

6



ÁGUA POTÁVEL
E SANEAMENTO



ASSEGURAR A DISPONIBILIDADE E GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA E SANEAMENTO PARA TODAS E TODOS

ESTUDO DE CASO: ITAIPU E O ODS 6

Atividades da Itaipu Binacional que apoiam a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas



Foto: Victor Azcona

6

ÁGUA POTÁVEL
E SANEAMENTO



**ASSEGURAR A
DISPONIBILIDADE E
GESTÃO SUSTENTÁVEL
DA ÁGUA E
SANEAMENTO
PARA TODAS E TODOS**



CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

6

ÁGUA POTÁVEL
E SANEAMENTO



Itaipu Binacional

Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. Itaipu Binacional. Dirección de Coordinación Ejecutiva. Diretoria de Coordenação. Central Hidroelétrica de Itaipu: Itaipu Binacional, 2020.

52 p.: ii.; 21x29,7cm

Inclui fotografias da Itaipu Binacional.

1. Gestão de recursos hídricos. 2. Saneamento. 3. Itaipu Binacional. I. Título.

CDU 628.1

Catálogo na publicação realizada na Biblioteca CHI-MD, Superintendência de Engenharia, Diretoria Técnica.



Esta publicação está disponível em Acesso Aberto sob a licença Atribuição-NãoComercial-CompartilharIgual 3.0 Organizações Intergovernamentais OIG (CC BY-NC-SA 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.pt>)

O relatório "Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos" é uma realização da Itaipu Binacional.

Coordenação Geral: Dirección General Paraguaya, Diretoria Geral Brasileira - Itaipu Binacional.

Redação e edição: Ariel Scheffer da Silva, Ivan Vera, Lígia Leite, Maria Eugenia Alderete

Colaboradores: Ana Biesek, Anderson Braga Mendes, Andre Luiz Watanabe, Gustavo Paredes, Haroldo Silva, Haroldo Virgilio, Hilario Hermosa, Irineu Motter, Julio Britos, Leilane Soares, Luis Cesar Rodrigues, Silvana Vitorassi, Silvia Saldivar, Simone Benassi, Veridiana Pereira, Celso Carlos Buglione Neto, Edson Zanlorensi, Gilberto Kurasz, Romeu de Bruns, Jussara de Souza.

Revisão: Romeu de Bruns.

Infográficos: Deborah Klippel.

Design e layout: Division de Imagen institucional – Assessoria de Comunicação Social.

Publicação: 50 cópias.

Publicado em 2019 (versão em português publicada em 2020)

Itaipu Binacional

Avda. España N° 850 el Peru y Padre Pucheu

Asunción, Paraguay

Tel.: (+595) 248-1909 | 248-1908

www.itaipu.gov.py

Av. Tancredo Neves, 6.731

Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil

Tel.: (+55) 45 3520-5252

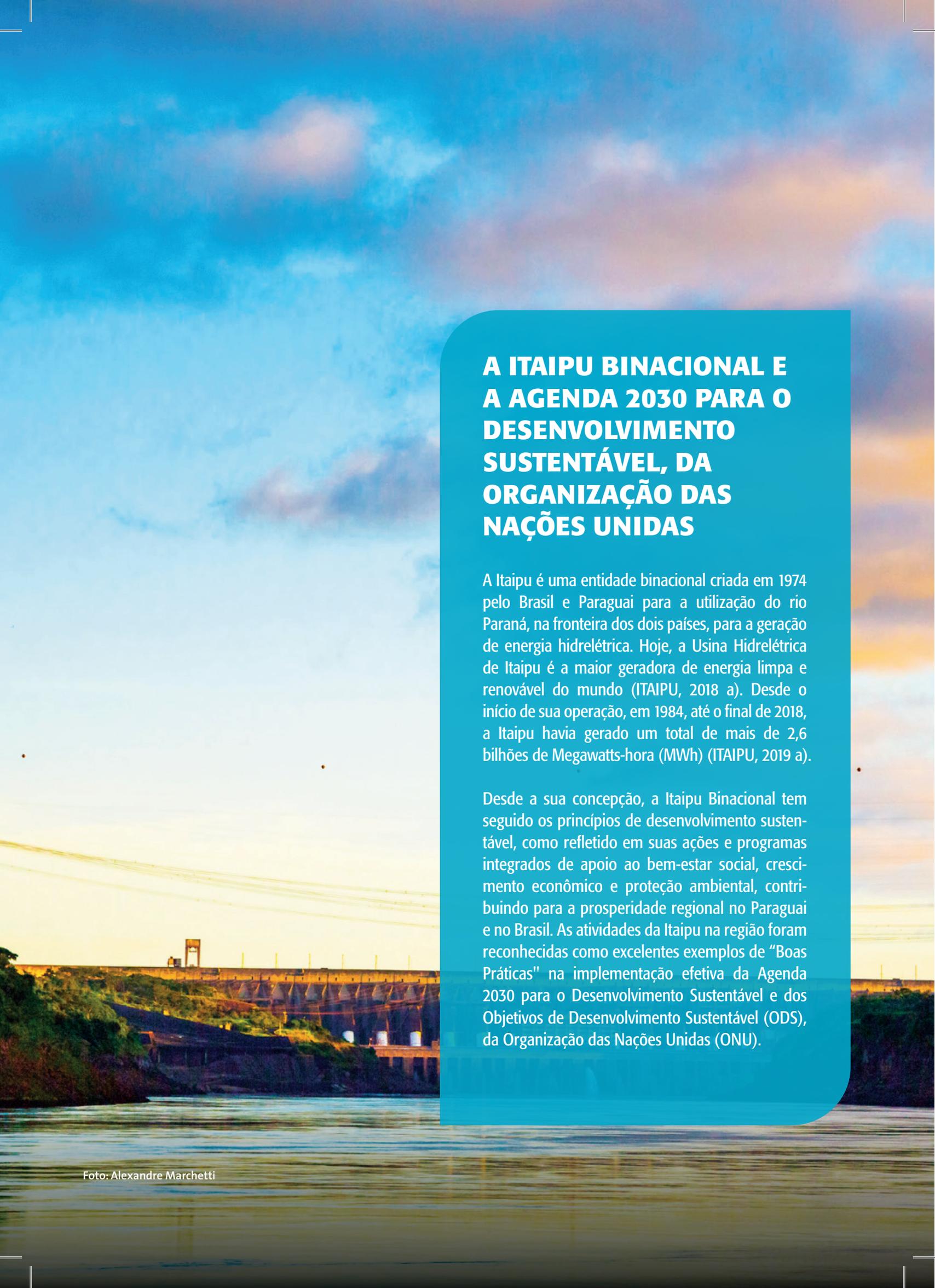
www.itaipu.gov.br

SUMÁRIO

Estratégia de desenvolvimento sustentável da Itaipu	10
Práticas de conservação da água e do solo	11
Mitigação dos impactos de agroquímicos de áreas rurais	15
Conservação de áreas protegidas	19
Monitoramento ambiental de água e sedimentos	25
Fornecimento de água potável para comunidades da região	30
Sistemas de captação de água pluvial para fins não potáveis	34
A tecnologia de bioflocos na piscicultura	37
Interligações com outros ODS	40
Conclusões	43

ONDE ESTAMOS



The background of the page is a photograph of the Itaipu Dam, a large concrete structure spanning a wide river. The scene is captured during sunset or sunrise, with a warm, golden light illuminating the sky and the water. The dam's structure is visible in the middle ground, with power lines stretching across the frame. The sky is a mix of blue and orange, with some clouds. The overall mood is serene and majestic.

A ITAIPU BINACIONAL E A AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

A Itaipu é uma entidade binacional criada em 1974 pelo Brasil e Paraguai para a utilização do rio Paraná, na fronteira dos dois países, para a geração de energia hidrelétrica. Hoje, a Usina Hidrelétrica de Itaipu é a maior geradora de energia limpa e renovável do mundo (ITAIPU, 2018 a). Desde o início de sua operação, em 1984, até o final de 2018, a Itaipu havia gerado um total de mais de 2,6 bilhões de Megawatts-hora (MWh) (ITAIPU, 2019 a).

Desde a sua concepção, a Itaipu Binacional tem seguido os princípios de desenvolvimento sustentável, como refletido em suas ações e programas integrados de apoio ao bem-estar social, crescimento econômico e proteção ambiental, contribuindo para a prosperidade regional no Paraguai e no Brasil. As atividades da Itaipu na região foram reconhecidas como excelentes exemplos de "Boas Práticas" na implementação efetiva da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU).



