13

AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

ITAIPU BINACIONAL

UNDESA – Itaipu Binacional SUSTAINABLE WATER & ENERGY PARTNERSHIP

TOMAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATER A MUDANÇA CLIMÁTICA E SEUS IMPACTOS

ESTUDO DE CASO: ITAIPU E O ODS 13

Atividades realizadas pela Itaipu Binacional que apoiam a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13 (ODS 13) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas

Foto: Víctor Azcona/ITAIPU Binacional

13

AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

TOMAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATER A MUDANÇA CLIMÁTICA E SEUS IMPACTOS

ITAIPU BINACIONAL

UNDESA - Itaipu Binacional SUSTAINABLE WATER & ENERGY PARTNERSHIP

CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Itaipu Binacional

Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos / Itaipu Binacional. Dirección de Coordinación Ejecutiva, Diretoria de Coordenação. Central Hidreléctrica de Itaipu: Itaipu Binacional, 2020.
52 p.: il.; 21 x 29,7 cm

Incluye fotografías de Itaipu Binacional

1. Mudança climática 2. Proteção ambiental 3. Itaipu Binacional
I. Título

CDU 551.583

Catalogação em publicação feita na Biblioteca CHI-MD, Superintendência de Engenharia, Direção 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 *"Tomar Medidas Urgentes para Combater a Mudança Climática e seus Impactos"* é uma conquista da Itaipu Binacional.

Coordenação geral: Dirección General Paraguaya, Diretoria Geral Brasileira – Itaipu Binacional.
Edição e redação: Ariel Scheffer da Silva, Ivan Vera, Lígia Leite Soares, Maria Eugenia Alderete.
Revisão: Romeu de Bruns.
Colaboradores: Adriano Moehlecke, Alisson Rodrigues Alves, Anderson Braga, Edson Zanlorensi, Gustavo Candia Quiñónez, Jessica Yuki de Lima Mito, João Carlos Christmann Zank, Jonathan Florentín, José Vera Sosa, Luis Cesar Rodrigues da Silva, Olimpio dos Santos Filho, Paulo Abrantes, Santiago Vera Aquino, Thiago Rhode, Veridiana Pereira, William Carlos Marenda.
Diagramação: Divisão de Imagem Institucional - Assessoria de Comunicação Social
Impressão: 50 cópias
Publicado em 2019 (versão em português publicada em 2020)

Itaipu Binacional
Avda. España N° 850 e/ Perú 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	11
Reflorestamento: restauração dos ecossistemas florestais	14
Quantificação das emissões e sequestro de gases de efeito estufa	20
Monitoramento e análise das tendências e da variabilidade climática	24
Plataforma de monitoramento do clima	27
Promoção de fontes renováveis de energia	30
Sistema de Alerta Antecipado a Inundações (Sati)	35
Centros para suprimentos de emergência em caso de eventos de catástrofe em Minga Guazú e Salto del Guairá, no Paraguai	38
Interligações com outros ODS	41
Conclusões	44
Referências e fontes adicionais para leitura	47

ONDE ESTAMOS

Integração
que gera energia
e desenvolvimento
ITAIPU
BINACIONAL

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

A Itaipu é uma entidade binacional criada em 1974 pelo Brasil e o Paraguai para utilizar o Rio Paraná, ao longo da fronteira dos dois países, para gerar energia elétrica. Atualmente, a usina hidrelétrica de Itaipu é a maior geradora de energia limpa e renovável do mundo (ITAIPU, 2018 a). Desde o início de suas operações, em 1984, até o final de 2018, a Itaipu gerou um total de mais de 2,6 bilhões de Megawatts-hora (MWh).

Desde a sua criação, a Itaipu Binacional vem seguindo os princípios de desenvolvimento sustentável, conforme refletido por seus 15 objetivos estratégicos e 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 vêm sendo reconhecidas como excelentes exemplos de "Boas tPráticas" na implementação efetiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável, das Nações Unidas (ITAIPU, 2019 b).

Foto: Víctor Azcona/ITAIPU Binacional

13

AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

ODS 13: TOMAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATER A MUDANÇA CLIMÁTICA E SEUS IMPACTOS

Meta 13.1: Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.

Meta 13.2: Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais.

Meta 13.3: Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.

Meta 13.a: Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] para a meta de mobilizar conjuntamente US$ 100 bilhões por ano a partir de 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações de mitigação significativas e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima por meio de sua capitalização o mais cedo possível.

Meta 13.b: Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.

Fonte: Nações Unidas, 2019.

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

Cerca de 101 mil hectares de florestas ao redor do reservatório reforçam a resiliência contra a mudança climática. Essa área representa a zona-tampão protegida para o reservatório ao longo das margens brasileira e paraguaia. Inclui um total de 10 santuários e reservas biológicas (ITAIPU, 2018 b) que protegem a biodiversidade nativa da região e abrigam as iniciativas de pesquisa e conservação. Essas áreas e o reservatório apresentam conexões valiosas entre resquícios importantes da Mata Atlântica do Alto Paraná, localizada no Paraguai, Brasil e Argentina.

A gestão, a proteção e a conservação integrada eficaz de toda a água e ecossistemas terrestres localizados na área são as principais atividades que apoiam os serviços ecossistêmicos, a sustentabilidade e a prosperidade da região, abrangendo o reservatório da Itaipu e seus arredores.

A Itaipu tem um papel muito importante na mitigação e adaptação dos efeitos da mudança climática resultantes das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Como a maior geradora de energia renovável do mundo, a Itaipu contribui para os esforços globais no combate à mudança climática e seus impactos, que é a definição do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável sobre a Mudança Climática (ODS13) da Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável. Sua geração confiável e eficiente de eletricidade limpa por mais de três décadas resultou na prevenção do uso de enormes quantidades de combustíveis fosseis e, dessa forma, tem evitado as emissões de milhões de toneladas de GEE na atmosfera todos os anos.

A geração de eletricidade proveniente da Usina Hidrelétrica de Itaipu substitui o equivalente a 550 mil barris de petróleo ou 50 milhões de metros cúbicos de gás natural todos os anos. Em relação aos impactos da mudança climática, a Itaipu está evitando as emissões equivalentes a aproximadamente 87 milhões de toneladas de CO2/ano, se estiver substituindo carvão, e 39 milhões de toneladas se substituindo gás natural (ITAIPU, 2018 a).

A fixação de CO2 na biomassa da zona-tampão e reservas Protegidas da Itaipu é aproximadamente 30 vezes maior do que suas emissões, com relação aos três escopos do Protocolo GEE (ITAIPU, 2018 a), que é divulgado anualmente nos relatórios de sustentabilidade da empresa.

Apesar de todos esses números favoráveis, a Itaipu está firmemente comprometida com a redução das emissões de CO2, com objetivos claros em seu plano estratégico, considerando reduções no consumo interno de energia elétrica e combustíveis fósseis nos veículos da entidade, e distâncias percorridas por funcionários e visitantes em viagens de avião contratadas.

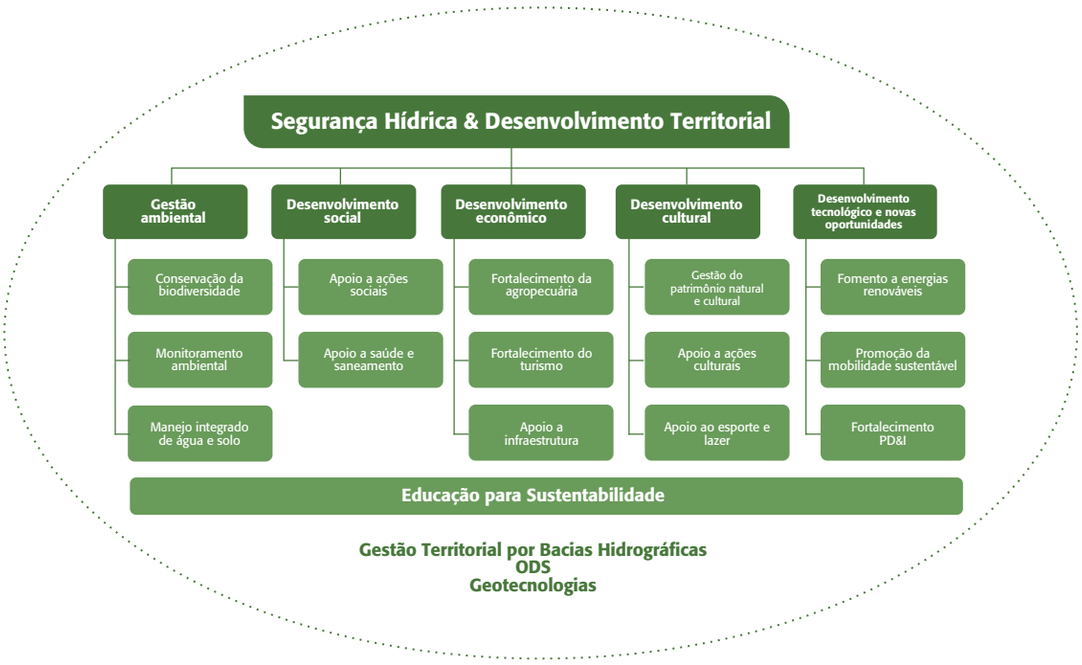
A Itaipu também está comprometida com os esforços de adaptação à mudança climática por meio da implementação de medidas de adaptação baseadas em serviços ecossistêmicos, como o aumento da cobertura florestal natural, reabilitação de áreas protegidas com espécies nativas como polinizadores, dispersores de sementes e predadores, e pela recuperação e proteção dos recursos hídricos na escala da bacia hidrográfica.

