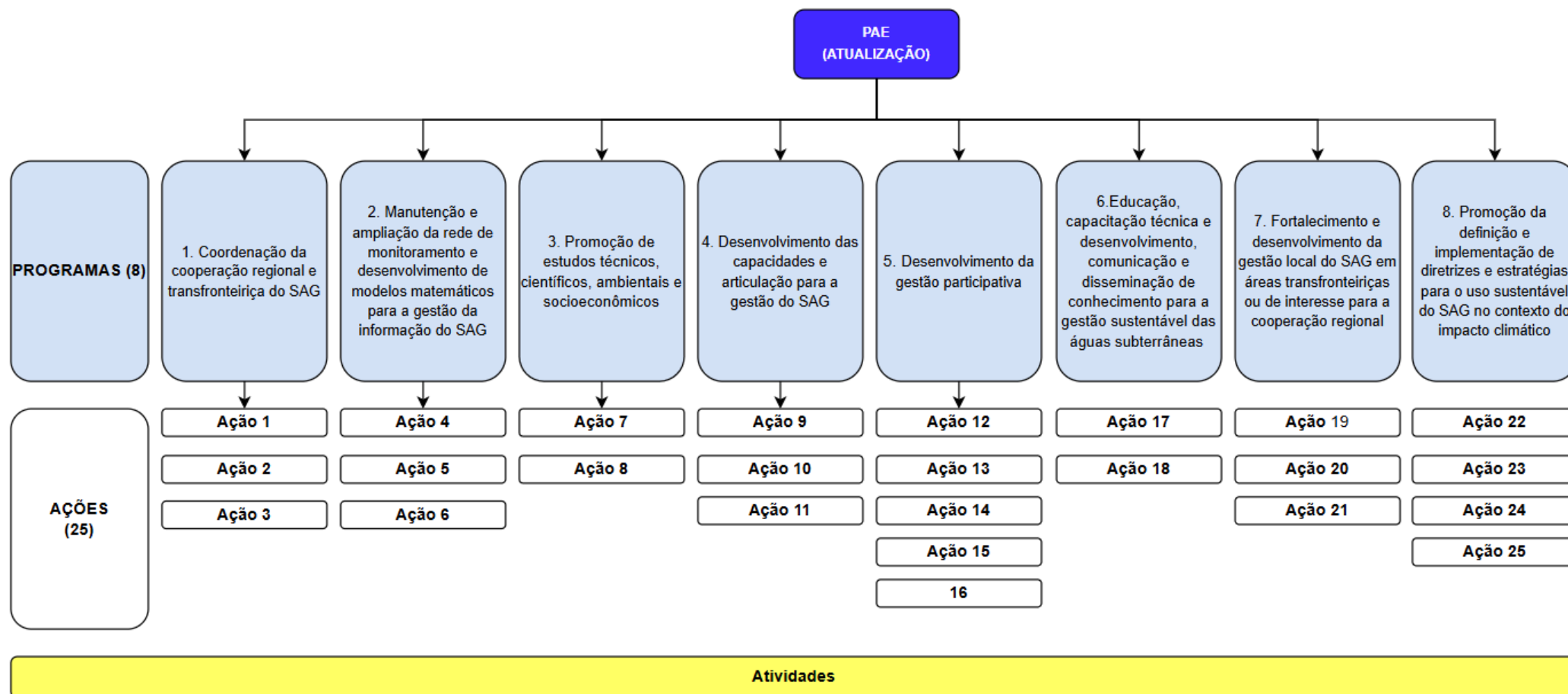
Nesse sentido, o Projeto PPM-Guarani tem como objetivo principal melhorar a sustentabilidade a longo prazo das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Guarani (SAG) por meio da execução do Plano de Ação Estratégica (PAE) com: i) o estabelecimento de mecanismos de cooperação regional, ii) o desenvolvimento de uma rede piloto de monitoramento polivalente e iii) a atualização deste plano de forma participativa e com a contribuição de especialistas.

O Plano de Ação Estratégica é um instrumento importante para a implementação do Acordo Guarani no âmbito de um processo estratégico e executivo. É direcionado a múltiplos stakeholders envolvidos na cooperação regional do SAG e busca dialogar com as políticas públicas de cada país participante.

Este documento, PAE 2025, apresenta 8 Programas detalhados em 25 ações estratégicas e suas múltiplas atividades (Figura 1) que englobam e reorganizam as antigas ações estratégicas propostas em 2009. Também estão incluídas novas ações e atividades que surgem da identificação de contextos e problemas atuais. Propõe-se que o PAE seja implementado por múltiplas instituições comprometidas e vinculadas à gestão do SAG.

Figura 1

Plano de Ações Estratégicas (Diagrama Estrutural PAE)



2. Introdução (do PSAG ao PPM Guarani)

A história do Sistema Aquífero Guarani é uma prova da importância da cooperação regional na gestão de recursos hídricos compartilhados. Cobrindo mais de um milhão de quilômetros quadrados entre os territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, este aquífero representa uma das maiores reservas subterrâneas de água doce do mundo. Entretanto, sua sustentabilidade a longo prazo depende da cooperação de gestão entre os países que a compartilham. Ao longo das décadas, a ciência e o conhecimento técnico serviram como uma ponte, permitindo que eles desenvolvessem um diálogo baseado em dados e conhecimentos compartilhados.

O SAG possui reservas hídricas que, se administradas de forma racional e equilibrada, proporcionam segurança hídrica às nações que as compartilham e são um fator fundamental para o desenvolvimento econômico e social dos países envolvidos. Estudos socioeconômicos na região mostram que a demanda de água e os usos não consuntivos das águas superficiais estão aumentando exponencialmente na região, estabelecendo um cenário de maior pressão sobre o uso das águas subterrâneas, coincidindo com a análise incremental que isso implica em termos de impacto climático¹.

O Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani (PSAG) (2003–2009), financiado pelo Fundo Mundial para o Meio Ambiente (FMAM), foi um esforço regional que consolidou a pesquisa científica e a cooperação técnica sobre o aquífero e, como parte dos resultados, levou à conclusão de uma Análise Diagnóstica Transfronteiriça (ADT). Também permitiu a formulação e adoção do Programa de Ação Estratégica, finalizado em 2009, com o objetivo de promover o conhecimento e a sustentabilidade a longo prazo deste recurso compartilhado.

Paralelamente, foi desenvolvido um processo de negociação que culminou na assinatura, em 2010, do Acordo do Aquífero Guarani. Este acordo reúne os quatro países-membros do Sistema e constitui um marco na diplomacia, estabelecendo princípios para a cooperação e gestão transfronteiriça do recurso, coordenação sobre seu uso e monitoramento da água. A entrada em vigor do acordo fortalece uma estrutura de cooperação que promove a troca de informações técnicas, a prevenção de impactos transfronteiriços e o desenvolvimento de projetos conjuntos.

Esta iniciativa não apenas fornece uma base legal para a cooperação transfronteiriça, baseada na soberania de cada país, mas também destaca o papel crucial do conhecimento compartilhado.

Após a conclusão do PSAG e no âmbito dos acordos alcançados no Programa Estratégico, cada país avançou de forma independente na implementação das ações nacionais planejadas. Contudo, ainda houve progresso nas ações regionais, que exigem coordenação entre os países, visando garantir a continuidade e a harmonização na gestão do SAG e a necessária disseminação de informações de interesse comum. Neste contexto, os quatro países solicitaram e obtiveram apoio financeiro do GEF para a execução de um novo projecto, agora de média dimensão, "Implementação do

¹ O termo "impacto climático", usado neste documento, foi proposto para integrar as diferentes perspectivas sobre o contexto e as projeções climáticas.

Programa de Ações Estratégicas do Sistema Aquífero Guarani: viabilizando ações regionais” (PPM-Guarani).

Como parte dos principais resultados do PPM Guarani, o documento do Programa de Ação Estratégica, estabelecido em 2009, foi atualizado para um Plano de Ação Estratégica (PAE) estruturado em programas e ações, considerando aspectos como impacto climático, serviços ecossistêmicos e perspectivas socioculturais.

A proposta atualizada, discutida entre os países, teve como objetivo reorganizar e ajustar as ações em um plano mais conciso e alinhado ao planejamento do programa governamental. Além disso, após mais de 15 anos, algumas ações naturalmente se tornaram obsoletas e precisaram ser modificadas para se adaptar às novas realidades institucionais e necessidades identificadas.

Dessa forma, o PAE 2025 se apresenta como um documento conciso e executivo, servindo como ferramenta para orientar a cooperação regional no Sistema Aquífero Guarani e, por sua vez, como insumo para promover sua adequada utilização em cada país, bem como no processo de gestão transfronteiriça. O documento contém ações que contribuem para o alcance dos objetivos estabelecidos no Acordo do Aquífero Guarani e outras que implicam oportunidades de cooperação técnica.

O processo de preparação deste documento consistiu em 2 fases:

Fase 1: Foram realizadas reuniões e encontros participativos com a presença de atores de governos, sociedade civil, acadêmicos, técnicos e usuários, nos quais foi discutida a gestão atual e futura do SAG. Essas reuniões também contaram com a participação de especialistas contratados pelo Projeto para contribuir com as discussões e atualizar o PAE. Representantes dos países também participaram de reuniões internacionais, que possibilitaram trocas de experiências e conhecimentos com outros países e levaram a diálogos técnicos.

No total, espera-se que aproximadamente 2.000 pessoas participem dos eventos mencionados.

Fase 2: Considerando os processos acima, a estrutura do Plano de Ação Estratégica, PAE 2025, foi criada no âmbito do Comitê Coordenador do Projeto, composto pelo Coordenador Internacional, pelas delegações dos quatro países e pela participação técnica da CAF. Para sua elaboração, foram realizadas reuniões para analisar as contribuições recebidas e propor uma nova estrutura para este documento. Durante essas reuniões, foi realizada uma análise das ações originais, buscando convergências entre elas e reduzindo sobreposições, a fim de criar um agrupamento coerente. Neste espaço foram considerados todos os processos participativos, entendimentos e conceitos desenvolvidos durante o Projeto.

As 25 ações estratégicas resultantes desse processo estão organizadas em 8 programas. Vale ressaltar que estas possuem uma numeração independente do programa ao qual estão vinculadas. Isso se explica pela natureza dos problemas reais, que exigem uma abordagem interdisciplinar, coordenando ações de diferentes programas. Assim, para cada situação, é importante escolher a combinação certa de ações para trabalhar de forma ordenada em direção ao uso sustentável do Sistema Aquífero Guarani.



3. Versão executiva

Ação	Atividades
PROGRAMA 1: Coordenação da cooperação regional e transfronteiriça do SAG Objetivo: Consolidar e coordenar a cooperação regional e transfronteiriça do Sistema Aquífero Guaraní	
Ação 1: Gestão da cooperação regional do SAG Objetivo: Promover a continuidade das ações identificadas neste PAE e os avanços alcançados em projetos anteriores de cooperação internacional para o SAG. Fornecer suporte à Comissão do Acordo do Aquífero Guaraní e outros órgãos estabelecidos pelos quatro países do SAG, bem como os recursos necessários para implementar as ações e atividades do PAE.	<p>1.1. Estabelecer um mecanismo de intercâmbio entre os países para explorar opções de financiamento internacional para ações contínuas, apoiar a exploração de recursos, instrumentos financeiros e alternativas para implementar o PAE e garantir a sustentabilidade do SAG.</p> <p>1.2. Fornecer suporte para alcançar um consenso sobre as etapas a serem seguidas para estabelecer um cronograma geral para a implementação do PAE, por meio da Cooperação Regional do SAG, identificada pela Comissão do Acordo do Aquífero Guaraní, e as propostas consideradas e os progressos alcançados em projetos anteriores de cooperação internacional para o SAG.</p> <p>1.3. Apoiar o consenso sobre uma estrutura executiva para o PAE por meio da Cooperação Regional do SAG, identificada pela Comissão do Acordo do Aquífero Guaraní, a fim de avançar nos mecanismos de trabalho e regimentos internos dos órgãos técnicos decorrentes dos projetos, como os Comitês Técnicos criados antes da vigência do Acordo ou aqueles que a Comissão decidir criar.</p> <p>1.4. Promover processos de consulta e diálogo com outros atores nacionais e internacionais que possam contribuir para o alcance dos objetivos da cooperação regional no âmbito do SAG, levando em consideração, em nível regional, a forma e as modalidades identificadas pela Comissão do Acordo do Aquífero Guaraní.</p>
Ação 2: Coordenação e articulação para implementação do PAE	<p>2.1. Prestar o suporte necessário à estrutura de gestão da cooperação regional do SAG para os mecanismos de consulta e diálogo necessários, considerando e incluindo os Comitês Técnicos criados antes da vigência do Acordo (ou outros que sejam identificados ou criados) e suas respectivas diretrizes de atuação.</p>

Ação	Atividades
<p>Objetivo: Prestar suporte à Comissão de Acordo e demais órgãos identificados pelos quatro países em relação ao Aquífero Guarani, com o objetivo de fortalecer a coordenação para a implementação do PAE, com os múltiplos atores institucionais eventualmente envolvidos, a fim de avançar de forma coordenada.</p>	<p>2.2. Prestar a colaboração necessária para o desenvolvimento de ferramentas e instrumentos técnicos, tecnológicos, financeiros e administrativos que contribuam para a implementação do PAE.</p> <p>2.3. Oferecer a colaboração necessária para promover processos de troca de informações, experiências e melhores práticas entre os países em relação à implementação do PAE.</p> <p>2.4. Oferecer a colaboração necessária para os processos de informação, divulgação, análise e intercâmbio de critérios e aspectos relacionados ao fortalecimento da cooperação regional no SAG, bem como ao desenvolvimento de ferramentas e instrumentos.</p> <p>2.5. Fornecer suporte à Comissão do Acordo para a inclusão de ações do PAE na implementação das políticas nacionais de recursos hídricos e transversais dos quatro países, conforme identificadas pela Comissão e pelos países envolvidos.</p>
<p>Ação 3: Monitoramento e avaliação da implementação do PAE</p> <p>Objetivo: Desenvolver e fortalecer ferramentas e capacidades para monitorar e avaliar periodicamente a implementação do PAE</p>	<p>3.1. Avaliar opções de instrumentos de monitoramento e avaliação para a implementação do PAE, levando em consideração as capacidades e recursos técnicos nacionais existentes e o apoio da cooperação internacional.</p> <p>3.2. Fortalecer a capacidade dos quatro países de desenvolver um conjunto de indicadores e outras ferramentas adaptadas a cada uma das ações estratégicas do PAE, levando em consideração os mandatos acordados pela Comissão do Acordo do Aquífero Guarani.</p>
<p>PROGRAMA 2: Manutenção e expansão da rede de monitoramento e desenvolvimento de modelos matemáticos para gestão da informação do SAG</p> <p>Objetivo: Promover a expansão, atualização e manutenção da rede de monitoramento e do Sistema Regional de Intercâmbio de Informações, gerar e disseminar dados e informações harmonizadas e sua integração em modelos e outras ferramentas de análise que contribuam para o fortalecimento do conhecimento para gestão sustentável e cooperação regional entre os países que compõem o SAG.</p>	

Ação 4: Expansão e manutenção da Rede de Monitoramento do SAG

Objetivo: Definir uma estratégia para manter e aprimorar sistematicamente a Rede de Monitoramento de Poços para fornecer informações consistentes que permitam a implementação de modelos matemáticos e análises técnicas para gestão colaborativa e sustentabilidade do SAG.