ODS 6: ASSEGURAR A DISPONIBILIDADE E GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA E SANEAMENTO PARA TODAS E TODOS

Meta 6.1: Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos.

Meta 6.2: Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.

Meta 6.3: Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.

Meta 6.4: Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.

Meta 6.5: Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado.

Meta 6.6: Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos.

Meta 6.a: Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.

Meta 6.b: Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento

Fonte: Nações Unidas, 2019.



Foto: Daniel de Granville

O reservatório da Itaipu contém 29 bilhões de metros cúbicos de água, com cerca de 135.000 hectares de superfície de água e 170 quilômetros de extensão, ao longo da fronteira entre o Paraguai e o Brasil (ITAIPU, 2019 b). O reservatório não é apenas usado para gerar eletricidade, mas também para fins agrícolas, de pesca e aquicultura, turísticos e de lazer, como fonte de água municipal e na manutenção da vida selvagem.

Cerca de 101 mil hectares de florestas circundam o reservatório da Itaipu. **Essa área engloba refúgios e a faixa de proteção do reservatório ao longo das margens brasileira e paraguaia.** Ela inclui um total de 10 áreas protegidas, com santuários e reservas biológicas que protegem a flora e fauna nativas da

região e permitem iniciativas de pesquisa e conservação (ITAIPU, 2018 c). Essas áreas, em conjunto com o reservatório, fornecem conexões valiosas entre importantes partes remanescentes da Mata Atlântica localizada no Paraguai, Brasil e Argentina. O eficaz gerenciamento integrado dos recursos hídricos é essencial para a operação, a longo prazo, da Usina Hidrelétrica de Itaipu. **Além disso, a proteção e conservação de todos os ecossistemas relacionados à água localizados na área são atividades-chave para apoiar a sustentabilidade e a prosperidade da região.** Esses ecossistemas incluem o reservatório da Itaipu e os rios, aquíferos, lagos, zonas úmidas e florestas próximas.



Foto: Alexandre Marchetti

A ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ITAIPU

A estratégia de desenvolvimento sustentável de Itaipu reconhece que a segurança hídrica¹ e o desenvolvimento sustentável, na sua área de influência², exigem uma gestão ambiental ideal, além do desenvolvimento social, econômico, cultural e tecnológico. Cada um desses cinco objetivos importantes se desdobra em objetivos básicos, utilizados para melhor entender e gerenciar as ações realizadas pela Itaipu (ITAIPU, 2019 c). Nesse sentido, a Itaipu fez parceria com municípios, comunidades, associações e outras partes interessadas para a implementação efetiva dessa estratégia. Os programas e ações mais diretamente relacionados ao ODS 6 incluem a proteção de nascentes, a restauração de florestas ribeirinhas, a formação de corredores biológicos, a conservação de solos agrícolas, a adaptação de estradas rurais, a instalação de abastecedores comunitários e o uso dos resíduos de animais para a produção de energia renovável e biofertilizantes.

Essas iniciativas fazem parte da estratégia geral de desenvolvimento sustentável da Itaipu, especificamente a gestão ambiental, que inclui conservação da biodiversidade, monitoramento ambiental, gestão integrada de água e solo e desenvolvimento social, apoiando iniciativas relacionadas a ações sociais, saúde e saneamento. Essa abordagem está intrinsecamente ligada aos objetivos gerais e metas específicas dos ODS sobre água (ODS 6) e energia (ODS 7) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da ONU.

A visão da Itaipu para 2020 é ser "a geradora de energia limpa e renovável com o melhor desempenho operativo e as melhores práticas de sustentabilidade do mundo, impulsionando o

desenvolvimento sustentável e a integração regional" (ITAIPU, 2018 b).

Um modelo de gestão territorial está sendo implementado pela Itaipu na área de influência do reservatório da usina. A região abrange 54 municípios do estado do Paraná e um município no estado do Mato Grosso do Sul, no Brasil, e 15 municípios no Paraguai, com uma população total de quase 1,7 milhão de pessoas. Além de cobrir esse território, algumas ações estão sendo desenvolvidas em outras áreas do Paraguai (PNUD, 2018; DGEEC, 2018).

O modelo promove as melhores práticas para a conservação da água e do solo, preservando os ecossistemas terrestres e aquáticos. Os resultados dessas ações são monitorados por meio da avaliação da integridade do ecossistema e da qualidade da água do reservatório e de seus afluentes. Uma cultura sustentável é induzida por meio de ações de conscientização e educação que promovem mudanças nos hábitos, valores e crenças das comunidades. Essas atividades são implementadas em toda a área de influência da Itaipu, abrangendo mais de 38 mil Km² de água e de ecossistemas terrestres, contribuindo para o bem-estar de muitas pessoas na região.

¹ A segurança hídrica refere-se à recuperação e preservação de bacias hidrográficas e reservatórios por meio de ações permanentes e integradas que promovem o uso sustentável dos recursos naturais, de melhores condições socioambientais e da melhor disponibilidade de água em quantidade e qualidade para diferentes aplicações.

² Unidade territorial que inclui microbacias hidrográficas conectadas com o reservatório da Itaipu e alguns municípios adjacentes.



1.

**PRÁTICAS DE
CONSERVAÇÃO
DA ÁGUA E DO
SOLO**



Foto: Adenesio Zanella

Objetivo e descrição

Atividades importantes da Itaipu contribuem para reduzir o envio de sedimentos das estradas aos rios e ao reservatório e para aumentar a infiltração de água no solo, recarregando os aquíferos subterrâneos e diminuindo a sedimentação dos cursos de água, incluindo o reservatório e seus afluentes. Essas atividades são fundamentais para otimizar a qualidade e a quantidade de água para a geração de energia hidrelétrica e para os outros usos da água (ARRUDA FILHO, et al, 2018). Essas atividades incluem:

- Seleção de microbacias importantes, priorizando as nascentes que contribuem para o sistema público de abastecimento de água, as áreas com maior concentração de passivo ambiental e de população rural;
- Desenvolvimento do diagnóstico técnico agrônomo;
- Engajamento participativo dinâmico com as comunidades para resolver dificuldades enfrentadas nas práticas atuais e adotar ações corretivas, estabelecendo parcerias em prol da sustentabilidade e apoiando compromissos efetivos para a conservação da água e do solo. Essas ações são a base para o que tem sido chamado de "Oficinas do Futuro", reuniões comunitárias em que as pessoas são sensibilizadas, se tornam protagonistas e se sentem responsáveis pelo sucesso das ações nas quais estão envolvidas;
- Reuniões entre parceiros locais, com a intenção de preparar instrumentos legais para a execução física e financeira das atividades, definindo as responsabilidades das partes;
- Implementação do Pacto das Águas: A Itaipu, o município e outros parceiros firmam acordos nos quais são estabelecidas as condições e contrapartes para possibilitar a execução das ações de correção do passivo ambiental;
- Implementação de "Boas Práticas" pela Itaipu e por seus parceiros, relacionadas à conservação do solo, readequação e cascalhamento de estradas rurais, recuperação e proteção de nascentes de rios e matas ciliares, abastecedouros comunitários e distribuidores de dejetos, entre outros;
- Monitoramento dos resultados pela Itaipu e por seus parceiros, seja por meio de monitoramento participativo e/ou por meio das Oficinas do Futuro em atividade.



Metas do ODS 6 relacionadas

As práticas para a conservação da água e do solo estão diretamente relacionadas às seguintes metas do ODS 6: gestão integrada dos recursos hídricos (M.6.5); proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água (M.6.6); melhorar a qualidade da água reduzindo a poluição (M.6.3); e apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais (M.6.b).

Desafios

Desafios relacionados à implementação de práticas para a conservação de água e solo incluem a resistência inicial das comunidades para adaptar seus hábitos às práticas de conservação de água e solo. Sempre há uma necessidade de gerenciamento constante de conflitos quando o processo é caracterizado por uma grande participação da comunidade. As reuniões realizadas nas comunidades são essenciais para a discussão dos problemas existentes e para a geração de propostas para minimizar os impactos negativos. Outro desafio é a necessidade de mais investimento para cobrir a expansão das áreas de conservação do solo de modo a incluir todo o território dos municípios. O investimento é necessário para infraestrutura, mão de obra e máquinas.