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ITAIPU

Juntamente com a geração de energia eficiente e confiável, a estratégia de desenvolvimento sustentável da Itaipu reconhece que a segurança hídrica[1] e que a sustentabilidade da área de influência[2] requerem uma gestão ambiental ideal, além de desenvolvimento social, econômico, cultural e tecnológico. Esses objetivos importantes são a base para a abordagem abrangente e o plano de ações integrado realizados pela Itaipu (ITAIPU, 2019 a). Para tanto, a empresa fez parceria com municípios, comunidades, associações, cooperativas e outros *stakeholders* para a implementação efetiva dessa estratégia, monitorando e analisando a variabilidade e as tendências climáticas, estabelecendo plataformas de monitoramento do clima e promovendo serviços de energia renovável e ecossistêmicos em escala regional.

Essas iniciativas fazem parte da estratégia de desenvolvimento sustentável da Itaipu, especificamente a gestão ambiental, que inclui a conservação da biodiversidade, o monitoramento ambiental e a gestão integrada da água e do solo. A estratégia geral também inclui desenvolvimento social, iniciativas de apoio relacionadas a ações sociais, saúde e saneamento, de acordo com o gráfico abaixo. Essa abordagem está intrinsecamente ligada aos ODS da Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável, em particular às metas específicas dos ODS para a água (ODS 6) e a energia (ODS 7).



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 integração regional" (ITAIPU, 2018 c).

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

[1] Abrange a recuperação e a preservação de bacias hidrográficas e reservatórios através de ações permanentes e integradas que promovem o uso sustentável de recursos naturais, melhores condições socioambientais e a melhor disponibilidade de água em quantidade e qualidade para diferentes aplicações.
[2] Unidade territorial que inclui as bacias hidrográficas das quais a água é drenada para o reservatório da Itaipu e municípios adjacentes.

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

Itaipu e o ODS 13

Existem mais de 100 mil hectares de áreas protegidas nas margens brasileira e paraguaia somadas, que representam mais de 7,1 hectares por kW instalado. Essa área protegida evita a sedimentação excessiva no reservatório da Itaipu, considerando que "a sedimentação afeta a segurança das represas e diminui a produção de energia, armazenamento, capacidade de descarga e recursos de atenuação de inundações" (HYDROVISION, 2017).

Recentemente, a Itaipu se tornou a primeira usina de energia hidrelétrica no mundo a ter suas áreas protegidas e paisagens de apoio reconhecidas pela Unesco como zona núcleo da Reserva da Biosfera, do Programa "O Homem e a Biosfera" (ITAIPU, 2018 d; ITAIPU, 2018 e).

No Paraguai, a Itaipu também foi responsável por coordenar o programa Paraguay Biodiversidad, com o apoio do governo do país e do Fundo Global para o Meio Ambiente do Banco Mundial. O objetivo do programa foi preservar a diversidade biológica associando os fragmentos florestais e promovendo os serviços ecossistêmicos e o uso sustentável das paisagens.

No Brasil, as áreas protegidas conectam-se, ao sul, com o Parque Nacional do Iguaçu, através do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, e, ao norte, com o Parque Nacional de Ilha Grande, no Mato Grosso do Sul. Em ambos os países, a Itaipu também está desenvolvendo projetos para conservar as espécies nativas em extinção (UNFCCC, 2017).

As atividades mais importantes na Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da Itaipu com relação à mudança climática estão centradas no seguinte: continuar fornecendo energia renovável confiável, eficiente e limpa (evitando emissões de GEE proveniente de combustíveis fósseis) para o Brasil e o Paraguai; implementar um programa de gestão integrado de recursos naturais, protegendo e restaurando água e ecossistemas aquáticos e terrestres, com a participação de comunidades locais e todos os *stakeholders* relevantes; adaptação baseada em ecossistemas pela implementação de um programa extenso de reflorestamento e remediação nas áreas de influência da Itaipu; promover o uso de outras formas de energia renovável para atender às necessidades de energia nos setores de transporte, agrícola, industrial e residencial da economia, minimizando, assim, a geração de resíduos e ajudando a mitigar os efeitos da mudança climática; e implementar um programa abrangente de coleta de dados, análise estatística e modelando a projeção de parâmetros relevantes à mudança climática.

A Itaipu também definiu metas para 2019 em relação aos três escopos do Protocolo GEE do Brasil. Esse esforço começou em 2016 e reforça o compromisso da Itaipu com ações para mitigar a mudança climática global. Os três escopos se referem a reduções no uso de combustíveis fósseis, consumo de eletricidade e distâncias percorridas em voos. Essas metas estão resultando na redução das emissões de gases de efeito estufa. Elas incluem uma redução no consumo de combustíveis fósseis na própria frota de veículos da Itaipu e do consumo de eletricidade de 1,5% em relação aos valores médios observados no período de 2011a 2015, e uma redução de 0,6% no total ao ano de distâncias cobertas pelos voos contratados em aviões de passageiros para o transporte de funcionários e visitantes (ITAIPU, 2018 a).

Esses esforços já apresentaram resultados positivos em 2017, incluindo uma redução significativa no consumo de diesel e, em paralelo, um aumento no consumo de etanol e gasolina nos veículos e equipamentos da frota da Itaipu. A empresa priorizou o uso de etanol nos carros e reduziu a necessidade de óleo diesel nos geradores. Outro bom resultado foi o aumento de mais de 100% na microgeração fotovoltaica e no uso de biometano para abastecer a frota (ITAIPU, 2018 a).

1.

REFLORESTAMENTO: RESTAURAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS FLORESTAIS

Foto: Acervo Itaipu Binacional

A Itaipu tem um programa abrangente e extenso para reflorestamento e restauração de ecossistemas florestais. Em 1976, a Itaipu realizou um inventário para identificar e qualificar a cobertura florestal nas áreas brasileira e paraguaia do projeto da usina. Ao contrário da margem do Paraguai, onde a floresta original ainda estava preservada, a margem brasileira foi desflorestada e usada para atividades agrícolas, decorrente da expansão da fronteira agrícola nos anos 1960 e 1970 (ELETROBRAS, 2011). Nesse sentido, o reflorestamento do ecossistema florestal tem uma dinâmica diferente no Brasil e no Paraguai.

Objetivo e descrição

No Brasil, o Plano Básico para Conservação do Meio Ambiente foi desenvolvido em 1975, como a primeira ferramenta de gestão socioeconômica da empresa. Naquele momento, a preocupação ambiental ainda era incipiente no mundo, mas levou a Itaipu a ser a única empresa da Eletrobras a recuperar voluntariamente suas Áreas de Preservação Permanente (APP) até 2001, quando a questão começou a ser obrigatória pela lei (ELETROBRAS, 2011).

Para a implementação do complexo da usina hidrelétrica, a Itaipu adquiriu uma área no Brasil e no Paraguai de mais de 235.500 ha, que inclui 135 mil ha para o reservatório e mais de 100 mil hectares de Área Seca, usados para fins de conservação florestal. A relação entre a área inundada e a área florestada foi diferente do que era normalmente praticado na época da construção, se comparado a outros projetos de hidroeletricidade nos quais pequenos trechos de paisagens eram preservados.

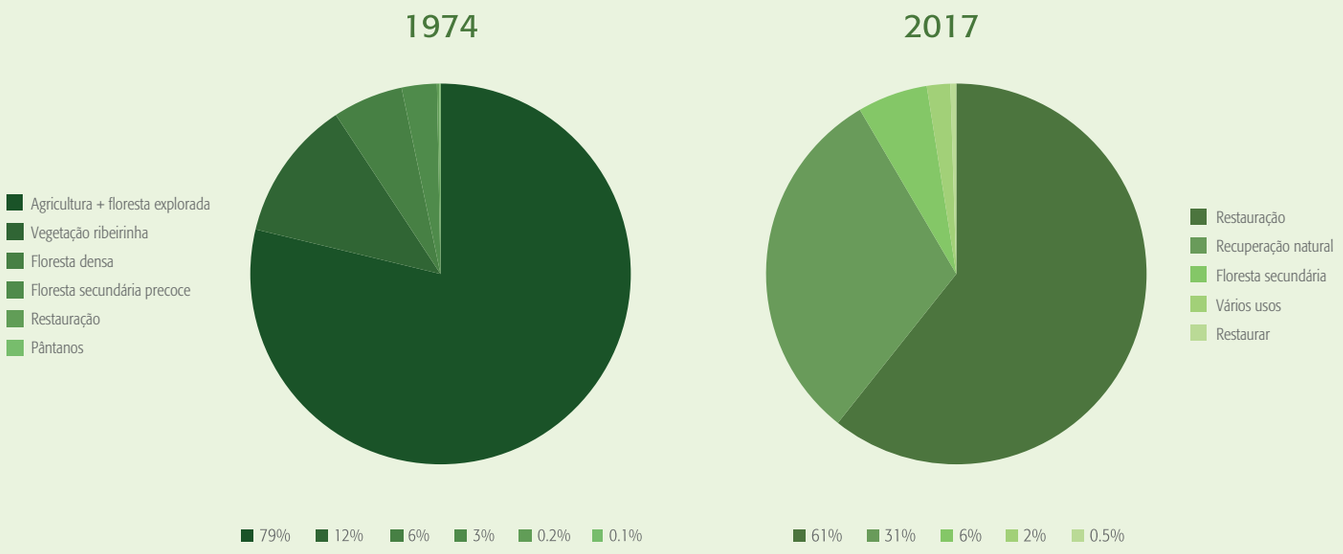
A Área Seca, que se refere às Áreas Protegidas da Itaipu, é dividida em Reservas Biológicas, Refúgios Biológicos e Áreas de Proteção Permanente (APP), distribuídas ao longo do reservatório em ambas as margens. São chamadas de Faixa de Proteção. A finalidade delas é não apenas absorver as flutuações no nível da água do reservatório, mas também contribuir para a conservação dos recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica, biodiversidade, fluxo genético da fauna e flora, proteção contra o sol e assegurar o bem-estar das populações vizinhas.