- 4.1. Determinar áreas para densificação de poços, com o objetivo de melhorar a compreensão geológica e hidrogeológica em transectos regionais.
- 4.2. Perfurar novos poços e inserir poços existentes/transferidos na rede.
- 4.3. Atualizar os dados no Sistema de Intercâmbio de Informações.
- 4.4. Catalogar informações, fortalecer o dicionário de dados e atualizar os metadados dos poços de monitoramento.

Ação	Atividades
<p>Ação 5: Implementação de modelos matemáticos para tomada de decisão</p> <p>Objetivo: Implementar modelos matemáticos que representem o comportamento hidrogeológico e hidrogeoquímico do aquífero, reduzindo a incerteza exploratória e promovendo uma gestão mais sustentável.</p>	<p>4.5. Utilizar o sensoriamento remoto para monitoramento, em comparação com dados da rede, para estimar a recarga.</p> <p>5.1. Coletar, inventariar e sistematizar informações cartográficas digitais em um único repositório de dados que permita a associação de séries estatísticas de dados meteorológicos, hidrológicos e de eventos hidrológicos críticos.</p> <p>5.2. Gerenciar Modelos Digitais de Elevação (MDEs) de alta resolução, melhorar o mapeamento geológico e estrutural do aquífero e definir contatos com unidades geológicas subjacentes, sobrejacentes e laterais.</p> <p>5.3. Realizar testes hidráulicos e amostragens sem perturbações para entender a porosidade total e efetiva do aquífero, a velocidade do fluxo e as relações hidráulicas com unidades hidrogeológicas adjacentes, entre outros parâmetros.</p> <p>5.4. Promover pesquisas na área de modelagem e quantificação das propriedades hidrogeológicas do SAG.</p> <p>5.5. Melhorar constantemente os modelos a ponto de gerar cálculos consistentes e fornecer respostas válidas para a gestão.</p> <p>5.6. Integrar dados hidrogeológicos com dados hidrológicos e meteorológicos, usando modelos matemáticos para gestão conjunta de águas.</p>
<p>Ação 6: Desenvolvimento e manutenção de um sistema de informações do SAG para tomada de decisão</p> <p>Objetivo: Responder à necessidade de gerar e centralizar Informações de forma periódica, sistemática e confiável como ferramenta para tomada de decisão na gestão do SAG, vinculando o monitoramento com as previsões de utilização do SAG.</p>	<p>6.1. Criar um sistema de informações do SAG, integrando dados hidrogeológicos e hidroquímicos do Sistema de Intercâmbio de Informações (SII) com dados hidrológicos, socioeconômicos, de uso da terra, vegetação, clima, demanda e uso de águas superficiais e todas as outras informações relevantes.</p> <p>6.2. Tornar os modelos matemáticos existentes compatíveis com o sistema de informações sobre águas subterrâneas.</p> <p>6.3. Criar interfaces entre o sistema de informação do SAG e outros sistemas de informação e tomada de decisão.</p> <p>6.4. Fornecer as condições operacionais para que o sistema funcione, incluindo insumos mínimos para cobrir custos operacionais e recursos humanos para operar o ponto nodal.</p> <p>6.5. Definir o tipo e o número de técnicos responsáveis pela operação de cada um dos pontos nodais, fornecendo os insumos mínimos para cobrir os custos operacionais e o pessoal responsável por operá-los.</p>

Ação	Atividades
PROGRAMA 3: Promoção de estudos técnicos, científicos, ambientais e socioeconômicos Objetivo: Articular, fortalecer e promover estudos, gerando dados, instrumentos e informações relevantes para as políticas e práticas de gestão do SAG, por meio do reconhecimento e apoio a redes e instituições no âmbito da cooperação regional.	
Ação 7: Promover a pesquisa no âmbito da cooperação regional SAG Objetivo: Promover pesquisa e networking, e coordenar a colaboração entre instituições técnicas e científicas no âmbito da cooperação regional do SAG, em tópicos de interesse comum.	7.1. Identificar necessidades de pesquisa local que possam ser usadas para projetos demonstrativos transfronteiriços ou como exemplos para outras áreas do SAG com características hidrogeológicas semelhantes, bem como tópicos de interesse para dois ou mais países que possam ser pesquisados de forma colaborativa e por meio de uma rede. 7.2. Conhecer e mapear pesquisas conduzidas por universidades e centros de pesquisa sobre questões de interesse para a gestão do SAG. 7.3. Promover e apoiar o diálogo, o intercâmbio e a colaboração contínuos entre grupos e redes de pesquisa, com os Comitês Técnicos. 7.4. Promover seminários virtuais e presenciais, bem como outros eventos, apresentando e desenvolvendo novos conhecimentos associados ao SAG. 7.5. Avaliar possíveis mecanismos de concessão de suporte e reconhecimento a pesquisas, grupos e redes, que promovam publicações técnicas, apresentações em eventos científicos e busca de financiamento. 7.6. Definir, de forma colaborativa, propostas de pesquisa entre instituições científicas e de cooperação regional do SAG identificadas pela Comissão do Acordo Guarani, considerando estudos realizados no âmbito do PSAG: <ol style="list-style-type: none"> i. Relações hidráulicas e geoquímicas do SAG com outros aquíferos e corpos d'água superficiais ii. Relação do SAG com ecossistemas associados iii. Relação do SAG com o uso do solo, perigo de poluição e exploração excessiva e sua proteção iv. Relação entre SAG e impacto climático v. Cenário socioeconômica e sua pressão sobre as regiões do SAG vi. Serviços ecossistêmicos e valor econômico do uso do SAG vii. Aprofundamento de estudos relacionados ao aproveitamento térmico do SAG viii. Atualização de informações sobre áreas específicas do SAG ix. Exploração eficiente e racional de aquíferos fósseis x. Balanços Hídricos SAG

Ação	Atividades
<p>Ação 8: Financiamento para pesquisa temática do SAG</p> <p>Objetivo: Criar mecanismos de financiamento de pesquisa que essas instituições possam acessar em sua necessidade de ampliar o conhecimento sobre temas de interesse do SAG, permitindo também a incorporação de financiamento externo.</p>	<p>8.1. Propor documento com diretrizes, critérios e modalidades de financiamento para o desenvolvimento de pesquisas temáticas por universidades e organizações técnicas e de pesquisa, relacionadas ao SAG.</p> <p>8.2. Propor editais com critérios de seleção de propostas, compartilhar dados e apoiar redes de cooperação para pesquisa e inovação, voltadas para universidades e centros de pesquisa.</p> <p>8.3. Propor o reconhecimento e o apoio às universidades e centros de pesquisa na busca de recursos (materiais, humanos e monetários) de forma complementar ao contexto de financiamento da cooperação regional.</p> <p>8.4. Propor reuniões específicas entre a cooperação regional do SAG, os órgãos de governo e representantes de instituições científicas e técnicas sobre diretrizes de financiamento.</p>
<p>PROGRAMA 4: Desenvolvimento de capacidades e articulação institucional para o gerenciamento do SAG</p> <p>Objetivo: Promover o fortalecimento da gestão das águas subterrâneas, com foco no SAG, por meio do desenvolvimento de capacidades institucionais em todos os níveis de gestão das águas (local, estadual/provincial, nacional e regional), incluindo atividades de capacitação para stakeholders de outras áreas envolvidos na gestão integrada das águas.</p>	
<p>Ação 9: Promover o desenvolvimento de capacidades de Instituições de gestão do SAG</p> <p>Objetivo: Fortalecer o conhecimento e a gestão do SAG por meio da implementação de atividades de educação, treinamento e capacitação, promovendo boas práticas na gestão participativa de águas subterrâneas.</p>	<p>9.1. Contribuir para o estabelecimento de temas prioritários, definir principais stakeholders e planejar atividades de educação, treinamento e capacitação para a gestão sustentável do SAG.</p> <p>9.2. Promover o desenvolvimento de processos específicos de formação e capacitação técnica para tomadores de decisão, técnicos e demais stakeholders-chave na gestão do SAG por meio de cursos, workshops e seminários, além da elaboração e atualização de materiais didáticos.</p> <p>9.3 Promover o desenvolvimento e a atualização de ferramentas virtuais com informações e cursos/treinamentos de forma contínua para gestores de águas subterrâneas das partes interessadas, com foco no SAG.</p>
<p>Ação 10: Promover o desenvolvimento de capacidades dos arranjos institucionais para a gestão conjuntiva dos recursos hídricos</p> <p>Objetivo: Fortalecer as entidades de gestão de recursos de água nos processos de implementação da</p>	<p>10.1. Contribuir para o mapeamento de problemas locais, experiências e capacitações relacionadas à gestão conjunta de águas subterrâneas e superficiais.</p> <p>10.2. Contribuir para o mapeamento dos principais atores institucionais para participar do processo de treinamento e capacitação.</p> <p>10.3. Promover o desenvolvimento de um programa de formação e desenvolvimento de</p>

gestão conjuntiva de águas superficiais e subterrâneas, por meio de cursos de formação e capacitação técnica com uma perspectiva integrada e sistêmica da água.	capacidades para a gestão conjunta da água, considerando a educação formal e informal.
	<p>10.4. Contribuir para o mapeamento de atores e editais para implementação de processos de formação e desenvolvimento de capacidades.</p> <p>10.5. Promover a implementação do programa de treinamento e desenvolvimento capacidades de forma articulada com os atores e temas da Ação 9.</p>
<p>Ação 11: Promoção da coordenação institucional regional e nacional</p> <p>Objetivo: Fortalecer a cooperação entre as estruturas operacionais do SAG em nível regional e entre estas e as entidades de gestão nacionais, subnacionais e locais, a fim de consolidar as estruturas de cooperação em diferentes níveis e promover a implementação das ações estratégicas do PAE por meio de workshops, reuniões e seminários.</p>	<p>11.1. Articular e promover a cooperação institucional entre os diferentes níveis de gestão (regional, nacional e infranacional) no contexto da gestão do SAG.</p> <p>11.2. Fornecer suporte para agrupar coerentemente ações para consolidar mecanismos e processos operacionais e cooperativos para a gestão sustentável do SAG.</p> <p>11.3. Promover encontros ou workshops que abordem a inclusão de aspectos da gestão das águas subterrâneas nas políticas nacionais e subnacionais, fortalecendo a perspectiva da gestão conjuntiva e sistêmica dos recursos hídricos no SAG.</p> <p>11.4. Articular e promover o fortalecimento da cooperação entre estruturas específicas do SAG.</p>
<p>PROGRAMA 5: Desenvolvimento da gestão participativa</p> <p>Objetivo: Promover a participação social, institucional e cidadã entre os diversos atores envolvidos nos processos e instâncias de diálogo multissetorial de forma qualificada, não discriminatória, inclusiva e equitativa.</p>	
<p>Ação 12: Promover a consolidação de espaços de participação cidadã</p> <p>Objetivo: Contribuir para o fortalecimento dos espaços e mecanismos institucionais existentes de participação social, bem como para a criação de novos arranjos inclusivos e equitativos de consulta pública e tomada de decisão multissetorial para fortalecer a gestão participativa do SAG. Aumentar a conscientização social sobre a importância das águas subterrâneas e aprimorar a participação de organizações da sociedade civil, comissões locais,</p>	<p>12.1. Contribuir para o mapeamento de instituições e pesquisadores, representantes sociais e comunidades com atuação e experiência em gestão de águas subterrâneas.</p> <p>12.2. Promover a criação de espaços cidadãos e oportunidades de participação como componente específico dos projetos.</p> <p>12.3. Fornecer apoio logístico, humano e financeiro para contribuir para o pleno funcionamento dos órgãos de participação atualmente existentes nos diferentes níveis (local, transfronteiriço, nacional, infranacional e regional) na área de influência do SAG.</p> <p>12.4. Facilitar novos arranjos e mecanismos participativos para consulta pública e tomada de decisões no contexto da gestão do SAG.</p> <p>12.5. Promover a redução das assimetrias existentes na participação dos diferentes setores nos órgãos e processos de consulta pública e de tomada de decisão do SAG.</p>