Lições aprendidas

Por meio dessas experiências, a Itaipu aprendeu o valor da sensibilização, engajamento e treinamento das diferentes partes interessadas, que despertaram a cultura da sustentabilidade por meio de mudanças nos hábitos, valores e crenças das comunidades. O resultado foi positivo e a Itaipu assumiu o papel de articulação e facilitação, compartilhando responsabilidades com seus parceiros e com a comunidade. Essa realidade facilitou o compartilhamento de investimentos com instituições públicas em projetos ambientais e ações correlatas baseadas no engajamento de gestores públicos e da comunidade.

Resultados

Essas atividades resultaram em benefícios diretos, como a melhoria da qualidade dos recursos hídricos que abastecem a região e benefícios indiretos, como terraceamento de áreas agrícolas, controle da erosão, melhoria de estradas rurais, proteção e recuperação de nascentes, etc. Mais especificamente, cerca de 500 microbacias foram recuperadas, mais de 1.600 km de estradas rurais adequadas e mais de 39 mil hectares na área receberam ações de conservação do solo (ITAIPIU, 2019 c).



Foto: Rubens Fraunili



2.

MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS DE AGROQUÍMICOS DE ÁREAS RURAIS

Objetivo e descrição

A Itaipu conduz atividades destinadas a reduzir o descarte de agroquímicos e nutrientes tóxicos no reservatório principal e em seus afluentes, reduzindo a poluição e diminuindo o despejo de materiais perigosos. A empresa apoia boas práticas para prevenir a poluição, incluindo: instalação de abastecedouros comunitários, para que os agricultores lavem, em local apropriado, equipamentos que possam estar contaminados com pesticidas; a aquisição de distribuidores de dejetos comunais, que incentivam o descarte adequado de resíduos orgânicos, usando o esterco da avicultura e da suinocultura como fertilizante para a produção agrícola e a construção de biodigestores.

As nascentes são as principais fontes de abastecimento de água para os abastecedouros comunitários. Nesse sentido, a Itaipu é responsável por apoiar toda a restauração e proteção das nascentes, garantindo que esse sistema funcione corretamente.

A Itaipu lidera atividades que conscientizam as comunidades sobre a necessidade de mudar as práticas habituais para melhorar a qualidade da água e reduzir a poluição, eliminando resíduos e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos (ARRUDA FILHO et al, 2018). Com a instalação de abastecedouros comunitários para o manuseio adequado de pesticidas e agroquímicos, por exemplo, a população deixa de lavar recipientes de produtos tóxicos nas margens dos cursos d'água.

Em vez disso, as pessoas usam os equipamentos devidamente instalados para esse fim. Com a estação de limpeza, os agricultores dispõem de um local adequado para enxaguar os pulverizadores agroquímicos, evitando a contaminação das águas subterrâneas e dos rios.

Metas do ODS 6 relacionadas

Minimizar a liberação de agroquímicos e outros materiais perigosos está diretamente relacionado às seguin-



Foto: Rubens Fraunili

tes metas do ODS 6: gestão integrada dos recursos hídricos (M.6.5); proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água (M.6.6); melhorar a qualidade da água reduzindo a poluição (M.6.3); e apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais (M.6.b).

Desafios

Alguns dos desafios na implementação dessas atividades pela Itaipu incluem a necessidade de encontrar usuários dispostos a se responsabilizar pelo custo da energia elétrica necessária para bombear a água para o tanque da estação de limpeza. Além disso, o local onde está instalado um abastecedor comunitário é de propriedade privada. Como o tanque é usado por muitas pessoas, alguns proprietários não querem a responsabilidade de manutenção da estrutura.

Outro obstáculo está relacionado à burocracia. Para instalar um tanque fornecedor e de armazenamento comunal em uma propriedade privada, é necessário um processo de registro. Como requer a aprovação da Câmara dos Vereadores do município, muitos proprietários desistem da instalação para evitar ter que lidar com toda a documentação e as aprovações necessárias.

Lições aprendidas

Para enfrentar alguns dos desafios listados acima, a Itaipu implementou ações resultantes de lições aprendidas nessas áreas. Como o sistema de bombeamento de água gerou custos de eletricidade, o programa começou a disponibilizar outros modelos de tanques e outras formas de bombeamento, como o por gravidade e a roda d'água, que utilizam a energia hidráulica. Para evitar problemas de comunicação entre os proprietários rurais beneficiados pelos distribuidores de dejetos, o acordo entre a Itaipu e o município prevê

quantos equipamentos são necessários para cada localidade, de acordo com a atividade praticada e o número de residentes. Dessa forma, não há uma demanda acima do número de unidades disponíveis. Itaipu reconhece que a participação e o envolvimento da comunidade, que se soma à parceria com as prefeituras, são essenciais para manter as condições ambientais adequadas no meio rural.

Resultados

Resultados objetivos da implementação dessas atividades pela Itaipu incluem a instalação e o monitoramento de 202 abastecedores comunitários para o manuseio adequado de pesticidas e 299 distribuidores de dejetos.



Foto: Alexandre Marchetti



São Francisco Verdadeiro River
Alexandre Marchetti/ Itaipu Binacional
Foto: Alexandre Marchetti



3.

CONSERVAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS



Foto: Alexandre Marchetti

Objetivo e descrição

Importantes atividades são implementadas para garantir a proteção de nascentes, de áreas úmidas e de cursos de água afluentes ao rio Paraná e ao reservatório da Itaipu, garantindo a integridade dos serviços ecossistêmicos relacionados à água em mais de 100.000 hectares de ecossistemas terrestres protegidos (ITAIPU, 2018 e). Essas atividades não apenas cumprem a legislação atual, mas também são uma forte contribuição voluntária adicional na proteção dos ecossistemas e na manutenção de uma gestão ideal dos recursos hídricos da região.

Essas atividades são projetadas para ajudar a manter o ciclo hidrológico através da taxa de infiltração de água no solo, que favorece a recarga de aquíferos, a atenuação dos picos de fluxo, a redução da evapotranspiração e a redução da erosão, bem como o escoamento subterrâneo e superficial que produz assoreamento e eutrofização (MOTTER et al, 2015).

Consequentemente, os impactos positivos resultantes dessas atividades são refletidos na quantidade e qualidade da água, que contribui ampla e diretamente para proteger e restaurar os ecossistemas da região.

Atividades de conscientização, engajamento, educação e prática são planejadas e executadas por uma equipe multidisciplinar treinada, envolvendo técnicos da Itaipu, instituições de ensino e pesquisa, prefeituras e outros

atores da região, com conhecimento das especificidades locais, na forma de gestão territorial participativa. Essa abordagem também é totalmente consistente com outros ODS além do ODS 6.

Uma vez que a cobertura vegetal adequada em uma bacia hidrográfica é importante para a qualidade da água que flui através dessa área (CALDER et al, 2007), a Itaipu apoiou e desenvolveu as seguintes atividades:

- Regeneração e restauração florestal;
- Remediação ambiental, monitoramento e observação e manejo sustentável dos refúgios biológicos;
- Coleta e germinação de sementes e produção de mudas de espécies florestais nativas para uso nas áreas da Itaipu e da Bacia do Paraná;
- Manutenção de um banco de germoplasma, de um banco genético *ex situ* de espécies florestais nativas, espécies vegetais nativas *situ* e de pesquisa *ex situ*;
- Parcelas de regeneração natural e inventário florestal;
- Monitoramento da vida selvagem e reforço populacional da fauna;

- Eventos técnicos e científicos relacionados ao meio ambiente e à biodiversidade;
- Contribuição para a definição de políticas públicas relevantes;
- Participação em grupos de trabalho, em avaliações técnicas, recomendações e orientações relevantes sobre o meio ambiente e a biodiversidade.

Metas ODS 6 relacionadas

A conservação de áreas protegidas está diretamente relacionada às seguintes metas do ODS 6: gestão integrada dos recursos hídricos (M.6.5); proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água (M.6.6); melhorar a qualidade da água reduzindo a poluição (M.6.3); e apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais (M.6.b).