Em termos conceituais, essas ações de conservação são consideradas medidas de adaptação às mudanças climáticas baseadas em ecossistemas.

Em 1979, a Itaipu começou a implementar seu maior programa de reflorestamento, com o uso predominante da floresta nativa. Entre 1979 e 1981, aproximadamente 1,3 milhão de mudas de árvores foram plantadas (ELETROBRAS, 2011)

Um dos resultados relevantes de cada programa de reflorestamento é que o Paraná, o estado do Brasil no qual a Usina está localizada, contribuiu mais para a restauração da Mata Atlântica no Brasil do que qualquer outro estado. Mais de 75 mil hectares foram regenerados nos últimos 30 anos, e 28% dessa área (ou quase 21 mil ha) corresponde às ações da Itaipu Binacional na margem brasileira do reservatório (ITAIPU, 2017a).

Uso de terra na área ocupada pela faixa de proteção (Brasil)



Dados retirados do inventário Florestal da região de influência da represa de Itaipu (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 1978) e do banco de dados da Itaipu (ITAIPU BINACIONAL, 2017 b)

Foto: Acervo Itaipu Binacional

Foto: Daniel de Granville/ITAIPU Binacional

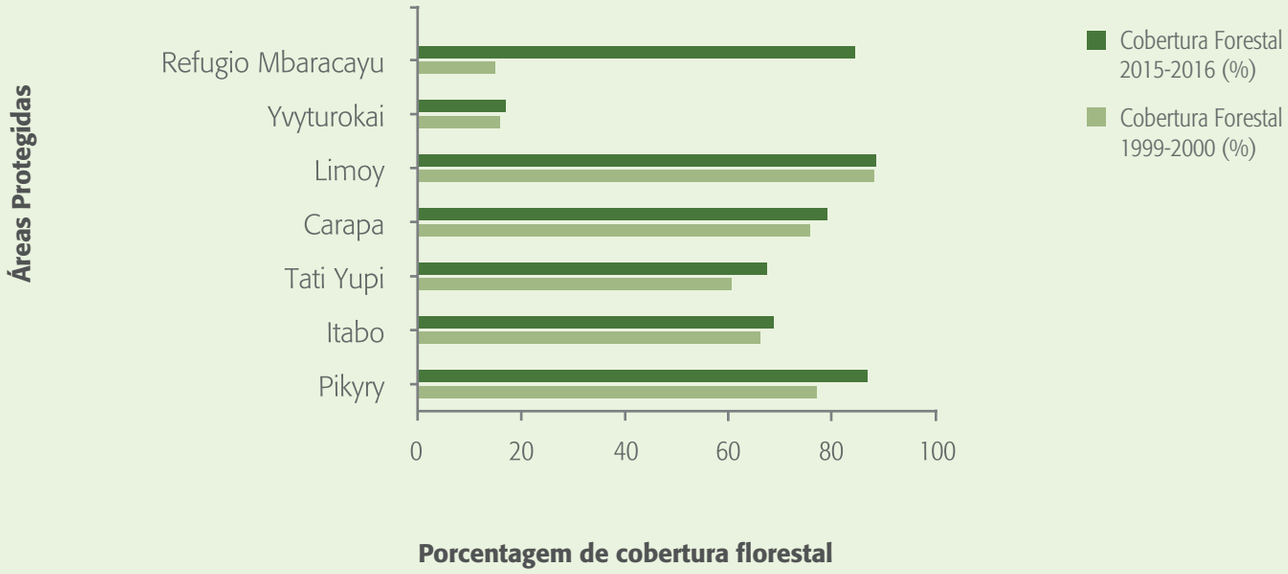
No Paraguai, o programa de reflorestamento e restauração teve início em 1991. Ele representa um dos principais programas que são financiados e implementados pela Itaipu, trazendo todos os tipos de benefícios, inclusive benefícios globais relacionados à mudança climática. O programa abrange um território bastante extenso em todas as áreas de influência do reservatório, compreendendo desde Hernandarias a Salto del Guairá, por um total de 1.524 km (ITAIPU, 2012).

Em relação ao objetivo geral de conservação das áreas protegidas, a Itaipu desenvolveu, e continua mantendo, as seguintes atividades de adaptação e resiliência: inventário florestal; regeneração e restauração das florestas; coleta e germinação de sementes e a produção de mudas de espécies florestais nativas para uso nas áreas da Itaipu e da Bacia do Paraná, bem como a manutenção de um banco genético *ex situ* de espécies de floresta nativa. Essas atividades ajudam a garantir a integridade da biodiversidade de mais de 100 mil hectares de ecossistemas terrestres protegidos.

Essa é uma das tarefas mais importantes relacionadas à restauração dos ecossistemas florestais da Mata Atlântica do Alto Paraná, no Paraguai. Além de proporcionar benefícios do ecossistema relacionados à mudança climática, o reflorestamento protege o reservatório contra a sedimentação, aumentando, assim, a durabilidade da usina hidrelétrica e auxiliando no estabelecimento de corredores biológicos.

A Itaipu e seus parceiros também implementaram boas práticas abrangentes para a conservação da água e do solo em relação à recuperação e a proteção das florestas ribeirinhas.

Dinâmicas de cobertura florestal em áreas protegidas



Fonte: Da Ponte, 2017

Na margem do Paraguai, a restauração corresponde a uma área total de mais de 2 mil hectares. Cerca de 1.900 hectares estão em restauração e mais 409 hectares estão em fase de regeneração por meio de um programa de cuidados e gestão cultivados.

As Áreas Protegidas sob a gestão da Itaipu mostraram incrementos da cobertura florestal da usina, com taxas de restauração natural (reflorestamento natural) que variam entre 1% (na Yvytyrokai) e 69% (Refúgio Biológico Binacional Mbaracayú), conforme apresentado na figura acima.

A restauração dos ecossistemas florestais é também apoiada pelos Viveiros de Itaipu, que são responsáveis pela produção de mudas e a doação destas para instituições públicas e privadas para ajudar a mitigar a mudança climática. Os viveiros também auxiliam o plantio de árvores em lugares públicos, incluindo ruas, parques, avenidas e praças. A operação desses viveiros foi iniciada em 1976, e estão localizados na cidade de Hernandarias.

O Viveiro da Itaipu na fronteira do Paraguai atualmente produz 100 mil plantas por mês, das quais aproximadamente 70% são usadas em programas em áreas protegidas para reflorestamento, plantio de árvores e educação ambiental. Os outros 30% das plantas são doadas para pessoas na área de influência da Itaipu. O Viveiro trabalha com mais de 90 espécies de floresta, frutas e plantas ornamentais, nativas e exóticas.

Na fronteira do Brasil, o viveiro florestal localizado no Refúgio Biológico (RBV) é responsável pela produção de mudas de cerca de 100 espécies do bioma da Mata Atlântica e atende a todas as demandas dos programas ambientais da empresa para a restauração ecológica de florestas ribeirinhas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná - Parte 3, realizada em parceria com instituições governamentais e outras. Entre 2003 e 2018, mais de 3 milhões de mudas de árvores foram produzidas e distribuídas.

Esses programas de reflorestamento mantidos pela Itaipu nas fronteiras do Brasil e do Paraguai levaram à formação de um Corredor de Biodiversidade, que conecta os Parques Nacionais do Iguaçu e de Ilha Grande. O Corredor Ecológico de Santa Maria, como é chamado, é uma conexão importante para o Corredor de Biodiversidade Trinacional, formado pelas extensas áreas naturais da Província de Misiones (Argentina) e as reservas são mantidas pela Itaipu Binacional no Brasil e no Paraguai, bem como as unidades de conservação no Brasil junto aos rios Paraná e Iguaçu. A proposta do corredor de biodiversidade é permitir o fluxo genético da flora e fauna regional. O desflorestamento passado causou uma fragmentação das áreas naturais, agora limitada a unidades públicas e privadas de conservação, bem como alguns resquícios

isolados de propriedades rurais, criando um efeito ilha. Sem a interconexão das áreas verdes, a baixa variabilidade genética pode causar a extinção de diversas espécies de flora e fauna (ITAIPU, 2018 f) e comprometer todas as categorias de serviços ecossistêmicos, como provisão, regulação, cultural e de suporte.

A Faixa de Proteção na margem brasileira faz fronteira com mais de 3 mil propriedades, distribuídas em 16 municípios em dois estados brasileiros (Paraná e Mato Grosso do Sul). Para monitorar uma área tão extensa, a Itaipu sempre contou com uma equipe de funcionários de seu próprio quadro. Para a recuperação, conservação e gestão ambientais e para combater os incêndios florestais, empresas terceirizadas são contratadas e acordos de cooperação técnica e financeira foram efetuados com municípios vizinhos desde 1996 (ELETROBRAS, 2011).