conselhos de bacias hidrográficas e outras instituições em órgãos decisórios relacionados às águas subterrâneas.	
Ação	Atividades
	12.6. Promover a inclusão equitativa de diversos atores sociais nos espaços e processos de gestão participativa do SAG.
<p>Ação 13: Promover a participação efetiva dos povos indígenas e comunidades locais e tradicionais envolvidas</p> <p>Objetivo: Incluir e fortalecer a representação dos povos indígenas e das comunidades tradicionais e locais envolvidas nos espaços institucionais para a gestão participativa do SAG, bem como estabelecer mecanismos específicos de diálogo e participação nas consultas públicas e processos decisórios que afetam seus territórios.</p>	<p>13.1. Promover a equidade na participação dos povos indígenas e comunidades locais e tradicionais envolvidos nos espaços institucionais de gestão participativa do SAG.</p> <p>13.2. Promover espaços (comitê, fórum) de diálogo entre a multiplicidade de atores envolvidos e sua participação em instâncias institucionalizadas de participação.</p> <p>13.3. Promover a consulta livre, prévia e informada aos povos indígenas e comunidades locais, de acordo com suas respectivas legislações nacionais, e facilitar o acesso à informação pública, de acordo com as normas aplicáveis.</p>
<p>Ação 14: Promover a participação igualitária de homens e mulheres envolvidos nos processos de tomada de decisão</p> <p>Objetivo: Promover a participação igualitária de homens e mulheres em espaços institucionais de tomada de decisão e gestão participativa do SAG, com base em critérios de adequação.</p>	<p>14.1. Promover a criação e implementação de indicadores correspondentes a cada programa do PAE sobre gestão e acesso aos recursos hídricos, com a participação dos países envolvidos no SAG, incluindo indicadores sobre desigualdades entre homens e mulheres na gestão e acesso aos recursos hídricos.</p> <p>14.2. Promover trabalho baseado em metodologia de referência e ferramentas práticas para coleta e análise de dados desagregados para fornecer evidências científicas para tomada de decisões de políticas públicas.</p> <p>14.3. Promover a participação de homens e mulheres em organizações de pesquisa e gestão de águas subterrâneas do SAG, com base em critérios de adequação.</p> <p>14.4. Promover o treinamento de homens e mulheres envolvidos na gestão sustentável de recursos hídricos, oferecendo oportunidades de treinamento, educação e capacitação em tópicos como conservação de água, irrigação agrícola, gestão de recursos naturais e liderança comunitária.</p>

<p>Ação 15: Contribuir para o diagnóstico de situações de vulnerabilidade do acesso à água</p> <p>Objetivo: Identificar situações de vulnerabilidade social, promover o direito humano ao acesso à água e ao saneamento, de acordo com o marco legal de cada país, e a inclusão de populações ou grupos sociais vulneráveis no processo de gestão participativa do SAG.</p>	<p>15.1. Promover o mapeamento e o desenvolvimento de mecanismos de informação sobre setores e grupos sociais vulneráveis sem acesso à água e fomentar soluções.</p> <p>15.2. Promover mecanismos de consulta que visem identificar populações e/ou grupos sociais vulneráveis em relação ao direito de acesso à água e ao saneamento no contexto do SAG.</p>
Ação	Atividades
<p>Ação 16: Promover a participação dos setores utilizadores na Gestão do SAG</p> <p>Objetivo: Gerar envolvimento dos setores usuários na gestão do SAG, buscando fortalecer a corresponsabilidade na conservação dos aquíferos, incentivar práticas sustentáveis e aprimorar o diálogo, a transparência e a eficácia das políticas de gestão das águas subterrâneas.</p>	<p>15.3. Promover a identificação de ações restaurativas e afirmativas para o acesso à água que incluam grupos sociais e/ou populações em situação de vulnerabilidade no contexto do SAG.</p> <p>16.1. Promover fóruns e diálogos com setores de usuários e gestão de águas subterrâneas, incluindo indústria, agricultura, turismo e comunidades locais, para identificar necessidades, desafios e oportunidades de gestão colaborativa.</p> <p>16.2. Promover o desenvolvimento de programas de treinamento e conscientização para usuários de águas subterrâneas sobre o uso sustentável do recurso, regulamentações atuais e melhores práticas de conservação.</p> <p>16.3. Contribuir para a avaliação de possíveis mecanismos formais de participação na estrutura de gestão do Sistema Aquífero Guarani (SAG), como comitês consultivos ou conselhos de usuários.</p> <p>16.4. Promover a implementação de sistemas de monitoramento participativo, com protocolos estabelecidos em acordo e treinamento para as principais partes interessadas, onde os usuários contribuem com dados sobre o estado das águas subterrâneas em suas áreas de uso, facilitando uma gestão mais transparente e baseada em dados.</p> <p>16.5. Promover acordos de cooperação e responsabilidade conjunta entre setores usuários e autoridades, incentivando compromissos voluntários e estratégias para o uso eficiente das águas subterrâneas.</p>

PROGRAMA 6: Educação, capacitação técnica e desenvolvimento, comunicação e disseminação de conhecimento para a gestão sustentável das águas subterrâneas

Objetivo: Promover a geração de conhecimento sobre o SAG, ampliar a percepção social sobre a complexidade dos fluxos de águas subterrâneas, o ciclo hidrológico e as implicações sociais e ambientais da gestão da água, bem como implementar estratégias educacionais, de capacitação, comunicação e disseminação de informações para fortalecer a gestão sustentável do SAG.

Ação 17: Educação, capacitação e desenvolvimento

Objetivo: Promover a criação e implementação de um processo contínuo de educação ambiental e gestão de águas subterrâneas comprometido com a formação de conhecimento e capacidade crítica e proativa para enfrentar os desafios ambientais, sociais e econômicos, bem como o desenvolvimento de capacidades técnicas e institucionais para a gestão conjunta dos recursos hídricos e a sustentabilidade do SAG.

17.1. Promover o desenvolvimento de uma estratégia de educação e capacitação.

17.2. Contribuir para a identificação de temas de interesse para desenvolvimento de conteúdo, incluindo conteúdos em português, espanhol e línguas nativas para educação (ambiental e águas subterrâneas) e treinamento técnico.

17.3. Contribuir para a identificação de cursos e programas de formação existentes, em diferentes modalidades, disponíveis para acesso, que possam ser disseminados e utilizados pelos envolvidos na estratégia de formação do SAG.

17.4. Promover o estabelecimento das bases para uma estratégia de trabalho de intercâmbio interinstitucional que permita a disseminação de informação pública, de acordo com as normas aplicáveis, e facilite os processos de fortalecimento de capacidades.

17.5. Promover o acesso e estimular a produção de materiais didáticos e de comunicação e a interação com as principais partes interessadas, incluindo educadores formais e não formais, por meio da internet.

17.6. Facilitar a manutenção, atualização e disseminação do repositório de conteúdos pedagógicos nos percursos formativos.

17.7. Promover processos participativos de diálogo e cooperação, garantindo a inclusão de múltiplos stakeholders na capacitação para gestão do SAG.

<p>Ação 18: Comunicação e disseminação de informações</p> <p>Objetivo: Promover o estabelecimento de um processo permanente de comunicação, disseminação de conhecimento e informação visando ao fortalecimento da gestão das águas subterrâneas e à sustentabilidade do SAG, por meio da produção e disseminação de conteúdo.</p>	<p>18.1. Promover a produção de materiais de divulgação do SAG em diversos formatos, com base no Plano de Comunicação desenvolvido.</p> <p>18.2. Contribuir para a análise e aprovação de propostas de divulgação das informações produzidas no SAG, processos de educação ambiental, disseminação de boas práticas e participação pública na gestão de águas subterrâneas.</p> <p>18.3. Promover treinamento para que os países mantenham e atualizem o site e o conteúdo de comunicação (infográficos, vídeos, boletins informativos etc.) designando pontos focais nacionais.</p> <p>18.4. Promover o estabelecimento de protocolos para operacionalizar a manutenção, atualização e disseminação das informações e conteúdos respectivos.</p> <p>18.5. Promover atividades periódicas de divulgação, comunicação e disseminação de informações sobre o SAG.</p>
Ação	Atividades
<p>Programa 7 - Fortalecimento e desenvolvimento do gerenciamento local do SAG em áreas transfronteiriças qualquer de interesse para a cooperação regional</p> <p>Objetivo: Consolidar um conjunto de sítios demonstrativos que possam atender às diretrizes do Acordo do Aquífero Guarani em áreas transfronteiriças e/ou áreas de interesse que gerem aprendizados para o fortalecimento da gestão sustentável do SAG.</p>	
<p>Ação 19: Selecionar e caracterizar os locais de demonstração para a gestão local com foco em questões transfronteiriças e áreas de interesse comum</p> <p>Objetivo: Identificação e caracterização de áreas transfronteiriças do SAG que requerem atenção especial, nas quais os países avaliam a viabilidade de promover a gestão local, de acordo com seus sistemas jurídico-administrativos, cooperação transfronteiriça e/ou intercâmbio de boas práticas e lições aprendidas.</p>	<p>19.1. Contribuir para a atualização de estudos e propostas nas áreas já identificadas e identificar áreas de interesse para compreender, aprender e melhorar a gestão local do SAG em cada país, no âmbito da cooperação transfronteiriça.</p> <p>19.2. Promover o desenvolvimento e/ou atualização de diagnósticos que incluam a análise dos múltiplos stakeholders envolvidos, de modo a avaliar a viabilidade e o interesse da implementação de projetos demonstrativos nestas áreas, bem como a gestão transfronteiriça local, quando aplicável.</p> <p>19.3. Promover o fortalecimento do grupo de promoção da gestão local e transfronteiriça para compartilhar boas práticas e lições aprendidas.</p>

<p>Ação 20: Desenvolver e implementar projetos demonstrativos locais (PLD) nacionais e/ou transfronteiriços como instrumentos para melhorar a gestão local e a sustentabilidade do SAG</p> <p>Objetivo: Desenvolver, aprovar e implementar Projetos Demonstrativos Locais (PDLs) como instrumentos para melhorar a gestão local e a sustentabilidade do SAG.</p>	<p>20.1. Promover o desenvolvimento de projetos demonstrativos locais que integrem a gestão das águas subterrâneas com a gestão territorial urbana e rural.</p> <p>20.2. Promover práticas de reutilização de água.</p> <p>20.3. Contribuir para a divulgação de manuais técnicos existentes ou desenvolvidos para novos projetos.</p> <p>20.4. Promover a implementação de projetos demonstrativos locais, considerando ferramentas de monitoramento e avaliação.</p> <p>20.5. Promover a avaliação da implementação de projetos demonstrativos locais, com ênfase nas lições aprendidas e no progresso da gestão.</p>
<p>Ação 21: Apoio à formação e fortalecimento de comitês de gestão locais</p> <p>Objetivo: Consolidar os projetos demonstrativos através do apoio à formação e fortalecimento de comitês locais de apoio à gestão do SAG, de acordo com os sistemas jurídicos e administrativos de cada país, tanto em nível local quanto transfronteiriço, infranacional, nacional e internacional, para que possam ser coordenados com outras experiências e obter aportes independentes de recursos.</p>	<p>21.1. Fornecer suporte para a formação e fortalecimento de comitês locais para buscar alianças e recursos para seus próprios projetos.</p> <p>21.2. Promover a cooperação por meio de ações como estágios conjuntos/colaborações de estudos.</p> <p>21.3. Apoiar intercâmbios técnicos entre projetos demonstrativos locais.</p> <p>21.4. Apoiar a apresentação, comunicação e divulgação nacional e internacional dos resultados dos PDLs.</p>

Ação	Atividades
<p>Programa 8 - Promover a definição e implementação de diretrizes e estratégias para o uso sustentável dos SAG no contexto do impacto climático</p> <p>Objetivo: Identificar os ecossistemas associados ao SAG, sua biodiversidade e serviços ecossistêmicos, para definir e implementar diretrizes e estratégias viáveis para o uso sustentável do SAG, considerando os desafios ambientais, socioeconômicos, políticos e institucionais inerentes à gestão de um aquífero transfronteiriço, que se estende por quatro países com assimetrias nos níveis de gestão, condições socioeconômicas, diferentes biomas e condições hidroclimatológicas.</p>	
<p>Ação 22: Atualizar o zoneamento, monitorar e executar a análise territorial para a gestão ambiental do SAG</p> <p>Objetivo: Atualizar as delimitações das zonas de gestão e gerar uma análise de mudança de uso do solo como referência para o uso sustentável do SAG.</p>	<p>22.1. Atualizar a delimitação das zonas de afloramento (ZA), zonas de confinamento (ZC) e zonas de forte confinamento (ZFC) levando em consideração áreas de recarga e descarga.</p> <p>22.2. Definir zonas de efeitos transfronteiriços (ZET).</p> <p>22.3. Obter e compilar dados atuais sobre o uso da terra e tendências de variação multitemporal para gerar cenários prospectivos com base em dados históricos.</p>
<p>Ação 23: Gerar e manter caracterização atualizada do status socioeconômico do SAG</p> <p>Objetivo: Gerar um panorama socioeconômico da região do SAG para analisar e compreender suas relações com a demanda de recursos hídricos no aquífero e os riscos associados.</p>	<p>23.1. Identificar e caracterizar as demandas de água por setores econômicos e os riscos associados.</p> <p>23.2. Gerar cenários prospectivos sobre a evolução da demanda hídrica no SAG, considerando demandas setoriais, incluindo ecossistemas.</p>
<p>Ação 24: Mapear e valorizar os serviços ecossistêmicos dos Membros-parte do SAG</p> <p>Objetivo: Proteger os serviços ecossistêmicos por meio do mapeamento, caracterização e valoração dos serviços fornecidos e dos quais o SAG depende.</p>	<p>24.1. Identificar e mapear a integridade dos serviços ecossistêmicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> o 24.1.1 – Avaliar a influência do uso do solo nos serviços ecossistêmicos. o 24.1.2 – Avaliar a influência dos fluxos de base gerados no SAG. o 24.1.3 – Identificar áreas-chave como pontos críticos de biodiversidade para a conservação de serviços ecossistêmicos no SAG. <p>24.2. Avaliar os serviços ecossistêmicos prestados e dos quais o SAG depende, considerando, por exemplo, metodologias tradicionais, como as Contas Econômicas Ambientais da Água (CEAA).</p> <p>24.3. Definir estratégias para a proteção de serviços ecossistêmicos e pontos críticos biodiversidade.</p>

<p>Ação 25: Desenvolver e implementar a estratégia de adaptação ao impacto climático</p> <p>Objetivo: Promover a segurança hídrica e os usos múltiplos da água por meio do desenvolvimento de uma estratégia e um plano de adaptação climática focados na proteção dos serviços ecossistêmicos.</p>	<p>25.1. Gerar previsões de impacto climático de curto e médio prazo.</p> <p>25.2. Promover Integração com as políticas climáticas aplicáveis ao SAG de cada país.</p>
	<p>25.3. Propor ações setoriais de adaptação ao impacto climático, levando em consideração os grupos vulneráveis.</p> <p>25.4. Definir estratégias para proteger serviços ecossistêmicos e pontos críticos de biodiversidade no contexto do impacto climático.</p> <p>25.5. Desenvolver e implementar o plano de adaptação ao impacto climático.</p>

4. Desenvolvimento

PROGRAMA 1: Coordenação da cooperação regional e transfronteiriça do SAG

- **Descrição/Contexto:**

Estudos realizados na década de 1990 demonstraram a existência do Sistema Aquífero Guarani (SAG), um extenso recurso hídrico subterrâneo localizado nos territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

Para aprofundar o conhecimento do SAG, foi lançado o Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (PSAG) do SAG. O projeto ocorreu de 2003 a 2009, foi financiado pelo GEF e teve o Banco Mundial como agência implementadora e a OEA como agência executora.