Desafios

Existem desafios importantes enfrentados pela Itaipu e por outras partes interessadas na implementação de atividades de conservação nas áreas protegidas. Um dos principais desafios é a extensão das bacias hidrográficas e o afastamento das áreas protegidas. A bacia hidrográfica que contribui para o reservatório de Itaipu cobre mais de 38.000 km², e a área protegida corresponde a um total de 101.000 hectares localizados na fronteira entre Brasil e Paraguai, onde as atividades de monitoramento e conservação são de difícil implementação. A localização implica em certas limitações em relação à logística e à segurança.

Outro desafio são os hábitos tradicionais relacionados a atividades extrativistas por parte dos membros da comunidade, como caça, pesca e usos insustentáveis da floresta. As atividades de conservação só podem ser alcançadas com sucesso após a implementação de esforços de conscientização de longo prazo, projetados para mudar as atitudes anteriores. A presença de espécies exóticas invasoras, ataque de pragas, incêndios florestais intencionais, ocupações irregulares, lixões clandestinos, pecuária e o clima extremo produ-

zem um impacto negativo no crescimento das árvores e nos serviços ecossistêmicos relacionados.

Por fim, é importante observar que o apoio da Itaipu de monitoramento e vigilância deve ser coordenado com as instituições públicas, de acordo com os procedimentos governamentais.

Lições aprendidas

A experiência da Itaipu aponta para uma série de valiosas lições aprendidas que orientarão as atividades futuras no apoio contínuo ao manejo ideal da água e ao desenvolvimento sustentável. Algumas dessas lições incluem:

- A seleção adequada de espécies permite a rápida formação do dossel da floresta e um controle mais eficiente das espécies invasoras;
- O gerenciamento adaptativo é fundamental nesses tipos de ações. As intervenções devem se ajustar às características de cada local e de cada público envolvido, o que implica na adaptação das atividades e objetivos;
- O monitoramento dos esforços de reflorestamento e de conservação de bacias hidrográficas deve continuar mesmo após o término do trabalho, a fim de garantir o sucesso das intervenções;
- O controle sobre as áreas protegidas facilita o desenvolvimento de atividades ao longo do tempo e garante a continuidade dos processos ecológicos. Esses são fatores muito importantes relacionados à conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos;
- A implementação de atividades integradas em um único local e no mesmo intervalo de tempo é mais eficaz e duradoura. Essa abordagem traz mais benefícios para a população envolvida na discussão, bem como no planejamento e execução dessas atividades conjuntas. As práticas de gestão integrada de bacias hidrográficas da Itaipu, com ações realizadas ao mesmo tempo e na mesma área, são altamente bem-sucedidas.

- A colaboração com organizações nacionais e internacionais não apenas gera maior conhecimento técnico e inovação, mas também maior ímpeto pelo trabalho de conservação, aumentando a colaboração de redes, o que se traduz em melhores resultados.

A Itaipu reconhece que é necessário fazer melhorias em seus programas, incluindo: a aplicação de novas tecnologias de monitoramento para áreas protegidas, como a Internet das Coisas (IOC) ambiental, maiores esforços para a produção de banco de germoplasma de espécies nativas e de mudas de árvores, a revisão de planos e manuais de procedimentos, a definição de linhas de ação científicas compatíveis com objetivos comerciais, o desenvolvimento territorial sustentável e a revisão dos indicadores de desempenho.

Resultados

A experiência de Itaipu aponta para uma série de valiosas lições aprendidas que orientarão as atividades futuras.

Os resultados das atividades de conservação da Itaipu em áreas protegidas são muito recompensadores e ilustram a importância de uma estratégia abrangente de desenvolvimento sustentável e uma gestão integrada de recursos hídricos e ecossistemas relacionados à água, incluindo florestas (ITAIPU, 2019 d). Alguns desses resultados incluem:

- Prolongamento da vida útil média da usina hidrelétrica, que agora é de mais de 180 anos;
- Restauração e conservação da área protegida de 101.000 hectares, o que se traduz na captura de 5,9 milhões de toneladas de CO2 equivalente por ano, com implicações positivas significativas em relação à mitigação das mudanças climáticas;
- Reflorestamento de quase 22.000 hectares de áreas protegidas com mais de 26 milhões de plantas no Brasil e no Paraguai;
- Enriquecimento florestal e manejo da regeneração em 409 hectares. Continua-se trabalhando para a



Foto: Victor Azcona

consolidação de áreas em processos de restauração em um total de 2.195 hectares no Paraguai;

- Proteção de remanescentes da Mata Atlântica do Alto Paraná, um dos 25 principais focos de biodiversidade do mundo;

- A Itaipu obteve diversos reconhecimentos nacionais e internacionais por suas atividades de conservação, incluindo:

Reconhecimento das áreas protegidas da Itaipu como concedido pelo Programa "O Homem e a Biosfera" (Man and the Biosphere - MAB) da Unesco;

- Selo de aprovação de "Empresa amiga da Mata Atlântica" recebido;

- Nomeação do Refúgio Biológico Bela Vista (RBV), uma área protegida, como Centro Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) no contexto do Programa "O Homem e Biosfera" da Unesco;

- Certificação LIFE - Lasting Initiative for Earth/Iniciativa Duradoura pela Terra, um processo pioneiro que reconhece organizações públicas e privadas que desenvolvem ações voluntárias relevantes e responsáveis, favoráveis à conservação da biodiversidade.



Foto: Victor Azcona



Foto: Víctor Azcona



4.

MONITORAMENTO AMBIENTAL DE ÁGUA E SEDIMENTOS



Objetivo e descrição

A Itaipu conduz monitoramento e atividades de análise que são parte da sua estratégia geral de desenvolvimento sustentável e de seu programa integrado de gestão de recursos hídricos. Os processos de monitoramento e análise funcionam de forma a colher informações de propriedades físicas, químicas e biológicas do ecossistema, guiando a tomada de decisão relativa à segurança hídrica em conformidade com a legislação e compromissos institucionais.

O Monitoramento Ambiental apoia diversas ações desenvolvidas pela Itaipu, como:

- Monitoramento Sedimentométrico;
- Levantamentos Batimétricos e Hídricos;
- Monitoramento de Qualidade da Água;
- Monitoramento de Micropoluentes;
- Monitoramento de Águas Subterrâneas.

O monitoramento sedimentométrico objetiva estimar a vida média do reservatório e o assoreamento dos cursos d'água. A rede automática de monitoramento está em operação desde 2001 e conta com 15 estações que determinam os resíduos sólidos e a produção de sedimentos nas bacias

contribuintes, assim como guia ações de conservação a montante.

Em 2018, houve uma melhoria significativa no processo de monitoramento da sedimentação e, uma das razões para tal, foi o avanço no sistema de monitoramento por telemetria, com transmissão para o banco de dados em um intervalo de tempo específico. Os resultados de quatro anos indicam que o reservatório tem uma vida média estimada em 184 anos. As pesquisas batimétricas e hídricas realizadas no reservatório da Itaipu têm a finalidade de coletar dados físicos do terreno submerso, possibilitando o estudo do grau de sedimentação do reservatório e de seus afluentes, e o mapeamento de zonas vulneráveis a formação de lagoas. As pesquisas conduzidas nos braços da margem brasileira ocorreram em 2017 e, em 2018, na margem paraguaia e no corpo central do reservatório. A vetorização dos níveis batimétricos de contorno do reservatório e de seus braços subsidiam os estudos sobre a deposição de sedimentos e possibilita a comparação de dados de desde 1979 até o presente (MENDES, 2018).

O monitoramento de qualidade da água vem sendo realizado desde 1977 e tem o objetivo de coletar, analisar e administrar informações físicas, químicas e biológicas das águas. A qualidade da água pode afetar diretamente múltiplos usos do reservatório, como abastecimento urbano, irrigação, pesca, conservação da pecuária e biodiversidade, além de outros (IAP, 2009).



Foto: Ever Portillo

Atividades trimestrais incluem coleta, análise e relatórios relativos à qualidade da água no reservatório e nos afluentes da sua área de influência. Essas atividades ajudam a calcular o grau de eutrofização e a verificar se os parâmetros analisados estão dentro dos limites estabelecidos por lei.

Atividades conduzidas durante o verão incluem: monitoramento da qualidade da água para a preparação de comunicados informativos às prefeituras e população correspondentes; estudos metodológicos e científicos que promovem o entendimento do ecossistema aquático e monitoramento de novas variáveis ambientais.