A equipe de monitoramento é composta na maioria por técnicos com conhecimento em questões ambientais, e, portanto, qualificados para suas tarefas. Eles utilizam veículos, barcos e aeronaves como ferramentas para auxiliar no campo de trabalho e imagens por satélite e drones, estações telemétricas e armadilhas fotográficas, além de outras ferramentas específicas utilizadas para coleta de dados, monitoramento e

Metas do ODS 13 relacionadas

Essas atividades são relacionadas à Meta 13.1 no aumento da resiliência e da capacidade de adaptação aos riscos relacionados ao clima e desastres naturais em todos os países. Também dizem respeito à Meta 13.2 na integração de medidas contra mudanças climáticas em políticas, estratégias e planejamento nos níveis institucional e regional.

As atividades são fundamentadas na restauração dos ecossistemas como meio de mitigação e adaptação à mudança climática. Elas formam parte integral dos planos da empresa desde o início de suas atividades, independentemente da obtenção de créditos de carbono (ITAIPU, 2015).

As atividades estão intimamente relacionadas à Meta 13.3, devido ao papel importante que a Itaipu desempenha na formação de capacidade, incluindo educação e conscientização sobre questões relacionadas à mudança climática.

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

Desafios

Considerando o tamanho amplo e o local da Itaipu, na fronteira entre os dois países, há muitos desafios relacionados ao monitoramento e à manutenção da Faixa de Proteção. Tem sido fundamental manter uma equipe técnica qualificada que recebe atualizações técnicas constantes e usa equipamentos e sistemas de qualidade que permitem a tomada de decisão e o monitoramento ideais em tempo real (ELETROBRAS, 2011).

Outros desafios incluem a invasão de plantas exóticas e animais, entrada ilegal de pessoas, desflorestamento, entrada de gado e compactação do solo. A presença de espécies exóticas invasoras, ataques de pragas, incêndios florestais intencionais, lixões clandestinos, criação de gado e condições climáticas extremas afetam as atividades de restauração e criam impactos negativos no crescimento das árvores. Há uma necessidade de gestão de conflitos constante e a garantia de participação ativa das comunidades locais. Em relação aos Viveiros de Itaipu, o principal desafio para os processos de compra e/ou aquisição de tecnologias para facilitar a produção de mudas.

Lições aprendidas

Por meio dessas experiências, a Itaipu aprendeu sobre a adoção de novas técnicas de restauração com o uso de plantas de crescimento rápido com boa cobertura de copa (pioneira) durante a primeira fase, e depois o enriquecimento com espécies de diversidade. Proteção do solo contra erosão e prevenção da eliminação de ervas daninhas que não competem com as individuais plantadas são ótimas práticas. A seleção adequada das espécies permite rápida formação de copa da floresta e um controle mais eficiente de espécies invasivas. O monitoramento dos esforços de reflorestamento deve ser mantido até mesmo depois que o trabalho for concluído para verificar o sucesso das intervenções.

A experiência dos Viveiros de Itaipu ajudou a controlar a otimização das atividades de coleta e cultivo de sementes e manutenção de mudas para obter plantas mais resistentes na implementação final no campo.

Resultados

A Itaipu obteve excelentes resultados nessas atividades, fornecendo benefícios globais em relação à mitigação da mudança climática. A restauração e a conservação da área protegida de mais de 101 mil hectares promovem a captura de 5,9 milhões de toneladas de CO2 equivalente por ano. Até hoje, a Itaipu plantou mais de 26 milhões de árvores em quase 22 mil hectares de áreas protegidas no Brasil e no Paraguai.

No Paraguai, o trabalho continua a consolidar áreas em restauração por um total de 2.195 hectares.

2.

QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSÕES E SEQUESTRO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Foto: Caio Coronel/ITAIPU Binacional

Objetivo e descrição

A Itaipu tem construído um inventário de diferentes tipos de emissões e se envolvido em processos de sequestro de carbono com atividades que apoiam o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da Mudança Climática (ODS 13). O principal objetivo dessas atividades é viabilizar uma análise sinergética e integrada de diferentes variáveis relacionadas a emissões, relevantes para processos de sequestro que ajudam a mitigar os efeitos da mudança climática. Essas atividades devem resultar em propostas para melhorias estruturais que reduzam o consumo de recursos não renováveis e promovam maior utilização de energia renovável.

Ao mesmo tempo em que os processos de produção da Itaipu emitem GEEs, a manutenção da vegetação da sua Faixa de Proteção e Refúgios de Vida Silvestre promovem a fixação do CO2 atmosférico na biomassa das árvores, acima e abaixo do chão. A doação de mudas para os municípios que fazem fronteira com o reservatório para restauração de áreas ribeirinhas também contribui para maior fixação de carbono atmosférico.

A Itaipu iniciou essas atividades em 2010, em áreas de influência direta da empresa, incluindo cidades de fronteira e em locais rio acima, devido à transferência de mudas. O inventário relacionado às emissões de GEE é elaborado com base em parâmetros intencionalmente aceitos para quantificação de emissões de GEE, que são inspecionadas anualmente por terceiros. Com relação às emissões, a Itaipu usa o Protocolo GEE, que é aceito em todo o mundo.

O sequestro de CO2 está sendo implementado pelo uso de processos de biomassa. Essa atividade é baseada em um estudo detalhado conduzido em 2010 com dados de entrada sobre espécies que foram usadas no processo de recuperação florestal em toda a área envolvida. Todos os anos, a fixação e a emissão de carbono em decorrência de eventos de queimada em toda a extensão das áreas protegidas da Itaipu são calculadas para produzir um saldo líquido do sequestro de carbono.

A cada ano, a Itaipu verifica as variáveis relacionadas aos principais escopos do Protocolo GEE que tiveram impacto negativo e positivo nas emissões de GEE. Esse procedimento cumpre com os Termos de Compromisso assinados entre a Itaipu e a Eletrobras, nos quais as metas de redução de GEE absoluta e relativa foram estabelecidas para os três maiores escopos do Protocolo GEE.

Metas do ODS 13 relacionadas

Essas atividades estão relacionadas às Metas 13.1 e 13.3 do objetivo de mudança climática ODS 13. A quantificação de emissões está relacionada à melhora da educação, conscientização e capacidades humana e institucional em relação à mudança climática (Meta 13.3).

Desafios

Os desafios de implementação relacionados principalmente à falta de todos os dados necessários para computar algumas das variáveis necessárias para preencher o inventário. A situação melhorou nos últimos anos, e agora esforços estão sendo envidados para coletar todos os dados necessários para se poder obter um inventário abrangente das variáveis relevantes. O mesmo desafio foi observado em relação ao processo de sequestro pela biomassa, porém a situação melhorou depois que um estudo relevante sobre as espécies vegetais foi realizado na região.

Lições aprendidas

Através dessas experiências, a Itaipu observou que a quantificação das emissões de GEE é uma tarefa multidisciplinar que depende de uma grande variedade de profissionais de apoio, com diferentes formações acadêmicas e posições hierárquicas. Por esse motivo, a Itaipu estabeleceu pontos focais para coletar dos dados brutos de maneira mais consistente e precisa possível para manter a melhoria contínua dos resultados.

Resultados

Essas atividades resultaram em um programa melhorado e bastante completo de coleta de dados, que auxilia em todas as questões relacionadas à mudança climática. Os benefícios ambientais e humanos decorrentes do conhecimento e da prática de boas medidas para reduzir as emissões de GEE vão além dos limites corporativos, já que causam impacto em todo o planeta.

Em relação às emissões de GEE, é importante mencionar que a Itaipu elabora seu relatório de sustentabilidade anualmente de acordo com a metodologia de Padrões da Iniciativa Global para a Elaboração de Relatórios (Global Reporting Initiative - GRI), que é a principal ferramenta do mundo para relatar práticas sustentáveis. A publicação desses relatórios, além de ser uma ferramenta para transparência e disseminação de boas práticas de sustentabilidade, contribui para a identificação de pontos de melhora em sua gestão, com o objetivo de obter melhores resultados nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Em 2007, a empresa iniciou a publicação do "Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa", garantido pelos Serviços de Consultoria de Risco KPMG.

Esses relatórios mostram que a Itaipu, buscando atender seus objetivos corporativos, monitora, entre outros, os indicadores de gestão ambiental relacionados às emissões de gases de efeito estufa e à mudança climática, que auxilia na avaliação dos resultados de suas políticas e ações ambientais. Os resultados mostram que as diferenças ambientais entre os objetivos e o desempenho real em 2018 são bastante significativos em todas as categorias (ITAIPU, 2018 a, p. 17). Em alguns casos, podemos dizer que o desempenho em 2018 foi, de fato, extraordinariamente mais alto que os objetivos de 2018, em especial na redução anual do consumo de combustíveis fósseis e eletricidade. Por exemplo, o objetivo de redução do consumo de combustíveis fósseis em 2018 foi de 1,5%, mas a melhora no desempenho foi de 47%.