Os resultados mais importantes do PSAG foram:

- ❖ O avanço do conhecimento científico do recurso.
- ❖ Um Programa de Ação Estratégica (PAE) com um diagnóstico de problemas e ações propostas.
- ❖ As experiências de uma série de programas piloto de gestão conjunta de recursos em determinadas localidades: Concórdia-Salto, Ribeirão Preto, Itapúa, Rivera-Santana do Livramento.

Paralelamente, em 2004, o MERCOSUL criou um grupo ad hoc encarregado de negociar um tratado que estabelecesse um regime jurídico para o Sistema Aquífero Guarani (SAG), o que por sua vez foi influenciado pelo intenso trabalho da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai no âmbito da Comissão de Direito Internacional das Nações Unidas, no contexto das discussões sobre o artigo denominado lei dos aquíferos transfronteiriços, aprovado na 63ª sessão da AGNU.

O **Acordo do Aquífero Guarani** estabelece um marco de cooperação, considerando o uso equitativo e racional da água, o respeito à soberania de cada Estado, a obrigação de não causar danos significativos às partes ou ao meio ambiente e a cooperação internacional na gestão e monitoramento do aquífero. Inclui também mecanismos processuais como a troca de informações técnicas, a notificação prévia de atividades com potencial impacto transfronteiriço e a implementação de programas científicos conjuntos, bem como a criação de uma Comissão do Aquífero Guarani como órgão coordenador.

O acordo foi assinado em 2010, e seu preâmbulo destaca os valiosos resultados do Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani.

O Projeto de Médio Porte (PPM-Guarani) "Implementação do Programa de Ações Estratégicas do Sistema Aquífero Guarani: Viabilização de Ações Regionais", que representa a continuidade do primeiro Projeto SAG, teve papel fundamental na rearticulação dos atores envolvidos e teve este PAE como um dos seus produtos mais importantes.

No âmbito do PPM-Guarani, foram criados os comitês técnicos do Projeto. Ele

Comitê Técnico de Monitoramento e Modelos, analisará e solucionará questões e desafios relacionados à Rede de Monitoramento e ao uso de modelos e orientará as ações necessárias para viabilizar a operação e manutenção da Rede de Monitoramento, sua adequação e a alimentação/atualização de modelos. O **Comitê de Capacitação e Divulgação**, por sua vez, tem como objetivo coordenar e apoiar a implementação de ações estratégicas regionais, especialmente aquelas relacionadas à gestão participativa, educação e capacitação, bem como à comunicação e disseminação de informações relacionadas ao Sistema Aquífero Guarani. Ambos os Comitês trabalharão com base nas disposições das respectivas diretrizes operacionais estabelecidas pelos países.

Para o desenvolvimento deste Programa, foram tomados como base os compromissos assumidos pelos países no Acordo Guarani, bem como o estabelecido no PAE elaborado durante o PSAG, em 2009, especificamente a Ação Estratégica 2 (Estrutura Operacional de Cooperação) e a Ação Estratégica 11 (Monitoramento e Avaliação da implementação do PAE). Também foram consideradas as antigas ações secundárias 5.10.3.1 e 5.10.4.1, que se referem ao Apoio ao Comitê da Rede de Monitoramento e Modelos e ao Apoio ao Comitê de Capacitação e Divulgação.

- **Objetivo:**

Consolidar e coordenar a cooperação regional e transfronteiriça do Sistema Aquífero Guarani.

- **Problemas relacionados:**

Problemas	Respostas
Estrutura política e institucional para implementar a ainda incipiente Cooperação Regional.	Ação 1. Gestão da cooperação regional do SAG
Falta de uma estrutura de gestão regional para implementar o PAE.	Ação 2: Coordenação e articulação para a implementação do PAE
Mudanças políticas podem gerar interrupções do legado histórico e do aprendizado obtido durante a execução do PAE.	Ação 3: Monitoramento e avaliação da implementação do PAE

- **Ações:**

Ação 1. Gestão da cooperação regional do SAG

- **Objetivo:**

Promover a continuidade das ações identificadas neste PAE e os avanços alcançados em projetos anteriores de cooperação internacional para o SAG. Prestar apoio à Comissão do Acordo do Aquífero Guarani e outros órgãos estabelecidos

pelos 4 países do SAG, bem como os meios necessários para a execução das ações e atividades do PAE.

- **Atividades:**

1.1. Estabelecer um mecanismo de intercâmbio entre os países para explorar opções de financiamento internacional para ações contínuas, apoiar a exploração de recursos, instrumentos financeiros e alternativas para implementar o PAE e garantir a sustentabilidade do SAG.

1.2. Fornecer suporte para alcançar um consenso sobre as etapas a serem seguidas para estabelecer um cronograma geral para a implementação do PAE, por meio da cooperação regional com o SAG, identificadas pela Comissão do Acordo do Aquífero Guarani, e as propostas consideradas e os progressos alcançados em projetos anteriores de cooperação internacional para o SAG.

1.3. Apoiar a construção de um consenso sobre a estrutura executiva do PAE, por meio da cooperação regional com o SAG, identificado pela Comissão do Acordo do Aquífero Guarani, a fim de avançar nos mecanismos de funcionamento e regimentos internos dos órgãos técnicos decorrentes dos projetos, como os Comitês Técnicos criados antes da vigência do Acordo ou aqueles que a Comissão decidir criar.

1.4. Promover processos de consulta e diálogo com outros atores nacionais e internacionais que possam contribuir para o alcance dos objetivos da cooperação regional no âmbito do SAG, levando em consideração, em nível regional, a forma e as modalidades identificadas pela Comissão do Acordo do Aquífero Guarani.

Ação 2. Coordenação e articulação para a implementação do PAE

- **Objetivo:**

Prestar apoio à Comissão do Acordo e demais órgãos identificados pelos quatro países em relação ao Aquífero Guarani, com o objetivo de fortalecer a coordenação para a implementação do PAE, com os múltiplos atores institucionais eventualmente envolvidos, a fim de avançar de forma coordenada.

- **Atividades:**

2.1. Prestar o suporte necessário à estrutura de gestão da cooperação regional do SAG para os mecanismos de consulta e diálogo necessários, considerando e incluindo os Comitês Técnicos criados antes da vigência do Acordo (ou outros que sejam identificados ou criados) e suas respectivas diretrizes de atuação.

2.2. Prestar a colaboração necessária para o desenvolvimento de ferramentas e instrumentos técnicos, tecnológicos, financeiros e administrativos que contribuam para a implementação do PAE.

2.3. Oferecer a colaboração necessária para promover processos de troca de informações, experiências e melhores práticas entre os países em relação à implementação do PAE.

2.4. Oferecer a colaboração necessária para os processos de informação, divulgação, análise e intercâmbio de critérios e aspectos relacionados ao fortalecimento da cooperação regional no SAG, bem como ao desenvolvimento de ferramentas e instrumentos.

2.5. Fornecer suporte à Comissão do Acordo para a inclusão de ações do PAE na implementação das políticas nacionais de recursos hídricos e transversais dos quatro países, conforme identificadas pela Comissão e pelos países envolvidos.

Ação 3. Monitoramento e avaliação da implementação do PAE

- **Objetivo:**

Desenvolver e fortalecer ferramentas e capacidades para monitor e avaliar periodicamente a implementação do PAE.

- **Atividades:**

3.1. Avaliar opções de instrumentos de monitoramento e avaliação para a implementação do PAE, levando em consideração as capacidades e recursos técnicos nacionais existentes e o apoio da cooperação internacional.

3.2. Fortalecer a capacidade dos quatro países de desenvolver um conjunto de indicadores e outras ferramentas adaptadas a cada uma das ações estratégicas do PAE, levando em consideração os mandatos acordados pela Comissão do Acordo do Aquífero Guarani.

Diretrizes para a implementação do Programa 1

- A Coordenação do PAE pressupõe a articulação e participação dos diversos atores institucionais, externos à gestão da cooperação regional, conforme proposto na Ação 2.
- O monitoramento e a avaliação da implementação do PAE baseiam-se no desenvolvimento de um conjunto de indicadores derivados e adequados às ações de cada um dos programas estratégicos. Esta é uma ação a ser realizada pela Unidade de Coordenação em apoio aos países, principalmente em conjunto com instituições nacionais implementadoras.

PROGRAMA 2: Manutenção e expansão da rede de monitoramento e desenvolvimento de modelos matemáticos para gestão da informação do SAG

- **Descrição:**

Este programa visa promover a expansão, atualização e manutenção da rede de monitoramento e desenvolver modelos matemáticos para fortalecer a gestão do Sistema Aquífero Guarani (SAG). O monitoramento sistemático é essencial para entender as condições hidrodinâmicas e hidrogeoquímicas do aquífero, bem como para detectar variações locais nos níveis de água e contaminação. A geração de dados é essencial para expandir e melhorar modelos conceituais e matemáticos para transformá-los em ferramentas de gestão eficazes.

O PPM-Guarani lançou o piloto da Rede Regional de Monitoramento, composta por 35 poços distribuídos pelos quatro países e protocolos padronizados para gerar dados sobre a qualidade e quantidade das águas do SAG; bem como o Sistema de Intercâmbio de Informações para compartilhamento de dados e informações, como mecanismo de apoio à tomada de decisão e fortalecimento da gestão do SAG.

O Comitê de Monitoramento e Modelos (CMM), formado durante o PPM-Guarani, intervirá na implementação deste programa.

A expansão desta rede se baseia em capacidades institucionais nacionais e subnacionais, fomentando a cooperação internacional e integrando esforços de monitoramento. Isso melhorará a gestão do SAG e fortalecerá a cooperação regional para a sustentabilidade do aquífero.

A gestão das águas subterrâneas exige o conhecimento das condições hidrodinâmicas e hidrogeoquímicas do aquífero, e isso só é possível por meio de um monitoramento sistemático.

Os benefícios do monitoramento sistemático do SAG serão demonstrados, por exemplo, pela observação de fenômenos regionais no aquífero (influência do El Niño e da La Niña), na recarga e pelo destaque de singularidades observadas na escala local (por exemplo, quedas de nível e/ou contaminação), que serão integradas por meio de um sistema de informações georreferenciado e modelado para entender o fluxo de águas subterrâneas em diferentes escalas.

A rede piloto de monitoramento proposta e desenvolvida no PPM-Guarani inclui 35 poços tubulares distribuídos em três províncias argentinas, cinco estados brasileiros, seis departamentos paraguaios e três departamentos uruguaios. Quanto à finalidade dos poços de monitoramento: seis são destinados exclusivamente ao monitoramento, nove são para abastecimento humano, quatro são para uso térmico, um é para uso industrial e os quinze poços restantes não possuem informações sobre sua utilização, mas atualmente fazem parte da rede RIMAS do Serviço Geológico do Brasil. Destaca-se a concentração de quatro poços destinados à exploração térmica na porção sul do SAG, na Argentina e no Uruguai, área transfronteiriça de grande importância para o monitoramento. A rede de monitoramento está atualmente em fase final de instalação e sua conclusão é prioridade para a implementação deste Plano Estratégico.

A rede de monitoramento proposta será continuamente atualizada com base nas capacidades institucionais existentes nos níveis nacional e infranacional. Também considerará a oportunidade de incluir contribuições internacionais, incorporando, assim, na maior medida possível, os esforços de monitoramento empreendidos pelas agências de controle ambiental e geológico e pelas empresas de serviços de água dos países.

É importante observar que as atividades de monitoramento exigem acordos parciais entre agências e países, por exemplo, para facilitar a transferência de amostras e instrumentos técnicos através de fronteiras.

Em relação às responsabilidades, ficou estabelecido que o Comitê de Monitoramento e Modelos será responsável por supervisionar “a gestão da Rede e propor novos poços para sua expansão gradual”. Este entendimento está de acordo com o Guia Operacional elaborado para tais fins pelo próprio Comitê e aprovado pelo Comitê Diretor do PPM.

Todas as características da Rede, bem como os protocolos de amostragem e análise, foram definidos pelo Comitê durante o desenvolvimento do PPM.

Considerando o progresso alcançado com a rede piloto, a expansão da rede de monitoramento do SAG demonstrará os benefícios da cooperação entre os países para a sustentabilidade deste sistema regional.