A Itaipu adquiriu recentemente um sistema sonar multifeixe para realizar a pesquisa base no reservatório. Medições anuais serão feitas em pontos de controle de todo o canal, a fim de analisar o processo de sedimentação e calcular a durabilidade do reservatório por meio de levantamento batimétrico (ITAIPU, 2018).

O equipamento automático transmite dados em tempo real à Itaipu. Além disso, a Itaipu tem o apoio dos moradores da região que promovem coletas periódicas de amostras de água fluvial para análise laboratorial, garantindo o uso da tecnologia e a participação da comunidade.

A Itaipu possui uma base de dados completa que permite a elaboração de relatórios técnicos para o quadro de consultores internacionais da Itaipu. Periodicamente, as características da água do reservatório e seus afluentes são examinadas por meio de gráficos e análise qualitativa.

O monitoramento de micro poluentes capturam dados que permitem a análise da sua influência nos rios, solos e na biodiversidade da área entre o Brasil e o Paraguai. Uma pesquisa recente mostrou níveis baixos de atrazina e glifosato em seus produtos de degradação, comuns em agroquímicos utilizados na produção de milho e soja. Essas culturas contabilizam 80% das terras agrícolas na região (PTI, 2018).

Pesquisadores acreditam que esses níveis baixos se devem ao fato de que parte do glifosato pode ter sido absorvido pelas moléculas do solo ou que o agroquímico possui um curto período de degradação.



A fim de fornecer explicações exatas sobre os resultados do monitoramento, uma segunda fase do projeto foi apresentada com o objetivo de entender a dinâmica desses micropoluentes em diferentes porções de ecossistemas.

Como o monitoramento é binacional, os seus resultados permitem que os dois países conheçam e comparem as microbacias das duas margens correspondentes e a tomar medidas para mitigar os impactos dos micropoluentes, o que tem efeito direto na qualidade e quantidade da água doce na bacia do Paraná e da água salgada, a jusante, no estuário do Prata, na Argentina.

O Monitoramento de Água Subterrânea, desenvolvido no escopo do Projeto Hidrosfera, monitora a disponibilidade e a qualidade da água subterrânea na área de influência. Na região, uma parte significativa do abastecimento de água para o público e para a produção agropecuária deriva do Aquífero Serra Geral. O Aquífero Guarani é utilizado para o turismo termal e tem uso potencial na agroindústria. Nesse contexto, é necessário conhecer as características hidrogeológicas dos aquíferos para que seja possível definir suas potencialidades e áreas de reabastecimento que são primordialmente determinadas pela qualidade da água e integridade dos solos e cobertura florestal. Os resultados do monitoramento de água subterrânea são utilizados para o manejo e uso corretos dessas águas e das áreas de reabastecimento. (BOSCARDIN et al., 2011)

Metas do ODS 6 relacionadas

O monitoramento ambiental e as atividades de avaliação estão diretamente relacionadas às seguintes metas do ODS 6: gestão integrada dos recursos hídricos (M.6.5); proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água (M.6.6); melhorar a qualidade de água por meio da redução da poluição (M.6.3); e apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais (M.6.b).

Desafios

Os desafios encontrados nas atividades da Itaipu relacionadas ao monitoramento e avaliação da água incluem: a extensa área de abrangência, que corresponde a aproximadamente

150.000 quilômetros quadrados³; e a limitação tecnológica em relação a sistemas de comunicação e transmissão de dados por longas distâncias (ITAIPU, 2018 e).

Lições aprendidas

O desafio relacionado à extensa área de abrangência pode ser superado com a melhoria dos programas de gerenciamento participativo. Continuidade e expansão para áreas remotas ainda não abrangidas pelos programas de monitoramento e análise são necessárias para que se alcance a cobertura da totalidade da zona de escoamento relevante para a Itaipu.

Resultados

Os resultados das atividades de monitoramento e análise realizadas pela Itaipu são extremamente valiosos dada a importância de se proteger e restaurar todos os ecossistemas relacionados à água, na região. Atividades de monitoramento em 500 microbacias recuperadas indicaram que a qualidade da água, de acordo com regulações nacionais, é adequada, com uma tendência a eutrofização em alguns braços do reservatório. Nos locais com essa tendência, ações de conservação e remediação relacionadas ao uso e ocupação do solo devem ser intensificadas. Os programas de monitoramento de sedimentos permitem que sejam identificados os rios com maior transporte de sedimentos por ano. As bacias hidrográficas desses rios são então identificadas como aquelas que requerem maior atenção e ação. Além do mais, o monitoramento e a análise possibilita que se sinalizem quais são as possíveis atividades que geram esses sedimentos, incluindo o aumento das áreas de agricultura, o uso de plantio direto, etc.

Todos os resultados provenientes do monitoramento de água e sedimentos servem de base para guiar a tomada de decisão no que tange à segurança hídrica, em conformidade com a legislação e compromissos institucionais.

³ Essa área corresponde à bacia hidrográfica adicional do reservatório da Itaipu.



Foto: Victor Azcona



5.

FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL PARA COMUNIDADES DA REGIÃO



Foto: Ever Portillo

Objetivo e descrição

A Itaipu facilita o acesso a água potável às comunidades dos arredores da usina hidrelétrica e às populações isoladas, com dificuldade de abastecimento, que não são atendidas por fornecedores públicos ou privados de água potável na região. Essa atividade ilustra o comprometimento da Itaipu em fornecer acesso equitativo a água potável para todas as pessoas da região.

Durante a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, a área de obras era escassamente povoada; por essa razão, moradias foram construídas com acesso a serviços básicos para os operários. Um desses serviços era o fornecimento de água potável. Uma unidade de tratamento de água e uma rede de distribuição foram construídas para abastecer as residências dos diferentes distritos habitacionais que foram edificadas. Atualmente, esses distritos habitacionais compõem cidades já estabelecidas com acesso a água potável com a contribuição da Itaipu.

O serviço é fornecido a comunidades no Departamento do Alto Paraná, no Paraguai, incluindo as cidades de Hernandarias, Ciudad del'Este, Presidente Franco e outras comunidades da região que têm dificuldades de acesso à água.

A Itaipu tem funcionários permanentes que operam o tratamento e a unidade de abastecimento em cooperação

com companhias externas que são responsáveis por verificar a qualidade da água.

Para as comunidades isoladas, a Itaipu age complementando ações do governo nacional, atendendo às necessidades das comunidades, proporcionando assistência na perfuração de poços, fornecimento de reservatórios de água e construção de redes de distribuição nessas comunidades. Assim que o trabalho é concluído, o sistema é deixado sob responsabilidade da comunidade beneficiada (MOPC, 2018).

Para a finalização dessas atividades, a Itaipu tem que executar, de forma metódica, estudos hidrogeológicos para analisar a qualidade e a quantidade de água a ser utilizada. Em muitas comunidades isoladas, a Itaipu tem que facilitar o acesso a energia elétrica para que seja possível o fornecimento de água potável.

Meta do ODS 6 relacionada

Essas atividades estão diretamente relacionadas a meta sobre o acesso a água potável do ODS 6 (M.6.1).

Desafios

Um dos principais desafios enfrentados pela Itaipu na promoção dessas atividades é o crescimento contínuo da população abastecida com água potável na região da usina. O crescimento é particularmente significativo nas comunidades próximas da usina. Nas comunidades afastadas, uma vez fornecidos reservatórios de água e instalados os sistemas de distribuição, o maior desafio para a Itaipu está relacionado com o estabelecimento de sistemas de gestão para o controle do fornecimento de água. Para evitar a duplicação de esforços, também é necessário coordenar atividades com os governos locais, regionais e nacionais.

Lições aprendidas

Essa experiência demonstrou à Itaipu que, além de fornecer apoio para o fornecimento e tratamento de água potável, outras importantes atividades precisam ser concluídas, ou que outros serviços adicionais precisam ser fornecidos. Em particular, há a necessidade de prover energia elétrica a comunidades isoladas e de realizar estudos hidrogeológicos em algumas áreas. Para uma coordenação efetiva das atividades, a Itaipu faz parte do Comitê de Coordenação Interinstitucional de Água Potável e do Setor de Saneamento no Paraguai.

Resultados

O tratamento de água e a unidade de abastecimento atendem a mais de 100.000 pessoas nas proximidades da usina. As atividades da Itaipu em áreas isoladas beneficiaram cerca de 38.000 de pessoas em 50 comunidades no Paraguai nos últimos 5 anos, incluindo instituições educacionais e comunidades indígenas (ITAIPU, 2018). Outro resultado relevante é o estabelecimento de sistemas de gestão de água nas comunidades beneficiadas.