Tópico material	Tópico da GRI relacionado	Indicadores de Negócios	Metas para 2018	Desempenho em 2018	Metas para 2019	ODS e os Princípios do Pacto Global
Gestão Ambiental	Emissão de gases de efeito estufa e mudanças climáticas	Redução anual absoluta do consumo de combustíveis fósseis da frota própria	1,50%	47% ↑	2,00%	
		Redução anual absoluta no consumo de eletricidade	1,50%	40% ↑	2,00%	
		Redução anual absoluta das distâncias totais percorridas em voos contratados em aviões de linha para o transporte de funcionários e visitantes finais	0,60%	9% ↑	0,80%	
		Redução anual relativa do consumo de combustíveis fósseis da frota própria	1,50%	50% ↑	2,00%	
		Redução relativa anual no consumo de eletricidade	1,50%	43% ↑	2,00%	
		Redução anual relativa das distâncias totais percorridas em voos contratados em aviões de linha para o transporte de funcionários e visitantes	0,60%	13% ↑	0,80%	

Relatório de Sustentabilidade de 2018, p. 17

Com base nas atividades de quantificação de emissões, as emissões gerenciais anuais de GEEs são de aproximadamente 22 mil t CO2, enquanto que as emissões do reservatório chegam a cerca de 235 mil t CO2/ano. Entretanto, a fixação de GEEs pela vegetação da Faixa de Proteção e Refúgios de Vida Silvestre alcançam 5,9 milhões de t CO2/ano (Brasil e Paraguai juntos). Isso significa que os sequestros de CO2 ultrapassam as emissões em cerca de 30 vezes.

3.

MONITORAMENTO E ANÁLISE DAS TENDÊNCIAS E DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

Objetivo e descrição

Os principais objetivos dessa atividade são:

1) Identificar e analisar extremos climáticos na região durante os séculos XX e XXI, usando variáveis diretas e/ou índices climáticos;
2) Avaliar, caracterizar e identificar a relação entre temperaturas e precipitações com alguns índices climáticos;
3) Identificar os períodos e condições mais favoráveis à ocorrência de eventos climáticos extremos; e
4) Propor novos índices climáticos, adaptados à região que está sendo estudada;

A atividade foi iniciada em 2018 e abrange todas as áreas de influência da Itaipu. É implementada pela Itaipu e pelo Parque Tecnológico Itaipu (PTI), por meio do Núcleo de Inteligência Territorial (NIT). O objetivo dessa parceria é desenvolver pesquisa em quatro áreas estratégicas: água, clima, biodiversidade e território.

O Núcleo de Inteligência Territorial é um centro técnico-científico para a Itaipu, o PTI e as instituições colaboradoras externas para cooperar de maneira organizada, que garante que eles compartilhem os mesmos objetivos, indicadores e resultados relacionados às quatro áreas de estratégia. Como consequência natural desse processo, existe uma base de conhecimento comum aplicável ao desenvolvimento técnico, científico e social da região.

Em resumo, o Núcleo de Pesquisa Territorial fornece suporte como um serviço que gera e analisa dados em áreas importantes, incluindo clima, água, biodiversidade e desenvolvimento territorial, que são todos interligados. Além disso, produz informações que servem como base para tomada de decisão e planejamento estratégico em diversas instâncias (locais, municipais ou regionais). Ajuda a atribuir aspectos práticos para atividades de pesquisa e observação relacionadas à segurança hídrica e desenvolvimento regional sustentável.

A pesquisa relacionada ao Clima é desenvolvida em parceria com a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), coordenada por dois profissionais com título de Doutorado em climatologia e o apoio de dois especialistas do PTI, com mestrado em meteorologia e em engenharia agrícola.

Conforme a pesquisa avança, novos índices climáticos serão gerados para fins de monitoramento. A eficácia dessa atividade será avaliada pelo impacto que ela produzirá no planejamento de políticas públicas, ações de intervenção e tomada de decisão com base nos novos índices.

Metas do ODS 13 relacionadas

Essas atividades estão relacionadas às Metas 13.1 e 13.3 do ODS 13. Como uma atividade de pesquisa envolvendo segurança hídrica e desenvolvimento regional sustentável, o monitoramento e a análise constantes de variáveis meteorológicas e climáticas é de fundamental importância. Essas atividades tornarão possível identificar a ocorrência de eventos climáticos extremos. São eventos raros que também são de alta intensidade, mas em um cenário de mudança climática, podem ser mais frequentes.

Esses eventos extremos constituem outro desafio na análise de dados meteorológicos e da variabilidade desses fenômenos. Os perigos naturais decorrentes do clima (eventos que ocorrem em uma escala de poucos dias) e de fenômenos climáticos (médias em longo prazo do clima diário) podem ter muitos impactos na sociedade e nos ecossistemas, incluindo saúde, produção de energia, segurança hídrica e alimentos, entre outros.

Portanto, essa ação visa a produção de uma análise da variabilidade do espaço/tempo do clima e suas tendências, tanto na Região Oeste do Paraná e na área inundada rio acima do reservatório de Itaipu para identificar zonas e períodos que são sensíveis aos impactos de eventos climáticos e meteorológicos extremos.

Essas informações aumentarão a resiliência das comunidades da região frente à mudança climática, em perspectivas que variam de suporte à agricultura a alertas de emergência.

Desafios

O maior desafio para a implementação dessa atividade é dispor de dados climáticos anteriores e confiáveis. Portanto, para atingir os resultados estipulados anteriormente, foi necessário investir na criação de uma plataforma de monitoramento climático com infraestrutura de rede densa e pontos de coleta variáveis.

Lições aprendidas

A Itaipu aprendeu que firmar parcerias com institutos educacionais e especialistas em pesquisa é fundamental para o sucesso do projeto. Ter diversas habilidades associadas à gestão de paisagens permitem abordagens únicas na análise e compreensão dos impactos nos fenômenos naturais.

Resultados

Uma vez que a ação foi iniciada recentemente, ainda não é possível medir os resultados. Os benefícios esperados incluem a caracterização e a compreensão (com detalhes e precisão) dos impactos das características atmosféricas na região de estudo, permitindo, em longo e médio prazo, o planejamento, a preparação e a adaptação de estratégias para eventos extremos. Outro resultado esperado é a consolidação do Núcleo de Inteligência Territorial no desenvolvimento de pesquisa na área de Segurança Hídrica e Desenvolvimento Regional Sustentável.

4.

PLATAFORMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

Objetivo e descrição

O principal objetivo dessa atividade é estabelecer um banco padronizado de dados meteorológicos e climáticos que permitam a diferentes atores analisar a variabilidade e as tendências climáticas na região sob diferentes perspectivas. A Plataforma de Monitoramento do Clima, com uma rede extensa e diversos pontos de coleta que abrangem muitas variáveis, fornece suporte a todos os *stakeholders* para a análise e compreensão dos impactos dos fenômenos naturais. Portanto, projetos de pesquisa, planejamento de políticas públicas, ações de intervenção e tomada de decisão podem ser fundamentadas em base científica, tornando os resultados mais eficientes e precisos.

A Itaipu vem mantendo essa atividade em todas a sua área de influência desde 2011, em parceria com o Parque Tecnológico Itaipu (PTI), o Instituto Agronômico do Paraná (Iapar) e a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). A plataforma de monitoramento do clima inclui estações distribuídas em toda essa área.

A Plataforma de Monitoramento do Clima inclui quatro módulos: aquisição, transmissão, armazenamento e análise. Essa estrutura permite o uso improvisado de conceitos de tecnologia específicos em cada um desses módulos para apoiar seus objetivos. Os módulos de aquisição e transmissão são baseados na Internet das Coisas (IoT). Esse módulo de armazenamento é implementado por meio do processamento de Big Data; o módulo de análise usa noções de Inteligência Artificial e Inteligência nos Negócios (Business Intelligence).

As características da Plataforma também permitem a expansão de seu uso para armazenar e integrar dados ambientais de outros projetos desenvolvidos pela Itaipu ou agências parceiras. Exemplos desses projetos podem incluir o monitoramento da qualidade e da quantidade das águas superficiais e subterrâneas, ou a identificação de espécies da fauna nas áreas de proteção.

Metas do ODS 13 relacionadas

Essas atividades estão relacionadas às Metas 13.1 e 13.3. Elas fortalecem a relisiência e a capacidade de se adaptar ao clima. A Plataforma permite à Itaipu integrar medidas de enfrentamento às mudanças climáticas a suas políticas, estratégias e planejamento. E também apoia a educação, e a capacidade humana e institucional de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Desafios

O principal desafio para a Itaipu foi construir uma plataforma de alta qualidade para projetos de monitoramento ambiental variável com uma infraestrutura robusta para coleta, transmissão e análise de dados. É uma tarefa difícil para essa região e para a América Latina em geral. Para obter bons resultados, a Itaipu teve que investir outros recursos na pesquisa e no desenvolvimento para absorver tecnologias mais eficientes, especialmente na aquisição e transmissão de dados de campo.

Lições aprendidas

A Itaipu aprendeu lições valiosas com essa atividade. É importante implementar soluções que estejam integradas em todas as etapas do processo de monitoramento (coleta, transmissão, armazenamento e análise), mas que sejam, ao mesmo tempo, ainda independentes tecnicamente. Por exemplo, o uso de uma nova tecnologia de estação atmosférica para coleta de dados deve, de preferência, não afetar as etapas de transmissão, armazenamento e análise, e sim conectá-las com uma forma integrada para obter soluções mais eficazes. Essa independência modular permite flexibilidade e agilidade na adoção de novas tecnologias e facilita a melhoria de resultados.

Contar com especialistas para cada um desses módulos e nas áreas de interesse também é um problema crítico. Por essa razão, a Itaipu estabeleceu cuidadosamente parcerias com institutos de educação e pesquisa em tecnologia e inovação, e nas áreas de interesse, como Agronomia.

Resultados

A estruturação e o estabelecimento de um banco de dados conciso é a premissa para o desenvolvimento de iniciativas científicas relacionadas ao clima nessa região. A partir desse ponto de vista, o desenvolvimento da plataforma de monitoramento do clima e de meteorologia é uma realização bastante valiosa e apenas o início de uma série de produtos, projetos e pesquisa que permitirão o aprofundamento do conhecimento técnico e a compreensão dos fenômenos climáticos.