Para o desenvolvimento deste Programa, tomou-se como base o disposto no PAE elaborado durante o PSAG, em 2009, especificamente a Ação Estratégica 3 (Implementação e desenvolvimento da rede de monitoramento e dos modelos matemáticos do SAG) e as ações secundárias 5.10.2.4, 5.10.2.5 e 5.10.2.6.

Outro importante insumo para o desenvolvimento deste Programa foram os resultados obtidos na consultoria realizada no âmbito do PPM Guarani.

- **Objetivo:**

Promover a expansão, atualização e manutenção da rede de monitoramento e do Sistema Regional de Intercâmbio de Informações, gerar e disseminar dados e informações harmonizados e integrá-los em modelos e outras ferramentas analíticas que contribuam para o fortalecimento do conhecimento para a gestão sustentável e a cooperação regional entre os países que compõem o SAG.

- **Problemas relacionados:**

Problemas	Respostas
Falta de intercâmbio fluído na continuidade da Informação hidrogeológica entre os países do SAG.	Ação 4 - Expansão e manutenção da Rede de Monitoramento do SAG
Alto nível de incerteza em estimativas de recarga em áreas de afloramento.	Ação 4 - Expansão e manutenção da Rede de Monitoramento do SAG
Falta de aquisição e processamento de dados com integração internacional.	Ação 6 - Desenvolvimento e manutenção de um sistema de informação SAG para tomada de decisões

Incerteza nas características hidrogeológicas regionais e locais.	Ação 5 – Implementação de modelos matemáticos para tomada de decisão
Pouco conhecimento do funcionamento do SAG.	Ação 5 – Implementação de modelos matemáticos para tomada de decisão

- **Ações:**

Ação 4. Expansão e manutenção da Rede de Monitoramento do SAG

- **Objetivo:**

Definir uma estratégia para manter e aprimorar sistematicamente a Rede de Monitoramento de Poços para fornecer informações consistentes que permitam a implementação de modelos matemáticos e análises técnicas para gestão colaborativa e sustentabilidade do SAG.

- **Atividades**

- 4.1. Determinar áreas para densificação de poços, com o objetivo de melhorar a compreensão geológica e hidrogeológica em transectos regionais.
- 4.2. Perfurar novos poços e inserir poços existentes/transferidos na rede.
- 4.3. Atualizar os dados no Sistema de Intercâmbio de Informações.
- 4.4. Catalogar as informações, fortalecer o dicionário de dados e atualizar os metadados dos poços de monitoramento.
- 4.5. Utilizar o sensoriamento remoto para monitoramento, em comparação com dados da rede, para estimar a recarga.

Ação 5. Implementação de modelos matemáticos para tomada de decisão

- **Objetivo:**

Implementar modelos matemáticos que representem o comportamento hidrogeológico e hidrogeoquímico do aquífero, reduzindo a incerteza exploratória e promovendo uma gestão mais sustentável.

- **Atividades:**

- 5.1. Coletar, inventariar e sistematizar informações cartográficas digitais em um único repositório de dados que permita a associação de séries estatísticas de dados meteorológicos, hidrológicos e de eventos hidrológicos críticos.
- 5.2. Gerenciar Modelos Digitais de Elevação (MDEs) de alta resolução, melhorar o mapeamento geológico e estrutural do aquífero e definir contatos com unidades geológicas subjacentes, sobrejacentes e laterais.
- 5.3. Realizar testes hidráulicos e amostragens sem perturbações para entender a porosidade total e efetiva do aquífero, a velocidade do fluxo e as relações hidráulicas com unidades hidrogeológicas adjacentes, entre outros parâmetros.
- 5.4. Promover pesquisas na área de modelagem e quantificação das

propriedades hidrogeológicas do SAG.

5.5. Melhorar constantemente os modelos a ponto de gerar cálculos consistentes e fornecer respostas válidas para a gestão.

5.6. Integrar dados hidrogeológicos com dados hidrológicos e meteorológicos, utilizando modelos matemáticos para gestão conjunta de águas.

Ação 6. Desenvolvimento e manutenção de um sistema de informação do SAG para a tomada de decisão

- **Objetivo:**

Responder à necessidade de gerar e centralizar informações periódicas, sistemáticas e confiáveis como ferramenta para tomada de decisão na gestão do SAG, vinculando o monitoramento com as previsões de uso do SAG.

- **Atividades:**

6.1. Criar um sistema de informações do SAG, integrando dados hidrogeológicos e hidroquímicos do Sistema de Intercâmbio de Informações (SII) com dados hidrológicos, socioeconômicos, de uso da terra, vegetação, clima, demanda e uso de águas superficiais e todas as outras informações relevantes.

6.2. Tornar os modelos matemáticos existentes compatíveis com o sistema de informações sobre águas subterrâneas.

6.3. Criar interfaces entre o sistema de informação do SAG e outros sistemas de informação e tomada de decisão.

6.4. Fornecer as condições operacionais para que o sistema funcione, incluindo insumos mínimos para cobrir custos operacionais e recursos humanos para operar o ponto nodal.

6.5. Definir o tipo e o número de técnicos responsáveis pela operação de cada um dos pontos nodais, fornecendo os insumos mínimos para cobrir os custos operacionais e o pessoal responsável por operá-los.

PROGRAMA 3: Promoção de estudos técnicos, científicos, ambientais e socioeconômicos

- **Descrição/Contexto:**

Este programa, liderado pelos Comitês Técnicos estabelecidos no âmbito do PPM Guarani, busca fortalecer a pesquisa científica e promover estudos técnicos, ambientais e socioeconômicos sobre o Sistema Aquífero Guarani (SAG), com ênfase em suas áreas mais complexas. Baseia-se na produção científica existente, promovendo inovação em métodos de estudo e modelos hidrogeológicos.

Por meio do diálogo com universidades e instituições científicas, promovemos a troca de conhecimento, a integração de dados e a cooperação regional. É destacada a importância de melhorar a compreensão dos aspectos geológicos, estruturais, ecossistêmicos e climáticos do SAG, bem como sua interação com outros aquíferos e corpos d'água superficiais. Além disso, a colaboração entre governos e academia está sendo promovida para desenvolver estratégias sustentáveis de gestão de águas subterrâneas.

O Acordo Guarani representa em grande parte o ápice de um processo que começou com a reunião de pesquisadores e instituições acadêmicas e científicas com o objetivo de compreender e descrever as formações geológicas hoje conhecidas como Sistema Aquífero Guarani (SAG). Atualmente, estima-se que o território abranja mais de 1 milhão de km² com diferentes formações. Apesar de sua relativa homogeneidade, onde certas características são mantidas em uma vasta extensão territorial, o SAG abrange uma série de situações relacionadas à sua geometria, dinâmica, relações hidráulicas, estruturas, pressões de uso, entre outras, que conferem complexidade nas escalas local e regional.

Ao dar continuidade à implementação do Plano de Ação Estratégica (PAE), com base na experiência do PSAG de 2009 com Projetos Piloto e nos modelos conceituais do SAG regional, buscamos aprofundar nosso conhecimento em áreas de reconhecida complexidade. Ao mesmo tempo, reconhece-se a necessidade de estudos mais aprofundados sobre os usos, a proteção e a valoração econômica das águas do SAG, bem como o apoio aos países na inclusão de variáveis econômicas, ambientais e climáticas em suas estratégias de uso do SAG.

Um levantamento realizado pelo Projeto PPM-Guarani (Athayde, 2024) encontrou 191 artigos científicos publicados entre 2009 e 2024 sobre o SAG, que abordam os seguintes temas: Hidrodinâmica, Hidroquímica, Gestão, Geologia, Geofísica, Saúde, Jurídico, Radioatividade e Energia. Este levantamento mostra que houve uma publicação científica por mês e demonstra que houve um avanço significativo na produção de conhecimento sobre SAG, o que deve ser considerado e abordado no âmbito da cooperação regional.

Com base neste levantamento, foi proposto um webinar com universidades para promover a discussão e gerar contribuições sobre os aportes do campo científico para a gestão regional e transfronteiriça do Sistema Aquífero Guarani (SAG). Nesta instância participativa de diálogo técnico e científico, foram abordados temas como avanços no conhecimento do SAG, problemas na gestão de aquíferos e soluções científicas hidrogeológicas, entre outros temas que reforçam o interesse de diferentes pesquisadores.

reunir-se em torno da sustentabilidade do SAG, aliada ao desenvolvimento de conhecimento para sua proteção e gestão.

Durante o webinar, foi destacada a necessidade de usar métodos científicos inovadores para melhorar a compreensão dos processos e aprimorar o modelo hidrogeológico do aquífero, bem como melhorar a comunicação sobre as águas subterrâneas com o público. Ao mesmo tempo, a necessidade de ampliar o conhecimento dos aspectos geológicos e estruturais do aquífero Guarani surgiu como um ponto a ser abordado, fornecendo dados essenciais para modelagens e simulações de cenários futuros em tempos de intensa variabilidade climática.

A proposta era criar uma rede de instituições que trabalham com recursos hídricos para integrar e compartilhar dados, bem como disponibilizar conhecimento científico e utilizar dados disponíveis por meio da cooperação regional para o desenvolvimento de estudos. Também foi recomendado considerar o Sistema Aquífero Serra Geral e sua interação com o Rio Guarani, e fortalecer as relações governo-universidade para melhorar a gestão das águas subterrâneas.

Este programa foi desenvolvido com base no mapeamento de contribuições científicas, diálogos com universidades e centros de pesquisa e avaliações realizadas, e também com base na Ação 9: Implementação de programas técnicos, científicos e 10: Elaboração de estudos técnico-econômicos do PAE 2009.

Ele se concentra no fortalecimento da pesquisa científica e na compreensão detalhada dos aspectos hidrogeológicos, ambientais e socioeconômicos relacionados ao SAG, com ênfase nas áreas mais complexas do aquífero.

Para o desenvolvimento deste Programa, tomou-se como base o disposto no PAE elaborado durante o PSAG, em 2009, especificamente a Ação Estratégica 8 (Implementação de programas técnico-científicos) e a Ação Estratégica 9 (Elaboração de estudos técnico-econômicos).

- **Objetivo**

Articular, fortalecer e promover estudos, gerando dados, instrumentos e informações relevantes para as políticas e práticas de gestão do SAG, por meio do reconhecimento e apoio a redes e instituições no âmbito da cooperação regional.

- **Problemas relacionados**

Problema	Resposta
Interrupção de Pesquisar por terminação do projeto/ dos recursos.	Ação 8 - Financiamento para pesquisas temáticas do SAG
Falta de integração na pesquisa científica e técnica.	Ação 7 - Promover pesquisas no âmbito da cooperação regional do SAG

Dificuldade em mapear a evolução do conhecimento sobre SAG devido à falta de um banco de dados que reúna todos os artigos científicos, relatórios, legislações e estudos publicados.	Ação 7 - Promover as pesquisas no âmbito da cooperação regional do SAG Ação 21 - Apoio à formação e fortalecimento dos comitês de gestão locais
Falta de diretrizes entre a dimensão político-técnica e a pesquisa científica e técnica.	Ação 7 - Promover as pesquisas no âmbito da cooperação regional do SAG

- **Ações:**

Ação 7: Promover a pesquisa no âmbito da cooperação regional do SAG

- **Objetivo:**

Promover pesquisa e networking, e coordenar a colaboração entre instituições técnicas e científicas no âmbito da cooperação regional do SAG, em tópicos de interesse comum.

- **Atividades:**

7.1. Identificar necessidades de pesquisa local que possam ser usadas para projetos demonstrativos transfronteiriços ou como exemplos para outras áreas do SAG com características hidrogeológicas semelhantes, bem como tópicos de interesse para dois ou mais países que possam ser pesquisados de forma colaborativa e por meio de uma rede.

7.2. Conhecer e mapear pesquisas conduzidas por universidades e centros de pesquisa sobre questões de interesse para a gestão do SAG.

7.3. Promover e apoiar o diálogo, o intercâmbio e a colaboração contínuos entre grupos e redes de pesquisa, com os Comitês Técnicos.

7.4. Promover seminários virtuais e presenciais, bem como outros eventos, apresentando e desenvolvendo novos conhecimentos associados ao SAG.

7.5. Avaliar possíveis mecanismos de concessão de suporte e reconhecimento a pesquisas, grupos e redes, que promovam publicações técnicas, apresentações em eventos científicos e busca de financiamento.

7.6. Definir, em colaboração entre as instituições científicas e de cooperação regional do SAG, identificadas pela Comissão do Acordo Guarani, considerando os estudos realizados no âmbito do PSAG, propostas de pesquisa sobre:

- i. Relações hidráulicas e geoquímicas do SAG com outros aquíferos e corpos d'água superficiais
- ii. Relação do SAG com ecossistemas associados
- iii. Relação do SAG com o uso do solo, perigo de poluição e exploração excessiva e sua proteção
- iv. Relação entre SAG e impacto climático
- v. Paisagem socioeconômica e sua pressão sobre as regiões SAG

- vi. Serviços ecossistêmicos e valor econômico do uso do SAG
- vii. Aprofundar estudos relacionados ao aproveitamento térmico do SAG
- viii. Atualização de informações sobre áreas específicas do SAG
- ix. Exploração eficiente e racional de aquíferos fósseis
- x. Balanços Hídricos SAG

Ação 8: Financiamento para pesquisas temáticas do SAG

- **Objetivo:**

Criar mecanismos de financiamento de pesquisas que essas instituições possam acessar para ampliar seus conhecimentos sobre temas de interesse do SAG, permitindo também a incorporação de financiamento externo.

- **Atividades:**

8.1. Propor documento com diretrizes, critérios e modalidades de financiamento para o desenvolvimento de pesquisas temáticas por universidades e organizações técnicas e de pesquisa, relacionadas ao SAG.

8.2. Propor editais com critérios de seleção de propostas, compartilhar dados e apoiar redes de cooperação para pesquisa e inovação, voltadas para universidades e centros de pesquisa.