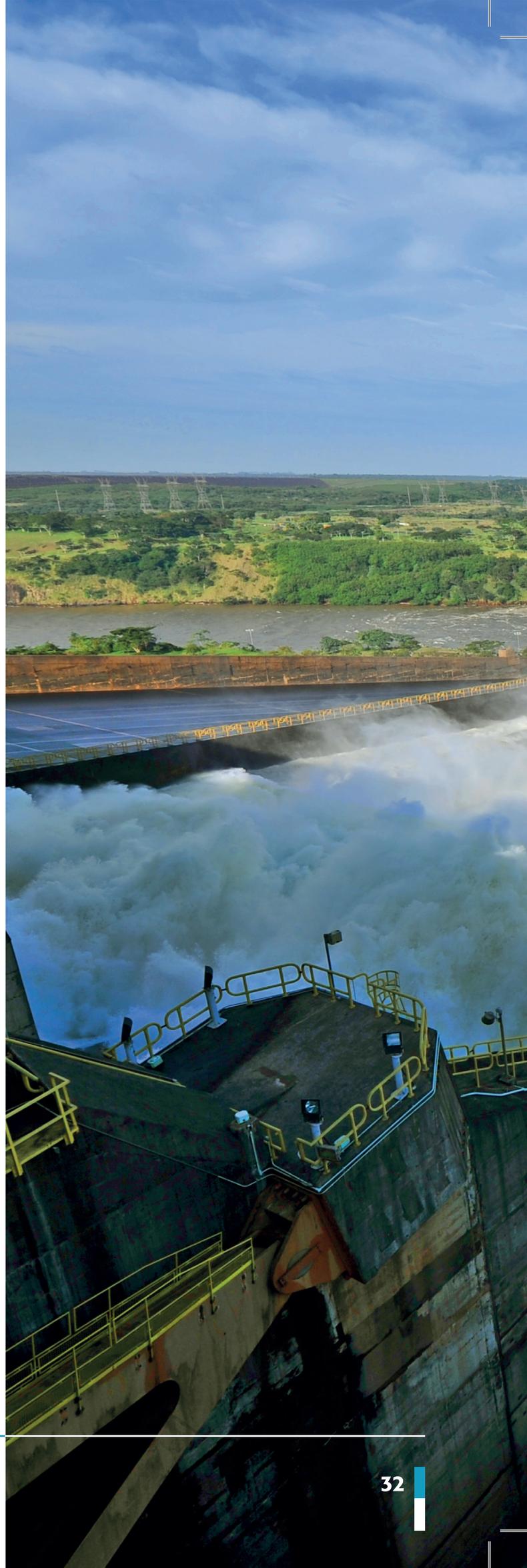




Foto: Victor Azcona



6.

SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL PARA FINS NÃO POTÁVEIS



Foto: Rubens de Souza André

Objetivo e descrição

A Itaipu facilita a coleta de água pluvial na região por meio da instalação de sistemas para captação e armazenamento de água para fins não potáveis, os quais incluem a limpeza de calçadas e pisos, a irrigação de jardins, pomares, grama, bebedouros para animais, entre outros. Em algumas localidades, a água pluvial também é utilizada para descargas em sanitários, e para a limpeza de banheiros públicos e outras instalações públicas, estimulando ambientes mais saudáveis e produtivos.

Os sistemas consistem em canais de captação, calhas, equipamentos de filtragem, cisternas e redes de distribuição. Essa atividade ilustra o estímulo da Itaipu para aumentar a eficiência da utilização da água, induzindo o uso de retiradas sustentáveis e fornecimento de água doce na região. Os sistemas são destinados para o uso imediato da abundante água pluvial disponível na região. O uso de água pluvial por esses sistemas previne o uso de água potável para fins não potáveis, aumentando a eficiência do uso da água em comunidades próximas à usina e da sustentabilidade em geral dos recursos hídricos na região. Os sistemas são instalados em escolas nas áreas urbanas e em propriedades rurais. Os sistemas são desenvolvidos de acordo com o proje-

to-modelo da Itaipu e levam em consideração o histórico do regime de chuvas da região, as características específicas de cada instalação, a posição das cisternas com base em características hídricas e na planta da área, as necessidades de filtragem e o desenho específico da tubulação e redes de distribuição. A manutenção dos sistemas de coleta da água pluvial é deixada sob a responsabilidade das pessoas no comando do local onde foi instalado o sistema. A Itaipu está estudando possíveis ações que podem contribuir para aperfeiçoar e expandir as já bem-sucedidas experiências, para que se alcance ainda maior eficiência hídrica e cobertura.

Meta do ODS 6 relacionada

Essas atividades estão diretamente relacionadas à meta do ODS 6 no que tange à eficiência do uso da água e retirada sustentável (M.6.4).

Desafios

O principal desafio dessa atividade é conscientizar as comunidades sobre a necessidade de conservação e uso eficiente de água potável disponível. Em muitos casos, a água é utilizada para limpeza de calçadas e banheiros.

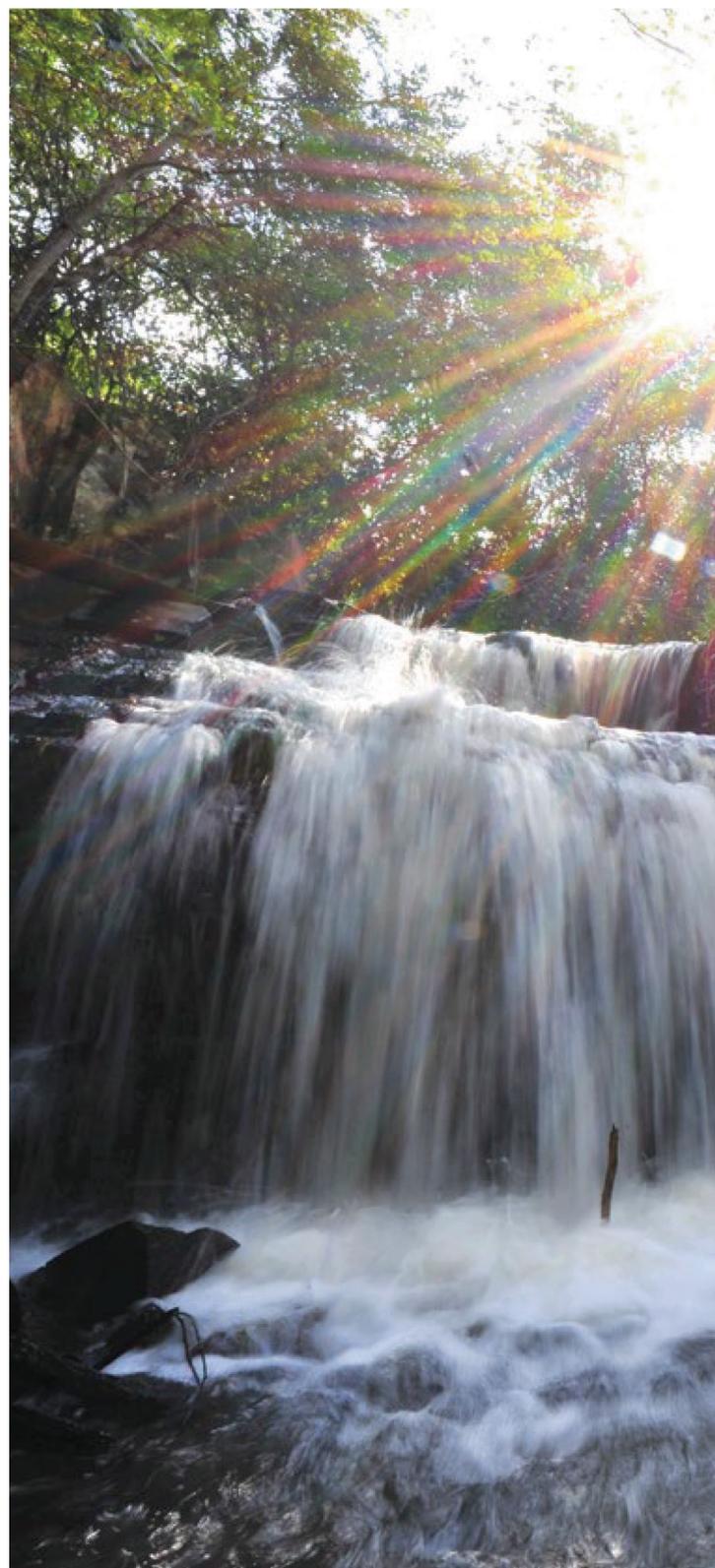
Lições aprendidas

Embora a conscientização sobre o valor da água tenha sido uma atividade desafiadora, a participação das comunidades tem tornado as pessoas mais interessadas na boa utilização de água potável e dos benefícios derivados da captação de água pluvial. As escolas na região têm realizado um excelente trabalho como disseminadoras de conhecimento, criando a importante conscientização de que a água potável não deve ser desperdiçada.