Além disso, essa atividade também permitiu o conhecimento e a implementação de novas tecnologias, especialmente para coleta e transmissão de dados, que traz melhorias significativas para o processo de monitoramento da rede. Como consequência, novas habilidades estão sendo absorvidas pela equipe técnica e pesquisadores parceiros.

Por fim, a Plataforma de Monitoramento Atmosférico possui no total 10 estações de monitoramento integrado até o momento. Elas são distribuídas por todo o estado do Paraná, e uma das suas funções é fornecer ajuda extra para produtores rurais melhorarem a produtividade e a coleta de dados de variáveis ambientais relevantes. Ao analisar a influência das variáveis, como a quantidade de chuva e luz do sol no solo durante o processo de agricultura do plantio para a colheita, tem sido possível otimizar os sistemas de irrigação e o uso de pesticidas.

5.

PROMOÇÃO DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA

Foto: Marcos Labanca/CIBiogás

A Itaipu realiza várias atividades concebidas para promover o uso de energia renovável. Esses esforços contribuem para os objetivos globais de mitigação das mudanças climáticas de redução das emissões antropogênicas de GEE. Algumas dessas atividades incluem: desenvolvimento de um projeto para a produção para painéis fotovoltaicos de silício; implementação de projetos térmicos solares; instalação de sistemas híbridos de energia solar/eólica; criação do Centro Internacional de Energia Renovável com ênfase no desenvolvimento de processos e unidades de demonstração de biogás; cursos de treinamento em energia fotovoltaica solar; planejamento energético do Oeste do Paraná; o Atlas do Potencial Eólico e Solar do Paraguai, e o Atlas de Energia Solar do Paraná, no Brasil.

A Itaipu também é representante como Coordenadora do Observatório de Energias Renováveis do Paraguai (OER-PY). O OER é um programa de cooperação técnica interinstitucional e multidisciplinar que coordena e promove desenvolvimento sustentável com a finalidade de aumentar o uso de energia renovável, eficiência energética e a diversificação da matriz de energia.

Objetivo e descrição

O objetivo geral dessas atividades é despertar a conscientização, disseminar conhecimento e promover o uso de tecnologias de energia renovável e seus impactos positivos na mitigação da mudança climática.

A Itaipu buscou contribuir para o Brasil e o Paraguai a desenvolverem uma cadeia de produção de painéis fotovoltaicos de silício na região de fronteira entre os dois países. O projeto terá impactos positivos na economia e também reforçará as responsabilidades sociais e ambientais, especialmente com relação à mudança climática. O projeto ainda está em sua fase de desenvolvimento, que inclui a definição de responsabilidades entre os diferentes *players* envolvidos e estabelecer um roteiro para as medidas necessárias a serem adotadas no futuro.

No Paraguai, durante a construção do projeto de habitação social "Bairro de San Francisco", a Itaipu forneceu um sistema de aquecimento solar de água para o bairro que incluiu 12 aquecedores. O sistema também foi capaz de reduzir em 76% a carga elétrica das residências atendidas.

Também no Paraguai, a Itaipu auxiliou na instalação de um Sistema Híbrido de Geração de Energia Elétrica para o fornecimento seguro de energia na área isolada do Chaco. O sistema tem base em tecnologias fotovoltaicas solar e eólica, que estão fornecendo eletricidade segura nessa área rural onde não existe acesso à rede.

O objetivo do Centro Internacional de Energia Renovável é auxiliar o desenvolvimento de políticas públicas que regulam e incentivam o uso de biogás.

A disseminação de conhecimento sobre a produção de biogás é apoiada pela Itaipu desde 2011. Isso inclui cursos de treinamento, compartilhamento de dados e disponibilidade de informações confiáveis, organizadas e centralizadas. As atividades de capacitação ocorrem nos níveis nacional e internacional. No nível nacional, o trabalho é realizado principalmente no Oeste do Paraná, no Brasil. No nível internacional, a Itaipu conduziu atividades de treinamento em 27 países em diferentes partes do mundo, incluindo a América Central e do Sul e o Caribe.

Foto: Acervo Itaipu Binacional

A Itaipu também mantém unidades de demonstração de biogás como parte de suas atividades de apoio ao desenvolvimento e uso de biogás. Também realiza um programa de monitoramento e melhoria contínua das unidades de demonstração de biogás. As unidades foram criadas para tratar efluentes e resíduos orgânicos por meio da digestão anaeróbica, voltada para a produção de biogás. As unidades de demonstração estão localizadas nas cidades de Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Santa Helena, Marechal Cândido Rondon, Entre Rios do Oeste e Céu Azul, todas no estado do Paraná, no Brasil.

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

O programa consiste em três etapas: termos de elaboração e cooperação entre as unidades de demonstração e o Centro Internacional de Energias Renováveis – Biogás (CIBiogás); elaboração do Plano de Monitoramento e Melhoria Contínua; e a implementação do Plano de Monitoramento e Melhoria Contínua. O envolvimento e a motivação dos proprietários das unidades de demonstração são essenciais para a eficácia do programa de monitoramento e melhoria. O CIBiogás monitora as unidades de demonstração a cada três meses.

A Itaipu ministra cursos sobre tecnologias fotovoltaicas solares e suas aplicações. Os cursos são oferecidos a pessoas que vivem na região da Associação de Municípios do Oeste do Paraná. Os cursos promovem essa tecnologia de energia renovável orientando os participantes sobre os benefícios locais e globais de usar energia solar, incluindo seus impactos na mitigação da mudança climática.

O programa de planejamento de energia do Oeste do Paraná é apoiado pela Itaipu desde 2017. Ele representa um planejamento de longo prazo do setor de energia solar da região, incluindo tendências de orientação e alternativas que visam a expansão do sistema de eletricidade na próxima década, com uma perspectiva integrada dos recursos disponíveis, incluindo novas fontes de energia renovável. O planejamento abrange 54 municípios ligados ao Programa Oeste em Desenvolvimento. O programa usa 2016 como o ano base de informação, e

desenvolve projeções de demanda para o período de 2017-2026. Considerando o cenário de energia e seu impacto no Oeste do Paraná, o projeto visa contribuir para a segurança energética, levando em consideração o desenvolvimento da região e tendo como base uma matriz de energia limpa e renovável, que permite o uso de recursos de energia local e com foco na redução dos custos gerais de energia e impactos no meio-ambiente.

A Itaipu participou do desenvolvimento do Atlas do Potencial Eólico e Solar do Paraguai e do Atlas de Energia Solar do Paraná. O objetivo do Atlas é compartilhar dados sobre o potencial de energia solar e eólica no território de forma interativa, com fácil acesso e de forma gratuita. A obtenção e o fornecimento de informações mais precisas sobre radiação solar e produtividade estimada dos sistemas fotovoltaicos permitirão o maior interesse em relação aos investimentos em energia solar em toda a região, de pequenos a grandes investidores. Isso também permite que mais pesquisas sejam realizadas em diferentes áreas que precisam dessa fonte de energia.

No Estado do Paraná, no Brasil, a Itaipu está realizando um estudo para determinar a viabilidade técnica e econômica do uso de tecnologia solar fotovoltaica em áreas rurais para agronegócios. O programa está sendo implementado em cooperação com o Parque Tecnológico de Itaipu (PTI), a Organização das Cooperativas do Paraná e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Um dos principais objetivos é determinar o custo real para a instalação de painéis fotovoltaicos, sua eficiência e vida útil.

Metas do ODS 13 relacionadas

Essas atividades estão relacionadas às metas 13.2 e 13.3. Elas representam políticas, estratégias e medidas de planejamento pela Itaipu de uma abordagem integrada para energia renovável e mudança climática (M.13.2). Também visam melhorar a educação, conscientização e capacidades humana e institucional em relação à mitigação da mudança climática (M13.3).

Desafios

A promoção de energia renovável pela Itaipu encontrou desafios interessantes. No entanto, a maioria desses desafios foram superados nos últimos anos.

A cadeia de produção para painéis fotovoltaicos de silício enfrenta dificuldades decorrentes dos rápidos avanços tecnológicos na cadeia de produção de painéis solares, competitividade no mercado global, mudanças nas estratégias e políticas públicas relacionadas.

A falta de conhecimento sobre o possível uso de tecnologia fotovoltaica solar deixa os produtores apreensivos sobre investir nesse ramo. Para resolver esse problema, a Itaipu investiu em cursos de treinamento relacionados à tecnologia solar.

Em relação aos projetos de biogás, os principais desafios eram relacionados à dificuldade para despertar a conscientização e o interesse nos benefícios da produção de biogás e demonstrar a significância e a relevância desse recurso natural referente ao fornecimento de energia, bem como às questões ambientais. Para a unidade de demonstração, a falta de pessoal qualificado e fornecedores, bem como de leis relevantes e políticas de incentivo, representam uma barreira.

O programa de planejamento de energia do Oeste do Paraná enfrenta o pouco interesse da população devido ao não conhecimento de programas de planejamento de energia e seus benefícios.

Para o Atlas de Energia Solar do Paraná, o grande número de parceiros implicou na necessidade de poder atender a diferentes expectativas dentro de um orçamento limitado. Este foi um desafio enorme para esse projeto. Instituições distantes, dificuldade para realizar reuniões presenciais e várias agendas ao mesmo tempo foram fatores limitantes.