8.3. Propor o reconhecimento e o apoio às universidades e centros de pesquisa na busca de recursos (materiais, humanos e monetários) de forma complementar ao contexto de financiamento da cooperação regional.

8.4. Propor reuniões específicas entre a cooperação regional do SAG, instituições governamentais e representantes de instituições científicas e técnicas sobre diretrizes de financiamento.

Diretrizes para a implementação do Programa 3:

- Priorizar estudos em áreas onde relacionamentos transfronteiriços possam ser estabelecidos ou onde a gestão regional do SAG seja de interesse.
- Desenvolver propostas de forma participativa, considerando a equidade entre homens e mulheres.
- No âmbito dos projetos propostos no escopo da cooperação regional para o SAG, identificada pela Comissão do Acordo do Aquífero Guarani, estabelecer um orçamento mínimo de 4% do orçamento, a ser destinado para pesquisas pertinentes à gestão sustentável do SAG.

PROGRAMA 4: Desenvolvimento de capacidades e articulação institucional para a gestão do SAG

- **Descrição:**

Este programa, sob a liderança do Comitê Técnico de Capacitação e Difusão (CCD) formado durante o PPM-Guarani, busca promover o fortalecimento das capacidades institucionais e a coordenação inter e intrainstitucional em todos os níveis (regional, nacional e infranacional) para a gestão integrada das águas subterrâneas no Sistema Aquífero Guarani (SAG). Ele se concentra na coordenação de políticas e regulamentações, no treinamento de gestores e técnicos e na troca de conhecimento e experiências entre as principais partes interessadas.

O programa promove a integração da gestão da água com outras políticas de desenvolvimento e ambientais, considerando os desafios do impacto climático e da gestão territorial. Além disso, fomenta espaços de diálogo e cooperação regional para garantir a sustentabilidade das ações estratégicas por meio de processos participativos e fortalecimento institucional.

A capacitação institucional é um dos pilares da gestão integrada de recursos hídricos (GIRH). A implementação da GIRH pressupõe o planejamento, a coordenação e a integração da gestão da água com as políticas de desenvolvimento e ambientais, entre outros. considerando os fluxos e a dinâmica do ciclo hidrológico, os aspectos hidroclimáticos, a interação da gestão da água com a gestão do uso e ocupação do solo e as interações sistêmicas com a gestão ambiental e os impactos e desafios do impacto climático.

A inclusão dos aspectos da gestão das águas subterrâneas, especificamente do SAG, nas políticas e sistemas nacionais e infranacionais de recursos hídricos é um dos desafios fundamentais desta ação, cuja implementação requer o fortalecimento dos órgãos gestores de recursos hídricos, a capacitação de gestores e técnicos, a troca de experiências e informações e, sobretudo, a coordenação inter e intrainstitucional (de agendas, normas, diretrizes, procedimentos e instrumentos de gestão) em todos os níveis (regional, transfronteiriço, nacional, infranacional e local).

Assim como falamos sobre integrar diferentes políticas na gestão da água, é igualmente necessário integrar a gestão da água em diferentes políticas. Nesse sentido, a capacitação institucional constitui um programa que se desdobra em ações específicas, mas complementares, que devem ser implementadas de forma coordenada e combinada.

Durante a implementação do PPM Guarani, iniciativas participativas e de capacitação foram organizadas por meio de processos que combinaram apresentações de especialistas com intercâmbios e diálogos entre especialistas em gestão de águas dos quatro países. Neste contexto, foram realizados quatro encontros nacionais, um encontro local e quatro encontros regionais, com mais de 1.000 participantes. No âmbito da coordenação da cooperação regional, o Comitê de Formação, Comunicação e Difusão (CCD) do PPM reuniu-se diversas vezes para formular um Guia Operacional com vista à sustentabilidade do Comitê, que contém orientações e atividades orientadoras em torno das questões de comunicação,

participação (gestão participativa), educação e capacitação que possam contribuir para o cumprimento das ações estratégicas.

Para o desenvolvimento deste Programa, tomou-se como base o disposto no PAE elaborado durante o PSAG de 2009, especificamente a Ação Estratégica 1 (Desenvolvimento de capacidades de gestão institucional nacional e infranacional).

- **Objetivo:**

Promover o fortalecimento da gestão das águas subterrâneas, com foco no SAG, por meio do desenvolvimento de capacidades institucionais em todos os níveis de gestão das águas (local, estadual/provincial, nacional e regional), incluindo atividades de treinamento para partes interessadas de outras áreas envolvidas na gestão integrada das águas.

- **Problemas relacionados:**

Problemas	Respostas
Debilidades institucionais para a gestão integrada e sustentável do SAG em seus vários níveis (regional, nacional, infranacional, local).	Ação 10 - Promover o fortalecimento das capacidades institucionais para a gestão conjuntiva dos recursos hídricos Ação 9 - Promover o fortalecimento das capacidades institucionais para a gestão do SAG
Lacunas de conhecimento sobre SAG e gestão de águas subterrâneas em instituições de gestão integrada de recursos hídricos e na sociedade em geral.	Ação 10 - Promover o fortalecimento das capacidades institucionais para a gestão conjuntiva dos recursos hídricos
Fragmentação e desarticulação institucional para gestão integrada e sustentável do SAG.	Ação 11 – Promoção da coordenação institucional regional e nacional
Desenvolvimento de novas informações e conhecimentos que devem ser compartilhados e comparados em nível regional, a fim de facilitar o diálogo em condições mais homogêneas.	Ação 7 - Promover a pesquisa no âmbito da cooperação regional do SAG Ação 11 – Promoção da coordenação institucional regional e nacional
Baixa conscientização sobre o SAG e inclusão insuficiente da gestão das águas subterrâneas no processo de implementação de políticas nacionais de recursos hídricos.	Ação 11 – Promoção da coordenação institucional regional e nacional

- **Ações:**

Ação 9: Promover o fortalecimento das capacidades de gestão institucional do SAG

- **Objetivo:**

Fortalecer o conhecimento e a gestão do SAG por meio da implementação de atividades de educação, treinamento e capacitação, promovendo boas práticas na gestão participativa de águas subterrâneas.

- **Atividades:**

9.1. Contribuir para o estabelecimento de temas prioritários, definir principais stakeholders e planejar atividades de educação, treinamento e capacitação para a gestão sustentável do SAG.

9.2. Promover o desenvolvimento de processos específicos de formação e capacitação técnica para tomadores de decisão, técnicos e demais stakeholders-chave na gestão do SAG por meio de cursos, workshops e seminários, além da elaboração e atualização de materiais didáticos.

9.3 Promover o desenvolvimento e a atualização de ferramentas virtuais com informações e cursos/treinamentos contínuos para gestores de águas subterrâneas interessados, com foco no SAG.

Ação 10. Promover o fortalecimento das capacidades institucionais para a gestão conjuntiva de recursos hídricos

- **Objetivo:**

Fortalecer os órgãos gestores de recursos hídricos na implementação da gestão conjuntiva de águas superficiais e subterrâneas por meio de cursos de formação e capacitação técnica com uma perspectiva integrada e sistêmica da água.

- **Atividades:**

10.1. Contribuir para o mapeamento de problemas locais, experiências e formações ou capacitações relacionadas à gestão conjuntiva de águas subterrâneas e superficiais.

10.2. Contribuir para o mapeamento dos principais atores institucionais para participar do processo de treinamento e capacitação.

10.3. Promover o desenvolvimento de um programa de treinamento e capacitação para a gestão conjuntiva das águas, considerando a educação formal e informal.

10.4. Contribuir para o mapeamento de atores e editais para implementação de processos de formação e desenvolvimento de capacidades.

10.5. Promover a implementação do programa de treinamento e desenvolvimento de capacidades em coordenação com os atores e temas da Ação 9.

Ação 11: Promoção da coordenação institucional regional e nacional

- **Objetivo:**

Fortalecer a cooperação entre as estruturas operacionais do SAG no nível regional e entre estas e as entidades de gestão nacionais, infranacionais e locais, a fim de consolidar as estruturas de cooperação nos diferentes níveis e promover a implementação das ações estratégicas do PAE por meio de workshops, reuniões e seminários.

- **Atividades:**

11.1. Articular e promover a cooperação institucional entre os diferentes níveis de gestão (regional, nacional e infranacional) no contexto da gestão do SAG.

11.2. Fornecer suporte para agrupar coerentemente ações para consolidar mecanismos e processos operacionais e cooperativos para a gestão sustentável do SAG.

11.3. Promover encontros ou workshops que abordem a inclusão de aspectos da gestão das águas subterrâneas nas políticas nacionais e subnacionais, fortalecendo a perspectiva da gestão conjuntiva e sistêmica dos recursos hídricos no SAG.

11.4. Articular e promover o fortalecimento da cooperação entre estruturas específicas do SAG.

Diretrizes para a implementação do Programa 4:

- Fortalecer a implementação de ações estratégicas de educação ambiental, promovendo boas práticas de gestão de águas subterrâneas e fortalecendo as capacidades institucionais.
- Fortalecer as entidades gestoras de recursos hídricos, oferecendo cursos de capacitação e qualificação técnica, além de apoio instrumental aos gestores, técnicos e demais stakeholders-chave no processo de implementação da gestão de águas subterrâneas.
- Inclusão do SAG e sua gestão na implementação de políticas nacionais de recursos hídricos nos quatro países.
- Desenvolver ferramentas e metodologias tecnológicas para melhorar o conhecimento e a troca de informações.

PROGRAMA 5: Desenvolvimento da gestão participativa

- **Descrição:**

Este programa, sob a liderança do Comitê Técnico de Capacitação e Difusão (CCD) formado durante o PPM-Guarani, promove o desenvolvimento de uma gestão participativa e sustentável do SAG com base no envolvimento ativo de múltiplos stakeholders, na criação de espaços de consulta e na implementação de mecanismos de participação inclusivos e equitativos nos processos de tomada de decisão.

A abordagem adotada reconhece a importância de fortalecer a participação institucional, o diálogo multissetorial e a integração de grupos de interesse que ainda carecem de formas efetivas de participação. Além disso, ele se baseia em acordos institucionais e regulatórios existentes para garantir a gestão colaborativa e sustentável do recurso.

Para o desenvolvimento deste Programa, foram tomadas como base as disposições do PAE elaborado durante o PSAG de 2009, especificamente a Ação Estratégica 7 (Apoio à participação pública).

- **Objetivo:**

Promover a participação social, institucional e cidadã dos diversos atores envolvidos nos processos e instâncias de diálogo multissetorial de forma qualificada, não discriminatória, inclusiva e equitativa.

- **Problemas relacionados:**

Problemas	Respostas
Exclusão ou participação insuficiente da diversidade de atores em espaços e processos participativos	Ação 16 - Promover a participação dos setores usuários na gestão do SAG Ação 12 - Promover a consolidação de espaços de participação cidadã Ação 13 - Promover a participação efetiva dos povos indígenas e das comunidades locais e tradicionais envolvidas Ação 14 - Promover a participação igualitária de homens e mulheres envolvidos nos processos de tomada de decisão
Situações de vulnerabilidade em acesso à água e direitos.	Ação 15 - Contribuir para o diagnóstico de situações de vulnerabilidade no acesso à água

- **Ações:**

Ação 12: Promover a consolidação de espaços de participação cidadã

- **Objetivo:**

Contribuir para o fortalecimento dos espaços e mecanismos institucionais existentes de participação social, bem como para a criação de novos arranjos inclusivos e equitativos de consulta pública e tomada de decisão multissetorial, a fim de fortalecer a gestão participativa do SAG. Aumentar a conscientização social sobre a importância das águas subterrâneas e aprimorar a participação de organizações da sociedade civil, comissões locais, conselhos de bacias hidrográficas e outras instituições em órgãos decisórios relacionados às águas subterrâneas.

- **Atividades:**

12.1. Contribuir para o mapeamento de instituições e pesquisadores, representantes sociais e comunidades com atuação e experiência em gestão de águas subterrâneas.

12.2. Promover a criação de espaços cidadãos e oportunidades de participação como componente específico dos projetos.

12.3. Prestar apoio logístico, humano e financeiro para contribuir para o pleno funcionamento dos órgãos de participação atualmente existentes nos diferentes níveis (local, transfronteiriço, nacional, infranacional e regional) da área de influência do SAG.

12.4. Facilitar novos arranjos e mecanismos participativos para consulta pública e tomada de decisões no contexto da gestão do SAG.

12.5. Promover a redução das assimetrias existentes na participação dos diferentes setores nos órgãos e processos de consulta pública e de tomada de decisão do SAG.

12.6. Promover a inclusão equitativa de diversos atores sociais nos espaços e processos de gestão participativa do SAG.

Ação 13: Promover a participação eficaz de povos indígenas e comunidades locais e tradicionais envolvidas

- **Objetivo:**

Incluir e fortalecer a representação das comunidades indígenas, tradicionais e locais envolvidas nos espaços institucionais de gestão participativa do SAG, bem como estabelecer mecanismos específicos de diálogo e participação nas consultas públicas e nos processos decisórios que afetam seus territórios.

- **Atividades:**

13.1. Promover a equidade na participação dos povos indígenas e comunidades locais e tradicionais envolvidos nos espaços institucionais de gestão participativa do SAG.

13.2. Promover espaços (comitê, fórum) de diálogo entre a multiplicidade de atores envolvidos e sua participação em instâncias institucionalizadas de participação.

13.3. Promover a consulta livre, prévia e informada aos povos indígenas e comunidades locais, de acordo com suas respectivas legislações nacionais, e facilitar o acesso à informação pública, de acordo com as normas aplicáveis.

Ação 14: Promover a participação igualitária de homens e mulheres envolvidos nos processos de tomada de decisão

- **Objetivo:**

Promover a participação equitativa de homens e mulheres nos espaços decisórios institucionais e de gestão participativa do SAG, com base em critérios de idoneidade.