Processos participativos de ciência cidadã podem contribuir por meio do estímulo à educação científica e ambiental, aumentando o comprometimento da comunidade com o bom uso de água e no monitoramento da água potável e dos benefícios que podem ser originados da captação de água pluvial.

Resultados

Um total de 19 significativos tanques ou cisternas para armazenamento de água pluvial foram instalados em áreas públicas e em propriedades rurais nas municipalidades localizadas na Região Oeste do Paraná e em um município em Mato Grosso do Sul, no Sudoeste do Brasil.





7.

TECNOLOGIA DE BIOFLOCOS NA PSCICULTURA



Foto: Alexandre Marchetti

Objetivo e descrição

A Itaipu desenvolve uma tecnologia para a produção de peixes em sistemas sustentáveis (produção com bioflocos) para melhorar o controle ambiental sobre a água e a produção da aquicultura. A intensificação, concentração e crescimento da aquicultura de peixes de água doce na Região Oeste do Paraná demonstra um cenário de insustentabilidade do modelo de produção atual, o que pode comprometer a qualidade da água dos rios e do reservatório da Itaipu e, conseqüentemente, comprometer os seus múltiplos usos.

O projeto possui duas unidades de demonstração que produzem alevinos em um sistema com uso e troca mínima de água no ciclo de produção, chamado de Tecnologia de Bioflocos (BFT).

O sistema BFT consiste na promoção da fertilização orgânica controlada a fim de favorecer o crescimento de microrganismos que usam componentes de nitrogênio para seu desenvolvimento, o que resulta na produção de agregados microbiais e orgânicos chamados de bioflocos. O sistema microbial funciona como um filtro biológico natural, permitindo a manutenção da qualidade de água e a reutilização de nutrientes que seriam descartados ao alimentar os peixes e realizar a troca d'água. O sistema permite se operar com alta produtividade,

biossegurança e geração mínima de efluentes (AVNI-MELECH, 2012).

O projeto BFT é uma parceria entre a Itaipu, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuárias (Embrapa), o Parque Tecnológico Itaipu (PTI) e universidades.

Metas da ODS 6 relacionadas

As atividades de produção com bioflocos são diretamente relacionadas ao uso eficiente de água e retiradas sustentáveis (M.6.4) e a proteção e restauração de ecossistemas relacionados com a água (M.6.6)

Desafios

Alguns dos desafios relacionados a essa atividade incluem a elaboração de protocolos de produção que correspondem à realidade dos proprietários rurais da região e o baixo número de profissionais qualificados para projetar e operar o sistema BFT.

Lições aprendidas

Essa experiência demonstrou que é necessário a manutenção, o aperfeiçoamento e a disseminação dessa tecnologia e, com esse objetivo, é importante colaborar com o treinamento de profissionais qualificados e construir uma unidade de demonstração para servir de modelo em termos de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia, para encorajar a difusão tecnológica de bioflocos na região.

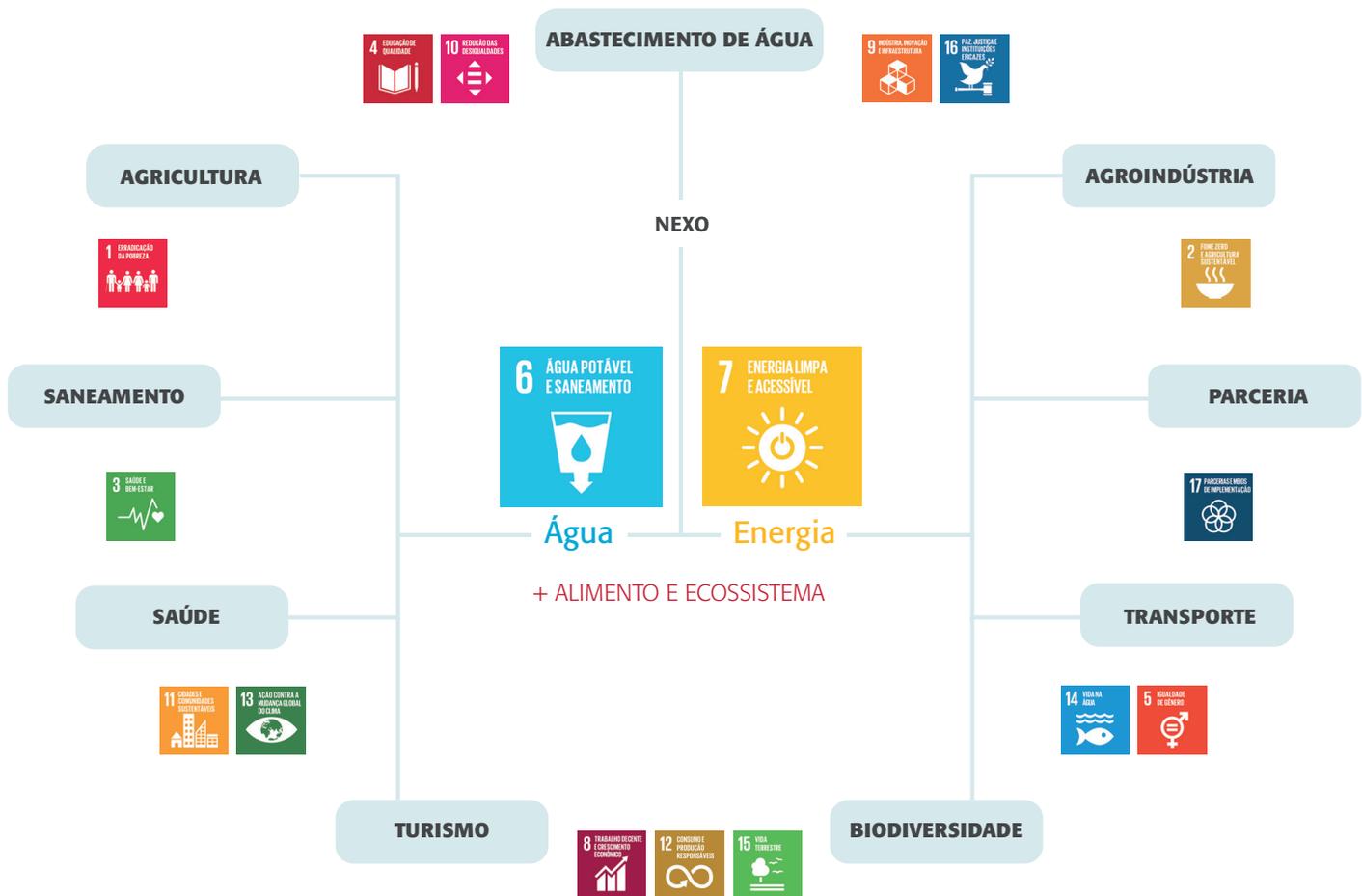
Resultados

O projeto foi um sucesso em termos de eficiência do uso de água. O consumo de água na produção de alevinos foi reduzido dos 15.000 litros por quilo de peixe no sistema convencional para 500 litros por quilo no sistema BFT, sem geração de efluentes.





INTERLIGAÇÕES COM OUTROS ODS



As interligações entre atividades relacionadas à água (ODS 6) e outros ODS são vastas. Uma das interligações mais fortes se relaciona (ODS 7), dado o fato de que a água é um fator essencial para a geração de energia renovável, na modalidade hidrelétrica, na Itaipu. A interligação do ODS 6 também é muito forte em relação à erradicação da pobreza (ODS 1), agricultura e segurança alimentar sustentável (ODS 2), mudança climática (ODS 13), ecossistemas terrestres/florestas (ODS 15) e crescimento econômico (ODS 8).