Lições aprendidas

Uma lição importante do projeto de cadeia de produção de painéis FV de silício é que os avanços tecnológicos rápidos e as mudanças recentes em políticas na região resultam na necessidade de implementar atualizações nos planos comerciais e estratégicos e no estudo de viabilidade integrada para atividades a serem realizadas por cada país.

A partir dos projetos de biogás, fica claro que dados de boa qualidade sobre o assunto são limitados, e que os dados digitais apresentados de maneira acessível poderiam ser valiosos e promover interesse.

A coordenação exigida para coletar informações confiáveis é tão importante quanto os métodos de contabilidade para equilíbrio de energia das agências internacionais, no que se refere ao desenvolvimento do programa de planejamento de energia como o que foi desenvolvido para o Oeste do Paraná.

Do Atlas de Energia Solar do Paraná, desenvolvido por várias instituições, a lição é de que o mecanismo de controle é necessário para atingir os resultados esperados por todos os parceiros.

Resultados

É esperado que o projeto de painéis FV de silício tenha resultados bastante positivos em relação à criação de empregos, desenvolvimento econômico, maior conhecimento de tecnologia e, por fim, prosperidade para a região.

As atividades de capacitação do biogás resultaram na qualificação de mais de 1.600 estudantes; quase 275 mil pessoas foram alcançadas pelas redes sociais e pela mídia. Foi criada também uma biblioteca on-line sobre biogás, para armazenar e centralizar informações e publicações relacionadas ao assunto. As unidades de demonstração de biogás permitiram melhorar a eficiência e os resultados nos sistemas de tratamento de efluentes, na geração de energia elétrica e a redução de emissões de GEE.

Os cursos de FV já instruíram 26 técnicos/engenheiros da Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) a lidar com as questões de produtores rurais em relação à geração de energia fotovoltaica.

Os resultados do programa de planejamento de energia do Oeste do Paraná estão sendo monitorados por meio de reuniões da Câmara Técnica de Energia do Programa Oeste em Desenvolvimento, onde os principais *players* regionais discutem os resultados e as próximas ações a serem tomadas. O diagnóstico detalhado das áreas de energia foi conduzido, apresentando diretrizes na continuidade e na qualidade de fornecimento de energia elétrica em agronegócio. O potencial de produção de energia elétrica com biogás e unidades fotovoltaicas foi identificado, bem como a projeção do consumo e dos custos do sistema de eletricidade pelos próximos 10 anos, considerando um plano de consumo de energia decenal em diferentes setores.

O portal da web que fornece o Atlas de Energia Solar do Paraná está sendo disseminado por novas agências. Mais de 7 mil sessões com mais de 14 mil visualizações ocorreram.

6.

SISTEMA DE ALERTA ANTECIPADO A INUNDAÇÕES (SATI)

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

Objetivo e descrição

Desde 2018, a Itaipu está trabalhando na instalação do Sistema de Alerta Antecipado a Inundações (Sati), que fornecerá apoio através de ações preventivas em tempo real nos casos em que o rio pode apresentar transbordamento rápido devido a mudanças atmosféricas e hidrológicas inesperadas.

O Sistema de Alerta Antecipado a Inundações auxilia os processo de tomada de decisão com relação a fenômenos hidrológicos adversos no Rio Paraguai e fornece informações essenciais para processos de planejamento relevantes à gestão de riscos associados. O sistema abrange populações vulneráveis de 24 municípios ribeirinhos em seis Departamentos do Paraguai. O Conselho de Meteorologia e Hidrologia pretende implementar essa ação.

O desenvolvimento do Sati está sendo realizado pelo Centro Internacional de Hidroinformática (CIH), interagindo com a Diretoria de Meteorologia e Hidrologia em cooperação com diversas instituições acadêmicas. Ele utiliza tecnologia totalmente desenvolvida pelo CIH com base nos dados de hidrologia usados em tempo real para modelar o comportamento da bacia hidrográfica. O sistema permite a elaboração de mapas automáticos que descrevem possíveis cenários de risco de inundação, e é disponibilizado gratuitamente em uma plataforma web. O trabalho realizado foi publicado em um artigo científico indexado (VERA & VASQUEZ, 2018).

Em cooperação com o Centro de Tecnologia Apropriada da Universidade Católica (UCA), modelos matemáticos consistentes foram desenvolvidos para prever o comportamento do Rio Paraguai por 12 dias, de Porto Murtinho (Brasil) a Pilar (Paraguai). O plano de implementação desse sistema valioso é atualmente proposto por outras grandes instituições nacionais relevantes.

Metas do ODS 13 relacionadas

O sistema de alerta antecipado a inundações está diretamente relacionado à Meta 13.1 porque se refere ao fortalecimento da resiliência e à capacidade de adaptação aos riscos da mudança climática. Está também diretamente relacionado à Meta 13.3 por aumentar a capacidade humana e institucional de se adaptar à mudança climática,

reduzir o impacto e emitir alerta antecipado. Além disso, pretende permitir a transferência da tecnologia nesse importante sistema de alerta antecipado para entidades públicas apropriadas nos níveis regionais e nacionais.

Desafios

A Itaipu enfrentou vários desafios, especialmente relacionados à obtenção de dados de detecção hidro meteorológica, cartográfica e remota. Esses dados precisam ser processados antecipadamente devido aos diferentes formatos e estruturas nas quais estão disponíveis. Outro desafio principal está relacionado à operacionalização do grande volume computacional dos processos e das dificuldades para desenvolver as simulações físicas do comportamento do Rio Paraguai.

Lições aprendidas

A Itaipu entende a importância de envolver todos os *stakeholders* relevantes no desenvolvimento de um sistema tão importante. Esse envolvimento, especialmente de setores públicos e acadêmicos, resultou em uma experiência muito bem sucedida, inovadora e positiva com resultados bastante valiosos até o momento.

Resultados

Embora seja necessário maior desenvolvimento para concluir o Sistema de Alerta Antecipado a Inundações geral, uma plataforma da web já está disponível para o público no endereço (https://hidroinformatica.itaipu.gov.py/yrato/). O sistema pode ser usado para prever os níveis e fluxos de água em diferentes seções do Rio Paraguai, delimitando áreas afetadas pelas inundações por um período de até 12 dias antecipadamente, nos 24 municípios em seis Departamentos do Paraguai.

7.

CENTROS PARA SUPRIMENTOS DE EMERGÊNCIA EM CASO DE EVENTOS DE CATÁSTROFE EM MINGA GUAZÚ E SALTO DEL GUAIRÁ, NO PARAGUAI

Foto: Ever Portillo/ITAIPU Binacional

Objetivo e descrição

A Itaipu fornece forte apoio ao centro para suprimentos de emergência em caso de eventos climáticos localizado em Minga Guazú e Salto del Guairá. Os centros foram estabelecidos em parceria com a Secretaria Nacional de Emergências do Paraguai e outras organizações governamentais e não-governamentais (ITAIPU, 2017 b).

O principal objetivo dos centros é fornecer assistência emergencial para famílias e organizações afetadas por eventos catastróficos inesperados, como inundações, tempestades de vento, deslizamentos de terra, eventos de granizo, etc. Os centros reforçam as respostas oportunas com suprimentos básicos como cobertores, colchões, barracas, materiais para telhado de zinco, containers e outros itens importantes que são essenciais para famílias que tiveram suas habitações parcial ou totalmente destruídas por esses eventos inesperados. O esforço inclui o uso de veículos especificamente adquiridos para esses fins e instalações temporárias. Além disso, os centros são apoiados por um sistema informatizado de controle, pessoal qualificado, departamentos de emergência e tecnologias de drone.

Metas do ODS 13 relacionadas

Essa atividade está diretamente relacionada à Meta 13.3, que especifica a necessidade de melhorar a capacidade humana e institucional de se adaptar à mudança climática, reduzir o impacto e emitir alerta antecipado. Também está relacionado à Meta 13.1, no aumento da resiliência e da capacidade de adaptação aos riscos relacionados ao clima e desastres naturais, e à Meta 13.2 na integração de medidas contra mudanças climáticas em políticas, estratégias e planejamento nacionais.

Desafios

A redução dos riscos de desastre e a minimização de seus impactos na população estão se tornando cada vez mais desafiadoras. Embora a análise estatística de eventos climatológicos nos últimos anos forneça algumas informações relevantes, o reforço da capacidade humana e institucional para rápidas respostas representa uma tarefa difícil. Em geral, os eventos climatológicos inesperados estão se tornando mais frequentes e mais intensos, e, ao mesmo tempo, menos previsíveis.

Lições aprendidas

Os centros são o resultado de estudos estatísticos realizados no Paraguai, que refletem um número maior de eventos climatológicos inesperados na área. A análise indicou a necessidade de assistência emergencial oportuna na forma de materiais, equipamentos e suprimentos básicos para as áreas que foram afetadas por esses eventos inesperados que poderiam se tornar catastróficos para muitas comunidades e especialmente afetar segmentos carentes da população.

Resultados

Esse esforço já ajudou milhares de famílias afetadas por eventos climáticos nos últimos anos. A parceria é um bom exemplo de cooperação entre diferentes *stakeholders* com resultados positivos tangíveis que estão beneficiando muitas comunidades afetadas no Paraguai. Os centros refletem o compromisso da Itaipu com as atividades que auxiliam a dimensão social do desenvolvimento sustentável.