- **Atividades:**

14.1. Promover a criação e implementação de indicadores correspondentes a cada programa do PAE sobre gestão e acesso aos recursos hídricos, com a participação dos países envolvidos no SAG, incluindo indicadores sobre desigualdades entre homens e mulheres na gestão e acesso aos recursos hídricos.

14.2. Promover trabalho baseado em metodologia de referência e ferramentas práticas para coleta e análise de dados desagregados para fornecer evidências científicas para tomada de decisões de políticas públicas.

14.3. Promover a participação de homens e mulheres em organizações de pesquisa e gestão de águas subterrâneas do SAG, com base em critérios de adequação.

14.4. Promover o treinamento de homens e mulheres envolvidos na gestão sustentável de recursos hídricos, oferecendo oportunidades de treinamento, educação e capacitação em tópicos como conservação de água, irrigação agrícola, gestão de recursos naturais e liderança comunitária.

Ação 15: Contribuir para o diagnóstico de situações de vulnerabilidade de acesso à água

- **Objetivo:**

Identificar situações de vulnerabilidade social, promover o direito humano ao acesso à água e ao saneamento, de acordo com o marco legal de cada país, e a inclusão de populações ou grupos sociais vulneráveis no processo de gestão participativa do SAG.

- **Atividades:**

15.1. Promover o mapeamento e o desenvolvimento de mecanismos de informação sobre setores e grupos sociais vulneráveis sem acesso à água e fomentar soluções.

15.2. Promover mecanismos de consulta que visem identificar populações e/ou grupos sociais vulneráveis em relação ao direito de acesso à água e ao saneamento no contexto do SAG.

15.3. Promover a identificação de ações restaurativas e afirmativas para o acesso à água que incluam grupos sociais e/ou populações em situação de vulnerabilidade no contexto do SAG.

Ação 16: Promover a participação dos setores usuários na gestão do SAG

- **Objetivo:**

Gerar envolvimento dos setores usuários na gestão do SAG, buscando fortalecer a responsabilidade conjunta pela conservação dos aquíferos, incentivar práticas sustentáveis e aprimorar o diálogo, a transparência e a eficácia das políticas de gestão das águas subterrâneas.

- **Atividades:**

16.1. Promover fóruns e diálogos com setores de usuários e gestão de águas subterrâneas, incluindo indústria, agricultura, turismo e comunidades locais, para identificar necessidades, desafios e oportunidades de gestão colaborativa.

16.2. Promover o desenvolvimento de programas de treinamento e conscientização para usuários de águas subterrâneas sobre o uso sustentável do recurso, regulamentações atuais e melhores práticas de conservação.

16.3. Contribuir para a avaliação de possíveis mecanismos formais de participação na estrutura de gestão do Sistema Aquífero Guarani (SAG), como comitês consultivos ou conselhos de usuários.

16.4. Promover a implementação de sistemas de monitoramento participativo, com protocolos acordados e treinamento para as principais partes interessadas, onde os usuários contribuem com dados sobre o estado das águas subterrâneas em suas áreas de uso, facilitando uma gestão mais transparente e baseada em dados.

16.5. Promover acordos de cooperação e responsabilidade conjunta entre setores usuários e autoridades, incentivando compromissos voluntários e estratégias para o uso eficiente das águas subterrâneas.

Diretrizes para a implementação do Programa 5

- Alocar recursos específicos (%).
- Estabelecer uma porcentagem de fundos internacionais, bem como regulamentos internos.
- Para tanto, propomos trabalhar em conjunto com a UNESCO WWAP, equipe que desenvolveu indicadores sobre água e desigualdade entre homens e mulheres, em uma metodologia de referência e ferramentas práticas para coleta e análise de dados desagregados, com o objetivo de fechar a lacuna de dados e fornecer evidências científicas para a tomada de decisões de políticas públicas.

PROGRAMA 6: Educação, capacitação e desenvolvimento de capacidades técnicas, comunicação e disseminação de conhecimentos para gestão sustentável de águas subterrâneas

• Descrição:

Este programa, liderado pelo Comitê Técnico de Capacitação e Disseminação (CCD), estabelecido durante o PPM Guarani, busca fortalecer a gestão das águas subterrâneas por meio de educação, treinamento técnico, comunicação e disseminação de conhecimento. É promovida a educação ambiental integral, fomentando uma cultura de proteção e sustentabilidade do SAG e de gestão participativa. Além disso, busca desenvolver e implementar estratégias de capacitação técnica, comunicação e apropriação de conhecimento para aprimorar as capacidades institucionais e comunitárias, garantindo a continuidade e a eficácia das ações de gestão das águas subterrâneas.

Para o desenvolvimento deste Programa, tomou-se como base o disposto no PAE elaborado durante o PSAG de 2009, especificamente a Ação Estratégica 5 (Formação técnica e disseminação do conhecimento).

• Objetivo:

Promover a geração de conhecimento sobre o SAG, ampliar a conscientização pública sobre a complexidade dos fluxos de águas subterrâneas, o ciclo hidrológico e as implicações sociais e ambientais da gestão da água, bem como implementar estratégias educacionais, de capacitação, comunicação e disseminação de informações para fortalecer a gestão sustentável do SAG.

• Problemas relacionados:

Problema	Resposta
Desconhecimento generalizado sobre o SAG entre diferentes estratos sociais (população em geral, academia, administradores públicos, usuários de água, entre outros).	Ação 17 - Educação, construção e capacitação
Pouco conhecimento sobre os fluxos de águas subterrâneas, a dinâmica do ciclo hidrológico e as interações com o meio ambiente.	Ação 17 - Educação, construção e capacitação
Percepção fragmentada da complexidade das questões sociais e ambientais na área de influência do SAG.	Ação 17 - Educação, construção e capacitação
Lacunas na produção de ações comunicativas e a difusão de Informação	Ação 18 - Comunicação e divulgação de informação

Lacunas de conhecimento sobre SAG e baixa consciência social e ambiental	Ação 18: Comunicação e difusão de informação
--	--

- **Ações:**

Ação 17: Educação, construção e desenvolvimento de capacidades

- **Objetivo:**

Promover a implantação e implementação de um processo contínuo de educação ambiental e gestão de águas subterrâneas, comprometido com o desenvolvimento do conhecimento e da capacidade crítica e proativa para o enfrentamento dos desafios ambientais, sociais e econômicos, bem como com o desenvolvimento de capacidades técnicas e institucionais para a gestão conjuntiva dos recursos hídricos e a sustentabilidade do SAG.

- **Atividades:**

17.1. Promover o desenvolvimento de uma estratégia de educação e capacitação.

17.2. Contribuir para a identificação de temas de interesse para desenvolvimento de conteúdo, incluindo conteúdos em português, espanhol e línguas nativas para educação (ambiental e águas subterrâneas) e treinamento técnico.

17.3. Contribuir para a identificação de cursos e programas de formação existentes, em diferentes modalidades, disponíveis para acesso, que possam ser disseminados e utilizados pelos envolvidos na estratégia de formação do SAG.

17.4. Promover o estabelecimento das bases para uma estratégia de trabalho de intercâmbio interinstitucional que permita a disseminação de informação pública, de acordo com as normas aplicáveis, e facilite os processos de fortalecimento de capacidades.

17.5. Promover o acesso e estimular a produção de materiais didáticos e de comunicação e a interação com as principais partes interessadas, incluindo educadores formais e não formais, por meio da web.

17.6. Facilitar a manutenção, atualização e disseminação do repositório de conteúdos pedagógicos nos percursos formativos.

17.7. Promover processos participativos de diálogo e cooperação, garantindo a inclusão de múltiplos stakeholders na capacitação para gestão do SAG.

Ação 18: Comunicação e divulgação de informação

- **Objetivo:**

Promover o estabelecimento de um processo permanente de comunicação, disseminação de conhecimento e informação visando ao fortalecimento da gestão das águas subterrâneas e à sustentabilidade do SAG, por meio da produção e disseminação de conteúdo.

- **Atividades:**

18.1. Promover a produção de materiais de divulgação do SAG em diversos formatos, com base no Plano de Comunicação desenvolvido.

18.2. Contribuir para a análise e aprovação de propostas de divulgação das informações produzidas no SAG, processos de educação ambiental, disseminação de boas práticas e participação pública na gestão de águas subterrâneas.

18.3. Promover treinamento para que os países mantenham e atualizem o site e o conteúdo de comunicação (infográficos, vídeos, boletins informativos, etc.) designando pontos focais nacionais.

18.4. Promover o estabelecimento de protocolos para operacionalizar a manutenção, atualização e disseminação das respectivas informações e conteúdos.

18.5. Promover atividades periódicas de divulgação, comunicação e disseminação de informações sobre o SAG.

Diretrizes para a implementação do Programa 6

- Alocar recursos específicos (%) para comunicação e disseminação de informações e incluí-los como um componente específico em cada projeto.
- Alocar recursos específicos (%) para educação e capacitação e incluí-los como um componente específico em cada projeto.

PROGRAMA 7: Fortalecimento e desenvolvimento da gestão local do SAGem áreas transfronteiriças ou áreas de interesse para cooperação regional

- **Descrição:**

Este programa busca fortalecer a gestão local das águas subterrâneas em áreas transfronteiriças ou de interesse para a cooperação regional, promovendo o reconhecimento legal e institucional das comissões locais vinculadas à gestão dos SAG de acordo com as modalidades legais e institucionais de cada país. A proposta é desenvolver projetos demonstrativos em regiões de fronteira e outras áreas estratégicas selecionadas pelos países, possibilitando a geração e replicação de boas práticas de gestão sustentável.

Além disso, é enfatizada a importância do networking, da cooperação entre países vizinhos e do compartilhamento de conhecimento para fortalecer a proteção do Aquífero Guarani. O objetivo é promover a sustentabilidade dos comitês de gestão locais além da conclusão do projeto, envolvendo as principais partes interessadas, promovendo pesquisas e explorando oportunidades de apoio institucional e financeiro de longo prazo, usando o Programa Piloto Concordia-Salto, estabelecido durante o PSAG, como exemplo. Também é proposto o desenvolvimento de estratégias para compartilhamento de dados, avaliação de riscos e estabelecimento de medidas de mitigação para gestão sustentável de aquíferos.

A gestão para a proteção e uso sustentável dos sistemas aquíferos (incluindo o SAG) está principalmente ligada à sua intervenção por meio da perfuração de poços e atenção às atividades produtivas e aos assentamentos humanos nas zonas de recarga.

A dimensão local é crucial para a gestão dos aquíferos, pois os riscos de contaminação, exploração em excesso e outros fatores ocorrem nessa escala e determinam a necessidade de organizar essa gestão. Este Programa Estratégico destaca o desafio de estabelecer Comissões Locais de Apoio à Gestão do SAG, tomando como exemplo os Projetos Piloto do PSAG 2003/2009, e replicando essas experiências para o desenvolvimento da gestão do SAG.

Considerando o compromisso do Acordo Guarani com a gestão transfronteiriça e o fato de que as influências das águas subterrâneas em um território são intermunicipais, é importante fortalecer este programa concentrando esforços na proposição dos chamados projetos "demonstrativos", prioritariamente em regiões de fronteira, mas também em áreas de interesse como exemplos de boas práticas de gestão em contextos comuns aos diferentes países.

Embora tenha havido progresso no suporte jurídico às Comissões criadas nos Projetos Piloto, este programa propõe retomar as ações e atividades organizadas em nível local nos Projetos Demonstrativos dentro das regulamentações nacionais e infranacionais. Dessa forma, o objetivo é que esses projetos recebam apoio de políticas públicas, fomentem pesquisas e participem de um processo contínuo de intercâmbio e networking com outros Projetos Demonstrativos apoiados por cooperação regional ou por diversas instituições nos quatro países e/ou internacionalmente.

Para o desenvolvimento deste Programa, tomou-se como base o disposto no PAE elaborado durante o PSAG, em 2009, nomeadamente a Ação Estratégica 6 (Desenvolvimento da

gestão local de águas subterrâneas), incorporando a abordagem integrada da gestão local com a gestão transfronteiriça.

- **Objetivo:**

Consolidar um conjunto de sítios demonstrativos que possam atender às diretrizes do Acordo do Aquífero Guarani em áreas transfronteiriças e/ou áreas de interesse que gerem aprendizados para o fortalecimento da gestão sustentável do SAG.

- **Problemas relacionados:**

Problemas	Respostas
É necessário identificar locais piloto onde as características do SAG podem ser extrapoladas e/ou representar especificidades locais.	Ação 19 - Selecionar e caracterizar locais de demonstração para gestão local com foco em questões e áreas de interesse transfronteiriças e em áreas de interesse comum.
Falta de apoio técnico para as ações de gestão.	Ação 21 - Apoio à conformação e fortalecimento dos comitês de gestão locais
	Ação 20 - Desenvolver e implementar projetos demonstrativos locais (PDLs) nacionais e/ou transfronteiriços como instrumentos para melhorar a gestão local e a sustentabilidade do SAG.
Falta de definição da zona de efeitos transfronteiriços onde a interferência num país pode afetar efetivamente a disponibilidade de água noutro país	Ação 19 - Selecionar e caracterizar locais de demonstração para gestão local com foco em questões transfronteiriças e áreas de interesse comum. Ação 22 - Atualizar o zoneamento e a análise territorial para a gestão ambiental do SAG – Atividade - 22.3 - Definir a zona de efeitos transfronteiriços (ZET)

- **Ações:**

Ação 19: Selecionar e caracterizar locais de demonstração para gestão local com foco em áreas transfronteiriças e de interesse comum

- **Objetivo:**

Identificação e caracterização de áreas transfronteiriças do SAG que requerem atenção especial, nas quais os países avaliam a viabilidade de promover a gestão local, de acordo com seus sistemas legais e administrativos, a cooperação transfronteiriça e/ou o intercâmbio de boas práticas e lições aprendidas.

- **Atividades**

19.1. Contribuir para a atualização de estudos e propostas nas áreas já identificadas e identificar áreas de interesse para compreender, aprender e melhorar a gestão local do SAG em cada país, no âmbito da cooperação transfronteiriça.

19.2. Promover o desenvolvimento e/ou atualização de diagnósticos que incluam a análise dos múltiplos stakeholders envolvidos, de modo a avaliar a viabilidade e o interesse da implementação de projetos demonstrativos nestas áreas, bem como a gestão transfronteiriça local, quando aplicável.

19.3. Promover o fortalecimento do grupo de promoção da gestão local e transfronteiriça para compartilhar boas práticas e lições aprendidas.

Ação 20: Desenvolver e implementar projetos nacionais de demonstração local (PLD)e/ou transfronteiriços, como instrumentos para melhorar a gestão local e a sustentabilidade do SAG

- **Objetivo:**

Desenvolver, aprovar e implementar Projetos Demonstrativos Locais (PDLs) como instrumentos para melhorar a gestão local e a sustentabilidade do SAG.

- **Atividades:**

20.1. Promover o desenvolvimento de projetos demonstrativos locais que integrem a gestão das águas subterrâneas com a gestão territorial urbana e rural.

20.2. Promova práticas de reutilização de água.

20.3. Contribuir para a divulgação de manuais técnicos existentes ou desenvolvidos para novos projetos.

20.4. Promover a implementação de projetos demonstrativos locais, considerando ferramentas de monitoramento e avaliação.

20.5. Promover a avaliação da implementação de projetos demonstrativos locais, com ênfase nas lições aprendidas e no progresso da gestão.

Ação 21: Apoio à formação e fortalecimento de comitês de gestão locais

- **Objetivo:**

Consolidar projetos demonstrativos apoiando a formação e o fortalecimento de comitês locais de apoio à gestão do SAG, de acordo com os sistemas jurídicos e administrativos de cada país, nos níveis local, transfronteiriço, infranacional, nacional e internacional, para que possam ser coordenados com outras iniciativas e obter financiamento independente.

- **Atividades:**

21.1. Fornecer suporte para a formação e fortalecimento de comitês locais para buscar alianças e recursos para seus próprios projetos.

21.2. Promover a cooperação por meio de ações como iniciativas conjuntas/colaborações de estudos.

21.3. Apoiar intercâmbios técnicos entre projetos demonstrativos locais.

21.4. Apoiar a apresentação, comunicação e divulgação nacional e internacional dos resultados dos PDLs.

Diretrizes para a implementação do Programa 7

- A Unidade de Coordenação será responsável por coordenar as ações do grupo, promover a troca de experiências e fornecer suporte técnico para a gestão sustentável do SAG.
- % dos fundos/recursos do projeto para a Coop. Internacional (Acordo)
- A Unidade de Coordenação será responsável por coordenar as ações do grupo, promover a troca de experiências e fornecer suporte técnico para a gestão sustentável do SAG.
- Também está prevista a promoção de projetos na região da tríplice fronteira de Foz do Iguaçu, Ciudad del Este e Puerto Iguazú, buscando complementar os esforços da Itaipu Binacional na gestão dos recursos hídricos da região. Este projeto também visa a implantação de uma rede de monitoramento de águas subterrâneas pelo Instituto Estadual de Águas e Terras do Paraná. Nesta região existem locais com afloramentos de águas termais, bem como estudos que indicam interações entre o Aquífero Guarani e o Aquífero Serra Geral, através de estruturas geológicas (descontinuidades tectônicas).

PROGRAMA 8: Promoção da definição e execução de diretrizes e estratégias para o uso sustentável do SAG no contexto do impacto climático

• Descrição:

O conhecimento dos aspectos ambientais do SAG, incluindo seus ecossistemas, biodiversidade e serviços ecossistêmicos, é necessário para fortalecer o desenvolvimento sustentável do SAG. Para garantir o uso sustentável do SAG, é necessário definir estratégias de gestão sustentável que abordem desafios ambientais como exploração excessiva e poluição, mudanças no uso do solo que reduzem a recarga natural, usos transfronteiriços concorrentes e impactos climáticos nos padrões de precipitação e na demanda de água.

Além disso, as ações propostas devem considerar os desafios sociais, econômicos, políticos e institucionais, como a complexidade da gestão transfronteiriça, devido às diferenças nas regulamentações e nos níveis de desenvolvimento dos sistemas de gestão nos diferentes países.

Para o desenvolvimento deste Programa, tomou-se como base o disposto no PAE elaborado durante o PSAG, em 2009, especificamente a Ação Estratégica 8 (Desenvolvimento de critérios para uso sustentável do SAG).

• Objetivo:

Identificar os ecossistemas associados ao SAG, sua biodiversidade e serviços ecossistêmicos, para definir e implementar diretrizes e estratégias viáveis para o uso sustentável do SAG, considerando os desafios ambientais, sociais, econômicos, políticos e institucionais inerentes à gestão de um aquífero transfronteiriço, que se estende por quatro países com assimetrias nos níveis de gestão, condições socioeconômicas, diferentes biomas e condições hidroclimatológicas.

• Problemas relacionados:

Problemas	Respostas
Não existe uma versão atualizada do zoneamento do SAG que possa servir de referência para estudos e avaliações voltados à sua gestão e conservação.	Ação 8 - Financiamento para pesquisa temática do SAG Ação 22 - Atualizar o zoneamento e a análise territorial para a gestão ambiental do SAG
Não há monitoramento sistemático, e a tendência de mudança no uso do solo e os impactos potenciais que tendências contínuas podem ter sobre o aquífero são desconhecidos.	Ação 8 - Financiamento para pesquisas temáticas do SAG Ação 22 - Atualizar o zoneamento, monitorar e realizar análises territoriais para a gestão ambiental do SAG

Os dados socioeconômicos disponíveis não são processados e ajustados para representar a realidade social e econômica do SAG, nem são organizados para permitir seu uso como base para estudos, projetos e programas de conservação do SAG.	Ação 8 - Financiamento para pesquisas temáticas do SAG Ação 23 - Gerar e manter atualizada a caracterização socioeconômica do SAG
Os serviços ecossistêmicos (SE) prestados pelo SAG não são conhecidos, especialmente em relação à sua relevância econômica e ecológica e à sua extensão espacial, nem é conhecida a dependência do SAG em relação ao SE, especialmente em relação às zonas de recarga.	Ação 8 - Financiamento para pesquisas temáticas do SAG Ação 23 - Gerar e manter atualizada a caracterização socioeconômica do SAG Ação 24 - Mapear e avaliar os serviços ecossistêmicos associados ao SAG
Não existe um Plano de Adaptação ao Impacto Climático focado na proteção do SAG que considere suas dimensões, complexidades de gestão, proteção dos serviços ecossistêmicos e previsões dos modelos de impacto climático mais recentes.	Ação 8 - Financiamento para pesquisa temática do SAG Ação 24 - Mapear e avaliar os serviços ecossistêmicos associados ao SAG

- **Ações:**

Ação 22: Atualizar o zoneamento, monitorar e realizar análises territoriais para a Gestão ambiental SAG

- **Objetivo:**

Atualizar os limites das zonas de gestão e gerar uma análise de mudança de uso do solo como referência para o uso sustentável do SAG.

- **Atividades:**

22.1. Atualizar a delimitação das zonas de afloramento (ZA), zonas de confinamento (ZC) e zonas de forte confinamento (ZFC) levando em consideração áreas de recarga e descarga.

22.2. Definir zonas de efeitos transfronteiriços (ZEEs).

22.3. Obter e compilar dados atuais sobre o uso do solo e tendências de variação multitemporal para gerar cenários prospectivos com base em dados históricos.

Ação 23: Gerar e manter atualizada a caracterização socioeconômica da SAG

- **Objetivo:**

Gerar um panorama socioeconômico da região do SAG para analisar e entender sua relação com a demanda por recursos hídricos no aquífero e os riscos associados.

- **Atividades:**

23.1. Identificar e caracterizar as demandas de água por setores econômicos e os riscos associados.

23.2. Gerar cenários prospectivos sobre a evolução da demanda hídrica no SAG, considerando demandas setoriais, incluindo ecossistemas.

Ação 24: Mapear e valorizar os serviços ecossistêmicos associados ao SAG

- **Objetivo:**

Proteger os serviços ecossistêmicos por meio do mapeamento, caracterização e valoração dos serviços fornecidos e dos quais o SAG depende.

- **Atividades:**

24.1. Identificar e mapear a integridade dos serviços ecossistêmicos.

- o 24.1.1 – Avaliar a influência do uso do solo nos serviços ecossistêmicos.

- o 24.1.2 – Avaliar a influência dos fluxos de base gerados no SAG.

- o 24.1.3 – Identificar áreas-chave como pontos críticos de biodiversidade para a conservação de serviços ecossistêmicos no SAG.

24.2. Avaliar os serviços ecossistêmicos prestados e dos quais o SAG depende, considerando, por exemplo, metodologias tradicionais, como as Contas Econômicas Ambientais da Água (CEAA).

24.3. Definir estratégias para proteger serviços ecossistêmicos e pontos críticos de biodiversidade.

Ação 25: Desenvolver e implementar a estratégia de adaptação ao impacto climático

- **Objetivo:**

Promover a segurança hídrica e os usos múltiplos da água por meio do desenvolvimento de uma estratégia e um plano de adaptação climática focados na proteção dos serviços ecossistêmicos.

- **Atividades:**

25.1. Gerar previsões de impacto climático de curto e médio prazo.

25.2. Integração com as políticas climáticas aplicáveis ao SAG de cada país.

25.3. Propor ações setoriais de adaptação ao impacto climático, levando em consideração os grupos vulneráveis.

25.4. Definir estratégias para proteger serviços ecossistêmicos e pontos críticos de biodiversidade no contexto do impacto climático.

25.5. Desenvolver e implementar o plano de adaptação ao impacto climático.

5. Conclusões

O Plano Estratégico é uma ferramenta para orientar a cooperação regional para atingir seus objetivos. Sua estrutura foi proposta para se envolver com as políticas e programas nacionais de cada país membro do SAG, respeitando sua soberania.

Sua atualização depende do entendimento entre os países. À medida que a implementação avança e as ações são detalhadas, ela pode ser vinculada a vários projetos implementados no nível de cooperação.

Fortalecer a coordenação e o diálogo político entre os Estados Partes

O PPM-Guarani demonstrou que a abordagem transfronteiriça e cooperativa para o Sistema Aquífero Guarani (SAG) é viável e altamente eficaz. É importante consolidar e apoiar espaços permanentes de coordenação política entre os quatro países, que facilitem a tomada de decisões coordenadas, resolvam potenciais tensões e garantam a sustentabilidade a longo prazo das ações conjuntas.

Utilizar e fortalecer as capacidades instaladas nos quatro países

O conhecimento adquirido e as capacidades estabelecidas pelos comitês técnicos, com monitoramento, comunicação e treinamento conjuntos, representam um ativo regional fundamental. É importante institucionalizar mecanismos para seu uso permanente, incluindo redes técnicas de especialistas, programas de educação continuada e mecanismos de intercâmbio entre instituições nacionais responsáveis pela água.

Maximizar o uso eficiente e a sofisticação tecnológica da Rede de Monitoramento

A Rede Integrada de Monitoramento é uma conquista estratégica que deve ser sustentada e atualizada. É essencial continuar investindo em sua sofisticação tecnológica, garantindo a interoperabilidade do sistema e a integração com as plataformas nacionais de informação hídrica. Essa infraestrutura não apenas melhora a gestão compartilhada do aquífero, mas também pode interagir com outros sistemas meteorológicos, como sistemas de alerta precoce, e dar suporte à tomada de decisões nacionais.

Valor estratégico e projeção nacional

A apresentação deste documento é um exemplo de diplomacia eficaz, que traduziu com sucesso a cooperação técnica em acordos políticos, gerou evidências compartilhadas e fortaleceu a confiança entre os países. Este modelo não apenas melhora a gestão transfronteiriça do SAG, mas também oferece insumos concretos e replicáveis para políticas nacionais de águas subterrâneas na Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. As informações geradas, combinadas com cenários prospectivos e estratégias de adaptação a serem desenvolvidas, orientarão decisões públicas mais informadas e resilientes, focadas na sustentabilidade dos recursos hídricos subterrâneos.

Documentos base

OBSERVAÇÃO: Uma lista de documentos do Projeto será compartilhada com o CDP para definir quais documentos serão publicados no site do SAG e, portanto, incluídos nesta seção.

Glossário

Acordo Guarani: Acordo assinado pela República Argentina, a República Federativa do Brasil, a República do Paraguai e a República Oriental do Uruguai, em San Juan, República Argentina, em 2 de agosto de 2010.

Gestão conjuntiva: Para os fins deste documento, este termo é usado como sinônimo de gestão conjunta, que vincula a gestão das águas subterrâneas à gestão das águas superficiais.

Segurança hídrica: A definição adotada é a do Programa Hidrológico Internacional (PHI) em sua “oitava fase”, que conta com consenso internacional: “a capacidade de uma população de salvaguardar o acesso a quantidades adequadas de água de qualidade aceitável para manter a saúde humana e dos ecossistemas em cada bacia, e para garantir a proteção eficiente da vida e da propriedade contra desastres relacionados à água (inundações, deslizamentos de terra, subsidência) e secas”.

Modelos de Terreno (MDT) e Modelos de Elevação (MDE): Os Modelos Digitais de Elevação (MDE) e os Modelos Digitais de Terreno (MDT) permitem descrever a topografia do terreno (ou relevo) através de pontos distribuídos homogeneamente sobre a superfície terrestre e cuja altura é referida ao nível médio do mar. A principal diferença entre MDEs e MDTs é que os primeiros representam todas as estruturas antrópicas (como edifícios) e vegetação localizadas no terreno pesquisado. Enquanto no MDT, vegetação, edifícios e outros elementos antrópicos localizados na superfície pesquisada foram relevados.