Outra interligação forte se dá em relação às parcerias (ODS 17), considerando o grande comprometimento da Itaipu em construir alianças de longa duração com as comunidades locais e outras partes interessadas, para assegurar uma utilização ideal dos recursos hídricos.

Existem também interligações muito interessantes entre as atividades hídricas conduzidas pela Itaipu e os outros ODS da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.



Foto: Victor Azcona



CONCLUSÕES



Foto: Alexandre Marchetti

A estratégia para o desenvolvimento sustentável da Itaipu e seu abrangente programa de atividades relacionadas com a gestão integrada dos recursos hídricos, proteção de ecossistemas relacionados com a água e o desenvolvimento territorial da região representam um excelente exemplo de implementação do ODS 6 da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da ONU.

A forte interconexão entre água e energia é evidente para a Itaipu, e a gestão ideal desses dois recursos é chave para garantir o desenvolvimento sustentável e a prosperidade para os povos do Paraguai e do Brasil, assim como o é para a proteção de todos ecossistemas da região. A Itaipu conseguiu gerar energia limpa e confiável por mais de 35 anos. Por meio da sua estratégia de desenvolvimento sustentável, que inclui a gestão ideal integrada dos recursos hídricos, a geração de hidroeletricidade deverá se estender por mais de 180 anos, por conta do aumento do tempo de vida do reservatório.

A gestão integrada das microbacias e o desenvolvimento territorial são, portanto, tão importantes para a Itaipu quanto a geração de energia renovável.

O histórico da Itaipu como um dos melhores exemplos no mundo todo de uma cooperação binacional, entre o Paraguai e o Brasil, se manifesta na forma sustentável de como os recursos hídricos naturais estão sendo geridos. Parcerias entre companhias, agências governamentais, instituições e a academia são fundamentais para o sucesso das ações da Itaipu. O apoio mútuo entre esses atores, por

meio do engajamento participativo da comunidade, está diretamente ligado às ações socioambientais que promovem o desenvolvimento sustentável e a prosperidade para as gerações futuras.

As práticas de gestão ambiental e desenvolvimento territorial dependem diretamente da conscientização da comunidade. O apoio oferecido pela Itaipu no que se refere a capacitação, por meio de workshops, seminários e cursos direcionados ao envolvimento da comunidade com práticas ambientais, resultou em efeitos duradouros e positivos. A mudança na cultura e nos hábitos da população rumo a uma estratégia de desenvolvimento sustentável é um processo longo que deve ser fortemente embasado na educação e na troca de experiências entre interessados.

A cooperação técnica é chave para o desenvolvimento de transferência de tecnologias. A incorporação de políticas públicas bem-sucedidas e cooperação com interessados sempre resultam em inovação e em melhorias que respaldam a prosperidade e sucesso prolongado no que diz respeito à gestão ideal dos recursos naturais.

Um sumário das realizações resultantes das atividades hídricas da Itaipu está ilustrado no diagrama a seguir. O diagrama demonstra a abordagem integrada e interconectada da Itaipu no que diz respeito às dimensões social, econômica, e ambiental do desenvolvimento sustentável.

ODS 6: ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

101 mil ha
de áreas protegidas

Mais de
1.300 km
de cercas para proteger a mata ciliar

RECUPERAÇÃO DE
500
MICROBACIAS

Serviços Ecossistêmicos

5,9 MILHÕES
DE TON
de CO2 pela biomassa florestal

166
NASCENTES recuperadas e protegidas



19 TANQUES DE ÁGUA DA CHUVA em áreas públicas e propriedades rurais para reutilizar a água para fins não potáveis

202
ABASTECEDOUROS COMUNITÁRIOS em áreas públicas e propriedades rurais para reutilizar a água para fins não potáveis

52
APOIO AOS MUNICÍPIOS na elaboração de projetos de saneamento ambiental

76 ESTAÇÕES de monitoramento de água e sedimentos

Segurança Hídrica

Mais de **1.600 km** de adequação de estradas rurais

Desenvolvimento Regional Sustentável

187
PROPRIEDADES RURAIS com acesso à água do reservatório para irrigação e abastecimento de água para animais

quase **38 mil** pessoas em **50** comunidades isoladas foram beneficiadas com acesso à água e saneamento



Foto: Victor Azcona



REFERÊNCIAS E FONTES PARA LEITURAS ADICIONAIS

- Arruda Filho, N. de P., & Sedor, R.W.R, & Lopes, F. C., & Rodrigues, L.F, & Pschera, C. (2018). Estudo de caso do Programa Cultivando Boa Água:: Atualização, institucionalização e replicação. Curitiba, Paraná.
- Avnimelech, Y (2012). Tecnologia de Biofocos – Um Guia Prático. Louisiana, EUA:The World Aquaculture Society Baton Rouge.
- Boscardin, N. R, & Borghetti, J.R, & Rosa Filho, E. F. (2011) A integração das águas: revelando o verdadeiro Aquífero Guarani. Curitiba, Paraná.
- Calder, I., & Hofer, T., & Vermont, S, & Warren, P. (2007). Rumo a uma nova compreensão das florestas e da água. Florestas e água.. Unasylva, 229 (58). Acesso em: <http://www.fao.org/3/a1598e/a1598e00.htm>
- Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos. (2018). Proyecciones de población nacional, áreas urbana y rural, por sexo y edad, 2018. Acesso em: <http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/evoluciontotal.php>
- Instituto Ambiental do Parana (IAP). (2009). Monitoramento da qualidade das águas dos reservatórios do Estado do Paraná no período de 2005 a 2008: relatório técnico. Curitiba: IAP, 2009. 120 p.
- ITAIPU Binacional. (2018 a). Relatório de Sustentabilidade. Foz do Iguaçu, Paraná: Escritório de Assessoria em Responsabilidade Social.
- ITAIPU Binacional. (2018 b). Comunicação de progresso y reporte de sostenibilidad. Acesso em: <https://www.itaipu.gov.br/es/responsabilidad-social/jco-municacion-de-progreso-y-reporte-de-sostenibilidad>
- ITAIPU Binacional. (2018 c). Plan Director de Gestión Sociambiental Appendix I.
- ITAIPU Binacional. (2018 d). Resolución de Directorio Ejecutivo 276/18
- ITAIPU Binacional. (2018 e, March 3) Ponen en marcha moderno equipo de hidrografía, unico en Paraguay. Retrieved from <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/ponen-en-marcha-moderno-equipo-de-hidrografia-unico-en-paraguay>
- ITAIPU Binacional. (2018 f). Agua limpia y saneamiento. Retrieved from <https://www.itaipu.gov.py/es/pagina/agua-limpia-y-saneamiento>
- ITAIPU Binacional. (2019 a). Generación. Acesso em: <http://www.itaipu.gov.py/es/energia/generacion>
- ITAIPU Binacional. (2019 b). Reservatório. Acesso em: <https://www.itaipu.gov.br/en/energy/reservoir>
- ITAIPU Binacional. (2019 d, January 29). ITAIPU recupera 2.300 hectareas de bosque, gracias al trabajo de reforestación mas grande de la region. Acesso em: <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/itaipu-recupera-2300-hectareas-de-bosque-gracias-al-trabajo-de-reforestacion>
- Mendes, AB. (2018) Relatório do Conselho Consultivo Civil Internacional. Foz do Iguaçu, Parana: ITAIPU Binacional.
- MOPC - Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones. (2018). Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento <https://www.mopc.gov.py/pnaps/pnaps.pdf>
- Motter, P., & Goelzer de Almeida, H. (2015). Plantio direto: A tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira. Foz de Iguaçu, Paraná: Parque Itaipu.

- Parque Tecnológico Itaipu (PTI) (2018, July 3). Projeto vai analisar influência dos micropoluentes no solo e biodiversidade na Bacia do Parana 3. Acesso em: <https://pti.org.br/pt-br/content/projeto-vai-analisar-influ%C3%Aancia-dos-micropoluentes-no-solo-e-biodiversidade-na-bacia-do>

- PNUD. (2018). Panorama ODS: Oeste do Paraná em números, Brasília, Brasília: Gráfs. color.

- Soria, M.A. (2012) Usina de Itaipu- Integração energética entre Brasil e Paraguai. Curitiba, Paraná: UFPR.

- Nações Unidas (2019). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, A/RES/70/1.





Foto: Victor Azcona



6

ÁGUA POTÁVEL
E SANEAMENTO