INTERLIGAÇÕES COM OUTROS ODS

Nossas ações com outros ODS

Nossa abordagem - Ações integradas no território

As interligações entre as atividades relacionadas à mudança climática (ODS 13) e outros ODS são várias. A interligação mais forte está relacionada à energia (ODS 7), devido ao fato de que a hidrelétrica de Itaipu é a maior geradora de energia renovável do mundo, com consequências positivas extraordinárias em relação à mitigação da mudança climática. Essa interligação também é muito forte em relação à água (ODS 6), ecossistemas terrestres/florestas (ODS 15) e o crescimento econômico (ODS 8). Outra interligação forte diz respeito a parcerias (ODS 17), devido ao grande compromisso da Itaipu de apoiar os objetivos globais relacionados à mudança climática e suas parcerias de longo prazo com organizações internacionais, nacionais, locais e regionais, comprometidas com a proteção dos ecossistemas aquáticos e terrestres e a busca pelo desenvolvimento sustentável.

Foto: Víctor Azcona/ITAIPU Binacional

CONCLUSÕES

Foto: Alexandre Marchetti/ITAIPU Binacional

A estratégia de desenvolvimento sustentável da Itaipu e seu programa abrangente de atividades relacionadas à mudança climática, agregados à gestão integrada ideal dos recursos hídricos e proteção dos ecossistemas aquáticos e terrestres, representam um excelente exemplo da implementação do ODS 13, que trata da mudança climática, e da Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável, da ONU.

A forte interconexão entre a mudança climática e a energia, a água e o ecossistema é evidente para a Itaipu, e as atividades e as políticas atuais relacionadas à mudança climática são importantes para apoiar os esforços globais na mitigação, resiliência e adaptação à mudança climática, induzindo o desenvolvimento e a prosperidade sustentáveis. A Itaipu conseguiu gerar energia limpa e confiável por mais de 34 anos, evitando o uso de combustíveis fósseis e a emissão de milhões de toneladas de GEE para a atmosfera anualmente.

A Itaipu está realizando atividades valiosas em apoio à mitigação da mudança climática, aumento da resiliência e medidas de adaptação, com resultados positivos. Além de gerar eletricidade limpa e confiável, a Itaipu está implementando um programa abrangente e extenso de reflorestamento e remediação nas áreas de influência por décadas, e auxilia na recuperação da fauna nativa por meio de processos de conservação *in situ* e *ex situ*. A Itaipu ainda apoia fortemente a promoção de outras formas de energia renovável para atender as necessidades dos setores de transporte, agropecuário, industrial e residencial, minimizando a geração de resíduos e ajudando a atenuar os efeitos da mudança climática. Por fim, a Itaipu está implementando um programa abrangente em coleta de dados, análise estatística e simulações que está permitindo a avaliação dos impactos atuais e futuros resultantes da mudança climática.

Um resumo das realizações específicas que resultaram da mitigação da mudança climática e atividades de adaptação é ilustrado no diagrama a seguir. Ele demostra a abordagem integrada e inter-relacionada da Itaipu em relação às dimensões sociais, econômicas e ambientais do desenvolvimento sustentável.

ODS 13: AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

Quase **5 mil** m^3 **de biogás** produzidos todos os dias

Criação do **Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogás)**

PARQUE TÉRMICO SOLAR no Paraguai

Fixação anual de **5,9 MILHÕES** de toneladas de CO_2 equivalentes pela biomassa florestal

1.300 km de cerca para proteger matas ciliares

Reflorestamento de quase **220 mil ha** com floresta nativa e árvores frutíferas

Itaipu restaurou e protege mais de **100 mil ha** de Mata Atlântica

FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL

103.098 GWh
Recorde mundial em geração anual em 2016

EQUIVALENTE A

550 mil barris de petróleo
50 milhões m^3 de gás natural

EVITA A EMISSÃO DE

87 milhões **tCO_2e** carvão mineral

39 milhões **tCO_2e** gás natural

RESTAURAÇÃO DE ECOSSISTEMAS TERRESTRES

25 MILHÕES DE MUDAS produzidas e plantadas no Brasil e Paraguai

Enriquecimento florestal e gestão da regeneração em **409 ha** no Paraguai

10 Áreas Protegidas
Refúgios Biológicos e Reservas que protegem flora e fauna nativas

ITAIPU BINACIONAL

CONSCIENTIZAÇÃO, MONITORAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES

105 **Plataforma de Monitoramento do Clima** com estações de monitoramento do clima integradas

Cursos em **tecnologia solar fotovoltaica**

Criação de uma biblioteca online sobre biogás

Inventário abrangente de **emissões de GEE** com base nos procedimentos e padrões internacionais

GEE

Mais de **1.600 estudantes** capacitados e quase **275 mil pessoas** interagindo nas redes sociais e outras mídias sobre tecnologias e processos do biogás

Portal na web do Atlas de Energia Solar do Paraná
Mais de **7 mil** sessões de informação conduzidas com mais de **14 mil** visualizações.

REFERÊNCIAS E FONTES ADICIONAIS PARA LEITURA

- Da Ponte, E. et al. (2017) Assessing Forest Cover Dynamics and Forest Perception in the Atlantic Forest of Paraguay, Combining Remote Sensing and Household Level Data. Forests 2017, 8, 389. Disponível em: https://www.mdpi.com/l 999-4907/8/10/389/htm

- Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos. (2018). Proyecciones de población nacional, áreas urbana y rural, por sexo y edad, 2018. Disponível em: http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/evoluciontotal.php

- Eletrobras. (2011). Gestão do uso e ocupação das bordas dos reservatórios das usinas hidrelétricas das empresas da Eletrobras. Diagnostico e proposição de diretrizes. Versão preliminar 4. Volume II - anexos

- Hydrovision International. (2017). Dealing with Sediment: Effects on Dams and Hydropower. Disponível em: https://www.hydroworld.com/articles/prinl/volume-25/issuel/features/dealing-with-sediment-effects-on-dams-and-hydropower-generation.html

- ITAIPU Binacional. (2012) Itaipu sigue reforestando su area de Embalse. Disponível em: https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/itaipu-sigue-reforestando-su-area-de-embalse

- ITAIPU Binacional. (2016). Sustainability Report 2015. Disponível em: https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/RS2015_English_VF_l 41216.pdf

- ITAIPU Binacional. (2017 a). Itaipu responde por quase 30% da restauração da Mata Atlântica no Paraná. Disponível em: https://jie.itaipu.gov.br/conte%C3%BA-do/itaipu-responde-por-quase-30-da-restaura%C3%A7%C3%A3o-da-mata-atl%C3%A2ntica-no-pa- ran%C3%A1

- ITAIPU Binacional (2017 b). Banco de Dados Ambientais, ITAIPU Binacional Margem Esquerda.

- ITAIPU Binacional. (2018 a). Sustainability Report 2017. Disponível em: https://www.itaipu.gov.br /si-tes/default/files/RS2017_Ing.pdf

- ITAIPU Binacional. (2018 b). Plan Director de Gestion Socioambiental Appendix I.

- ITAIPU Binacional. (2018 c). Comunicación de progreso y reporte de sostenibilidad. Disponível em: https://www.itaipu.gov.br/es/responsabilidad-social/-comunicacion-de-progreso-y-reporte-de-sustentabilidad

- ITAIPU Binacional.(2018 d). La UNESCO aprobó el ingreso de la ITAIPU en la Red Mundial de Reservas de Biosfera. Disponível em: https://www.itaipu.gov.-br/es/sala-de-prensa/noticia/la-unesco-aprobo-el-ingreso-de-la-itaipu-en-la-red-mundial-de-reser-vas-de-bio.

- ITAIPU Binacional. (2018 e). UNESCO reconhece áreas da margem brasileira de Itaipu como Reserva da Biosfera. Disponível em: https://www.clickfozdoiguacu.com.br/unes-co-reconhece-areas-da-margem-brasileira-de-itaipu-como-reserva-da-biosfera/

- ITAIPU Binacional. (2018 f). Itaipu Binacional. The largest generator of clean and renewable energy on the planet. Itaipu Binacional Social Communication Office.

- ITAIPU Binacional. (2019 a). Generación. Recuperado de: http://www.itaipu.gov.py/es/energia/generacion

- Itaipu Binacional. (2019 b). Sustainability Report 2018. Disponível em: https://www.itaipu.gov.br/sites/de-fault/files/RS2018_Ing.pdf

- Nações Unidas (2019). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/

- Parque Tecnológico de Itaipu e Copel capacitam uso da energia fotovoltaica na agricultura (2019). Disponível em: https://revistadeagronegocios.com.br/parque-tec-nologico-de-itaipu-e-copel-capacitam-uso-da-energia-fotovoltaica-na-agricultura/

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

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

- Tiepolo, G. M.; Pereira, E. B.; Urbanetz Jr, J.; Pereira, S. V.; Goncalves, A. R.; Lima, F. J. L.; Costa, R. S., Alves, A. R. (2017). Atlas de Energia Solar do Estado do Paraná, 1a Edição. Curitiba: UTFPR, 2017.

- UNFCCC (2017). Itaipu Dam Works to Combine Energy, Environment and Biodiversity. Disponível em: https://unfccc.int/news/itaipu-dam-works-to-combi-ne-energy-environment-and-biodiversity

- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA (1978). Inventario florestal da região de influência da represa de Itaipu: subprojeto utilização florestal. Curitiba: UFPR

Foto: Daiel Snege/ITAIPU Binacional

ITAIPU BINACIONAL

UNDESA – Itaipu Binacional
SUSTAINABLE WATER & ENERGY PARTNERSHIP

13

AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA