



ENERGIA LIMPA
E ACESSÍVEL



ASSEGURAR O ACESSO CONFIÁVEL, SUSTENTÁVEL, MODERNO E A PREÇO ACESSÍVEL À ENERGIA PARA TODAS E TODOS

ESTUDO DE CASO: ITAIPU E O ODS 7

Atividades da Itaipu Binacional que apoiam a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 (ODS 7) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas



Foto: Alexandre Marchetti



**ENERGIA LIMPA
E ACESSÍVEL**



**ASSEGURAR O
ACESSO CONFIÁVEL,
SUSTENTÁVEL,
MODERNO E A
PREÇO ACESSÍVEL À
ENERGIA PARA
TODAS E TODOS**

CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)



Itaipu Binacional

Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos / Itaipu Binacional. Dirección de Coordinación Ejecutiva. Diretoria de Coordenação. Central Hidrelétrica de Itaipu: Itaipu Binacional, 2019
56 p.: il.; 21x29,7 cm.

Inclui fotografias de Itaipu Binacional.

1.Suprimento de energia 2. Recursos energéticos 3.Itaipu Binacional I.Título

Catálogo 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 “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos” é uma conquista da Itaipu Binacional.

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

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

Revisão: Romeu de Bruns.

Colaboradores: Carlos Miguel Romero, Cássia Arndt Wutzke, David Krug, Eduardo Eidi Kurata, Guilherme dos Anjos, Gustavo Paredes, Luis Gilberto Valdez Gpnzalez, Marcelo Alves de Sousa, Marcos Eduardo, Pedro Domaniczky, Pedro Gardel, Rafael Flores de Campos, Raúl Amarilla, Romeu de Bruns Neto, Ronaldo Tavares, Thiago Rhode, Víctor Hugo Marmelo dos Passos Filho, Cecília Lusía da Silva, Eloiza Dal Pozzo Chibiaqui, Luciana Piccione Colatussi, Regean Alves Gomes, Renata Thomazi, Ricardo José Ferracin, Rodrigo Bueno Otto.

Diagramação: Divisão de Imagem Institucional - Assessoria de Comunicação Social

Infografia: Deborah Kipplel

Impressão: 50 cópias

Publicado em 2019 (versão em português publicada em 2020)

Itaipu Binacional

Avda. España Nº 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 de Itaipu	10
Acesso à eletricidade	11
Melhorando o acesso de comunidades rurais às tecnologias modernas para cozinhar	15
O papel da Itaipu no aumento da participação da energia renovável no Paraguai e no Brasil	19
Centro Internacional de Energias Renováveis - CIBiogás	24
Sistema de geração elétrica híbrida (solar e eólica)	28
Programa de eficiência energética da Itaipu para a geração de eletricidade	32
Programa Veículo Elétrico	39
Interligações com outros ODS	43
Conclusões	48
Referências e fontes para leituras adicionais	52

ONDE ESTAMOS



Integração
que gera energia
e desenvolvimento





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

Itaipu é uma entidade binacional criada no Brasil e no Paraguai em 1974, a fim de utilizar o rio Paraná, ao longo da fronteira dos dois países, para gerar energia hidrelétrica. A Usina Hidrelétrica de Itaipu é a maior geradora de energia limpa e renovável do planeta (ITAIPU, 2018 a). Desde o início de sua operação, em 1984, até o final de 2018, a Itaipu gerou um total de mais de 2,6 bilhões de megawatt-s-hora (MWh) (ITAIPU, 2019 a).

Desde sua concepção, a Itaipu Binacional segue os princípios de desenvolvimento sustentável, refletidos 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 de Itaipu na região foram reconhecidas como exemplos destacados 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 7: ASSEGURAR O ACESSO CONFIÁVEL, SUSTENTÁVEL, MODERNO E A PREÇO ACESSÍVEL À ENERGIA PARA TODAS E TODOS

Meta 7.1: Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia.

Meta 7.2: Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.

Meta 7.3: Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

Meta.7.a: Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa.

Meta.7.b: Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.

Fonte: Nações Unidas, 2019.



Foto: Víctor Azcona

A Usina Hidrelétrica de Itaipu tem uma capacidade instalada de 14 mil megawatts (MW), com 20 unidades geradoras de 700 MW cada. Em 2016, Itaipu gerou 103,1 milhões de MWh, o que representa um recorde mundial de geração anual para uma usina hidrelétrica (ITAIPU, 2018 a). Em 2018, gerou 90% da eletricidade consumida no Paraguai e 15% da eletricidade consumida no Brasil (ITAIPU, 2018 b).

Em relação à sua eficiência geral, Itaipu adotou, em 2012, um modelo de gestão que resultou em maior produtividade. O modelo considera estratégias para possível adaptação aos impactos das mudanças climáticas, incluindo alterações nos padrões de precipitação já observadas na região.

Itaipu desempenha um papel importante de apoio ao desenvolvimento sustentável no Paraguai e no Brasil, fornecendo acesso à eletricidade confiável, sustentável e limpa, que gerou prosperidade para as pessoas dos dois países (Sória, 2012). A Binacional é uma das principais contribuintes para a participação de fontes renováveis na América do Sul, gerando, em 2016, cerca de 14% da eletricidade renovável da região (IRENA, 2017).

A Itaipu Binacional promove a prosperidade implementando programas focados em conservação ambiental, melhorias em infraestrutura, saúde pública, geração de renda, educação e respeito aos direitos humanos, que contribuem para a constante melhoria da qualidade de vida das pessoas da região. Esse compromisso faz parte de sua Política Binacional de Sustentabilidade e está incluído no seu Plano Estratégico desde 2003.

Como parte desse compromisso, a empresa vem apoiando o desenvolvimento da energia renovável nos dois países, promovendo a implementação e a pesquisa de energias alternativas, tecnologias de geração distribuída e práticas de eficiência energética.

Além dessas iniciativas, a Itaipu distribui royalties aos governos do Brasil e do Paraguai e estimula a contratação de fornecedores locais nos processos de licitação.



Foto: Víctor Azcona

ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ITAIPU

A estratégia de desenvolvimento sustentável da Itaipu reconhece que a segurança hídrica¹ e o desenvolvimento territorial na área de influência requerem 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 b). Essa abordagem está intrinsecamente ligada aos objetivos gerais e metas específicas dos ODS em energia (ODS 7) e os outros ODS da Agenda para 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, das Nações Unidas.

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 c).

Tanto o Paraguai quanto o Brasil ganharam muito com o desenvolvimento e a operação da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Essa fonte de eletricidade ajudou a reduzir a dependência de carvão e petróleo e a evitar quantidades substanciais de emissões de GEE, e resultou em um relacionamento mais conectado entre os dois países por meio de sua parceria conjunta. Itaipu é considerada um sucesso econômico, fiscal, político e inter-regional (TOMMY, 2011).

¹ Segurança hídrica refere-se à recuperação, conservação e preservação de bacias hidrográficas e reservatórios por meio de ações permanentes e integradas que promovem o uso sustentável dos recursos naturais, melhores condições socioambientais e a melhor disponibilidade de água em quantidade e qualidade para diferentes aplicações (ITAIPU, 2018 c).



1.

**ACESSO À ELETRICIDADE:
O PAPEL DA ITAIPU
COMO UMA
FORNECEDORA DE
ELETRICIDADE
CONFIÁVEL PARA O
PARAGUAI E O BRASIL**



Foto: Alexandre Maarchetti

Objetivo e descrição

A Itaipu desempenhou um papel fundamental no aumento acelerado do acesso à eletricidade, observado no Brasil e no Paraguai nas últimas décadas. O acesso total atual da população à energia elétrica nesses países é de 100% no Brasil e de 99,3% no Paraguai a partir de 2017 (BANCO MUNDIAL, 2019). O acesso confiável à eletricidade que Itaipu tem fornecido por mais de três décadas foi traduzido em um boom econômico para a região, caracterizado pela expansão acelerada das cidades, rápido crescimento econômico, milhares de empregos, novas estradas e outros serviços públicos, prosperidade e desenvolvimento sustentável.

Com base no consumo *per capita* de eletricidade, estima-se que, atualmente, a Itaipu Binacional forneça acesso à eletricidade para uma população entre 37 e 48 milhões de pessoas (IEA, 2017). As economias modernas do Paraguai e do Brasil dependem do fornecimento confiável e seguro de eletricidade da Itaipu.

Essa dependência de eletricidade eficiente e limpa contribuiu muito para as economias relativamente descarbonizadas do Brasil e do Paraguai. Atualmente, a Usina está contribuindo para a posição de liderança que o Brasil e o Paraguai mantêm como países com sistemas de energia altamente

dependentes de energia renovável e, conseqüentemente, evitando grandes volumes de emissões de GEE. Os sistemas de energia relativamente limpos do Brasil e do Paraguai se traduzem em benefícios globais altamente valiosos, refletidos na prevenção de impactos negativos das mudanças climáticas.

Como Itaipu gera a maior quantidade de energia hidrelétrica no planeta, tem capacidade para produzir aproximadamente seis vezes as necessidades nacionais de eletricidade do Paraguai. Atualmente, o país gera a maior porcentagem de energia renovável per capita do mundo e é o quarto maior exportador de eletricidade do planeta, superado apenas pela França, Alemanha e Canadá (LEADING EDGE, 2018).

Os governos brasileiro e paraguaio recebem uma compensação financeira, denominada royalties, pelo uso do potencial hidráulico do rio Paraná para gerar eletricidade. Os pagamentos são baseados no uso do potencial hidráulico e os valores são calculados com base na energia gerada.

Os valores transferidos como royalties para o Brasil e o Paraguai proporcionam um aumento na capacidade dos dois países para atingir suas metas, principalmente pelos municípios da área de influência da entidade, com inegáveis

benefícios para a população. Esse efeito pode ser evidenciado pelo aumento do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) de vários municípios da região (SORIA, 2012).

Até agora, o Brasil e o Paraguai receberam mais de 11 bilhões de dólares em royalties. Cada país possui sua própria legislação para regulamentar a distribuição e o uso interno desse recurso. Os recursos destinam-se a ambos os países, que estabelecem os critérios de distribuição de valores entre municípios, estados e agências, permitindo a aplicação de royalties em saúde, educação e segurança, entre outros (ITAIPIU, 2018 a).

Meta do ODS 7 relacionada

Esta atividade está relacionada ao objetivo 7.1 sobre acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia.

Desafios

Um dos maiores desafios para Itaipu tem sido manter uma abordagem integrada à geração de energia hidrelétrica, sempre levando em consideração o gerenciamento ideal dos recursos hídricos e dos ecossistemas terrestres e aquáticos. No passado, o maior desafio para Itaipu era implementar todos os programas e atividades de construção necessários para continuar expandindo a capacidade da usina hidrelétrica, aumentando o acesso à eletricidade para a população.

Lições aprendidas

Muito foi aprendido em 35 anos de operação e geração confiáveis de eletricidade a partir de recursos renováveis. Uma questão crítica é a cooperação com as partes interessadas, como municípios, governos e organizações sociais, a fim de garantir o papel da Itaipu como fornecedora de

eletricidade confiável e forte defensora do desenvolvimento territorial no Paraguai e no Brasil.

Portanto, a Itaipu Binacional reconhece que, para alcançar o desenvolvimento sustentável, todas as partes interessadas precisam participar ativamente de todo o processo. Consequentemente, todos os programas e atividades promovidas pela Itaipu foram orientados por princípios de sustentabilidade.

Em termos de história e questões diplomáticas, a cooperação entre Argentina, Paraguai e Brasil também foi fundamental para o sucesso da construção e operação da usina hidrelétrica.

Em 1979, eles assinaram o Acordo de Cooperação Técnico-Operacional, que estabelecia que a zona de fronteira fluvial dos três países teria que manter um nível previamente estabelecido para estar de acordo com as práticas internacionais (SORIA, 2012).

Resultados

Itaipu tem sido capaz de fornecer energia confiável e limpa na forma de eletricidade para o Brasil e o Paraguai por mais de 35 anos. A eletricidade fornecida por Itaipu alcançou valores recordes nos últimos anos e, em 2018, foi de 96.585.596 MWh, fornecendo uma importante contribuição para o desenvolvimento sustentável do Brasil e do Paraguai.

A taxa nacional de eletrificação do Paraguai aumentou de 80,42% em 1990 a 99,3% em 2017, enquanto a taxa de eletrificação nacional do Brasil aumentou de 87,8% para 100% no mesmo período (BANCO MUNDIAL, 2019). Itaipu contribuiu muito para esse crescimento no acesso à eletricidade, com seus programas de eletrificação rural, juntamente com programas de desenvolvimento social e de melhoria da qualidade de vida.



Foto: Alexandre Marchetti



2.

**MELHORANDO O
ACESSO DE
COMUNIDADES
RURAIS A
TECNOLOGIAS
MODERNAS PARA
COZINHAR**

Objetivo e descrição

A lenha é a principal fonte de energia para mais da metade da população no Paraguai, especialmente nas famílias rurais.

Cerca de 85% das famílias rurais usam lenha como principal combustível para cozinhar (MINAS Y ENERGÍA, 2018). Esse nível de consumo aumenta a perda de floresta nativa no país e expõe a população ao risco à saúde causado pela fumaça da madeira.

O objetivo do projeto é reduzir o uso de madeira nativa para cozimento em comunidades rurais e indígenas, aumentando a eficiência energética da biomassa. Para isso, a Itaipu distribui um Ecofogão que usa baixa quantidade de madeira devido ao emprego de energia solar.

O Ecofogão possui um painel solar para carregar uma bateria que alimenta um sistema de ventilação, contribuindo para uma maior eficiência ao produzir a combustão.

O projeto contribui para a conservação de remanescentes florestais no corredor da Mata Atlântica do Alto Paraná, através da adoção de um plano para reduzir o consumo de biomassa para cozimento, cobrindo seis departamentos do Paraguai.

Além de distribuir os Ecofogões gratuitamente, a Itaipu investe no treinamento do pessoal sobre como usar essa tecnologia. Essa iniciativa é considerada um projeto piloto, mas pode ser expandida para outras comunidades isoladas.

Meta do ODS 7 relacionada

Esta atividade está relacionada à Meta 7.1 sobre assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia.



Foto: Ever Portillo



Desafios

Um dos maiores desafios para Itaipu tem sido fornecer o treinamento necessário no uso dessa tecnologia. Além disso, em alguns casos, as comunidades relutam em trocar os fogões tradicionais a lenha.

Lições aprendidas

Houve muitos aprendizados ao se trabalhar com a comunidade no processo de adaptação às novas tecnologias. Um dos aspectos mais importantes está relacionado à continuação do uso de fogões eficientes até que se torne uma prática constante. Mulheres e crianças são geralmente as responsáveis pela coleta de biomassa para uso em fogões a lenha. Com a nova tecnologia, seu tempo pode ser usado para tarefas mais produtivas, e o processo de cozinhar minimizará os efeitos negativos na natureza e na saúde da população.

Resultados

A Itaipu Binacional conseguiu fornecer tecnologias modernas para cozimento às comunidades rurais e indígenas que geralmente dependem do uso de biomassa sólida insustentável.

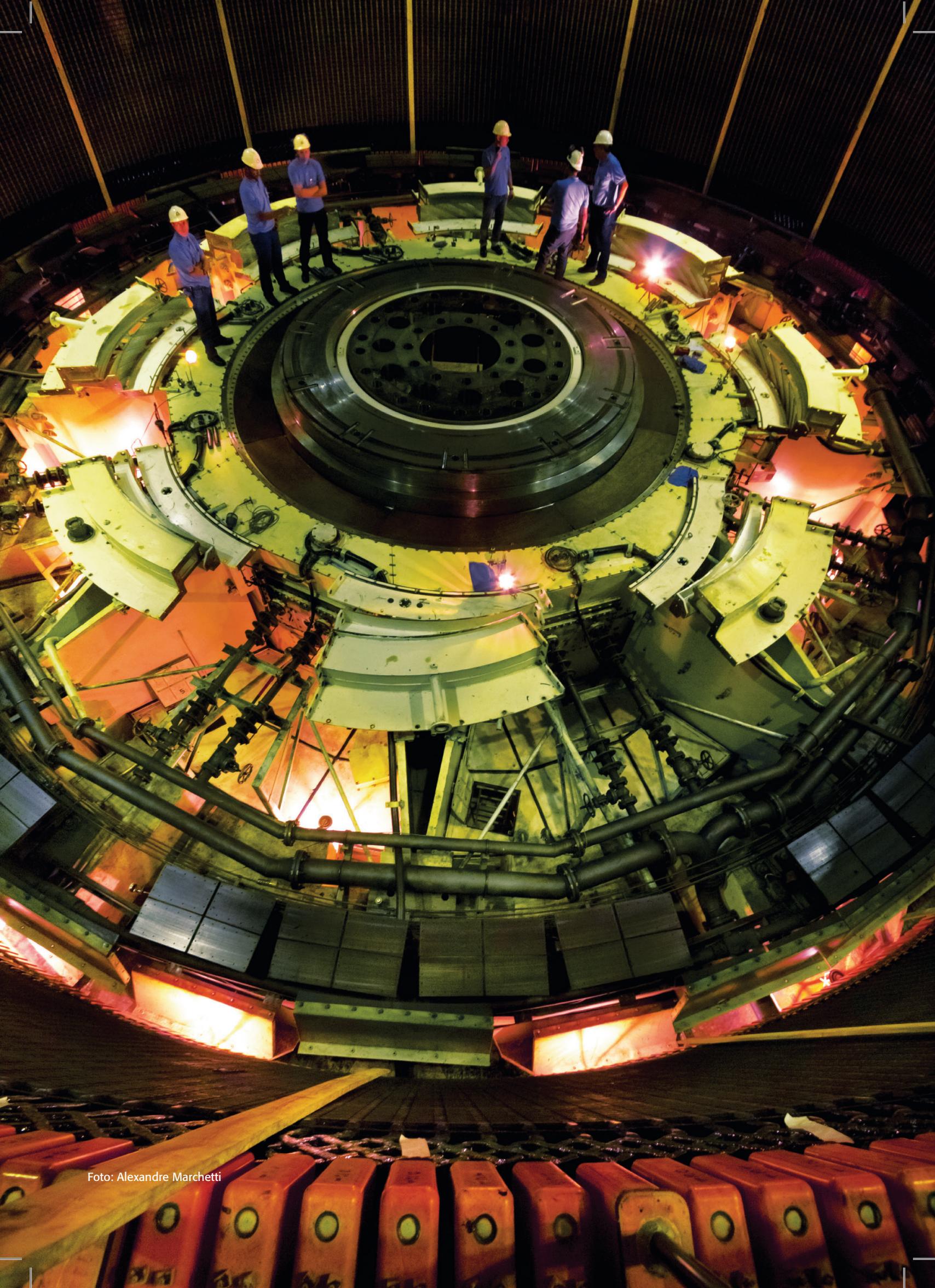


Foto: Alexandre Marchetti



3.

**O PAPEL DA ITAIPU
NO AUMENTO DA
PARTICIPAÇÃO DA
ENERGIA RENOVÁVEL
NO PARAGUAI E NO
BRASIL**



Foto: Víctor Azcona

Objetivo e descrição

A Itaipu Binacional fornece grande contribuição para o Paraguai e o Brasil em termos da participação geral do uso de energia renovável nesses países. Em 2018, gerou 90% da eletricidade consumida no Paraguai e 15% da eletricidade consumida no Brasil (ITAIPU, 2018 b).

A geração de eletricidade da usina substitui o equivalente a 550 mil barris de petróleo por dia ou 50 milhões de metros cúbicos de gás natural. Em relação aos impactos das mudanças climáticas, Itaipu está evitando emissões de cerca de 87 milhões de toneladas de CO₂ equivalentes, em substituição à geração térmica a carvão, e 39 milhões de toneladas, em comparação ao gás natural (ITAIPU, 2018 a).

Itaipu promove o uso de diferentes formas de energia renovável, incluindo solar térmica, solar fotovoltaica, eólica e biogás. Possui amplos programas de capacitação na área de energia renovável e criou um Centro Internacional de Energias Renováveis, com ênfase no aproveitamento de biogás.

Além do Centro Internacional, Itaipu tem um representante como Coordenador do Observatório de Energias Renováveis do Paraguai (OER-PY). O OER é um programa de cooperação técnica interinstitucional e multidisciplinar que coordena e promove o desenvolvimento sustentável com o objetivo de aumentar o uso de energias renováveis, a eficiência energética e a diversificação da matriz energética (ITAIPU, 2019 c).

Solar térmica

Durante a construção de moradias sociais no Paraguai, o governo criou o "Barrio San Francisco", para o qual a Itaipu Binacional forneceu um sistema de aquecimento de água através da instalação de 112 aquecedores solares. Com esta ação, foi possível reduzir 76% da carga elétrica das residências.

Solar fotovoltaico

Itaipu promove a instalação de painéis solares em áreas isoladas e comunidades rurais onde o acesso à eletricidade é difícil, contribuindo para o acesso universal à energia.

Itaipu, em parceria com o Parque Tecnológico Itaipu (PTI) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), também investe na promoção de conhecimentos nesse campo e incentiva a população a aprender mais sobre o assunto, realizando cursos em tecnologias de energia solar fotovoltaica e suas aplicações.

Os cursos são oferecidos a pessoas que moram na região abrangida pela Associação de Municípios do Oeste do Paraná (Amop), no Brasil. Por meio das aulas, os participantes são capazes de entender os benefícios locais e globais do uso de energia solar, incluindo seus impactos na mitigação das mudanças climáticas.

Solar eólica

A Itaipu Binacional e o Parque Tecnológico Itaipu (PTI) desenvolveram um mapeamento do potencial de energia solar e eólica disponível nas regiões de interesse de Itaipu, o que resultou em dois atlas diferentes: o Atlas da Energia Eólica e Potencial Solar do Paraguai e o Atlas de Energia Solar do Estado do Paraná, no Brasil (INPE, 2018; ITAIPU, 2019 c).

O objetivo do Atlas é compartilhar dados sobre o potencial da energia solar e eólica no território de maneira interativa, com fácil acesso e sem custos. O documento fornece informações precisas sobre irradiação solar e produtividade estimada de sistemas fotovoltaicos, o que promove maior interesse em investimentos em energia solar em toda a região, de pequenos a grandes investidores. Também incentiva a pesquisa em diferentes áreas, com essa fonte de energia.

O programa de Planejamento Energético do Oeste do Paraná é apoiado pela Itaipu desde 2017. Representa um planejamento a longo prazo do setor energético da região, incluindo tendências orientadoras e alternativas de direcionamento para a expansão do sistema elétrico na próxima década. O plano conta com uma perspectiva integrada dos recursos disponíveis e abrange novas fontes renováveis de energia. O planejamento abrange 54 municípios da área de influência da Itaipu.

A ação considera 2016 como o ano de referência para as informações e desenvolve projeções de demanda para o período 2017-2026. Considerando o cenário energético e seu impacto no Oeste do Paraná, o projeto visa a contribuir para a segurança energética, levando em consideração o desenvolvimento da região e baseado em uma matriz energética limpa e renovável. Ele ainda possibilita o uso de recursos energéticos locais, com o objetivo de reduzir custos gerais de energia e impactos ambientais.

Foto: Alexandre Marchetti



Meta do ODS 7 relacionada

Esta atividade está relacionada à Meta 7.2, de aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.

Desafios

No passado, o maior desafio para Itaipu era implementar todos os programas e atividades de construção necessários para continuar expandindo a capacidade elétrica renovável da usina hidrelétrica, até o nível atual de 20 unidades geradoras, com um total de 14 mil MW, alcançados em 2007. Em termos de geração de eletricidade a partir de fonte de energia renovável, Itaipu iniciou a produção em 1984 com 277 GWh e alcançou um recorde mundial em 2016, com 103 GWh (ITAIPU, 2016 a).

Outro desafio é continuar promovendo o uso de outras energias renováveis na matriz energética dos países, incentivando novas tecnologias, capacitação e projetos-piloto.

Lições aprendidas

Itaipu entende a necessidade de manter uma estratégia integrada de desenvolvimento sustentável para continuar alcançando níveis muito altos de geração de eletricidade ano após ano, permitindo o uso confiável dos recursos da energia renovável.

Resultados

A abordagem integrada seguida por Itaipu para a produção de eletricidade e a gestão de recursos naturais permitiu gerar prosperidade sustentável para as populações do Paraguai e do Brasil. A Itaipu Binacional é um dos maiores contribuintes para a participação de energias renováveis na matriz elétrica de ambos os países e estimula o uso de outras renováveis na região.

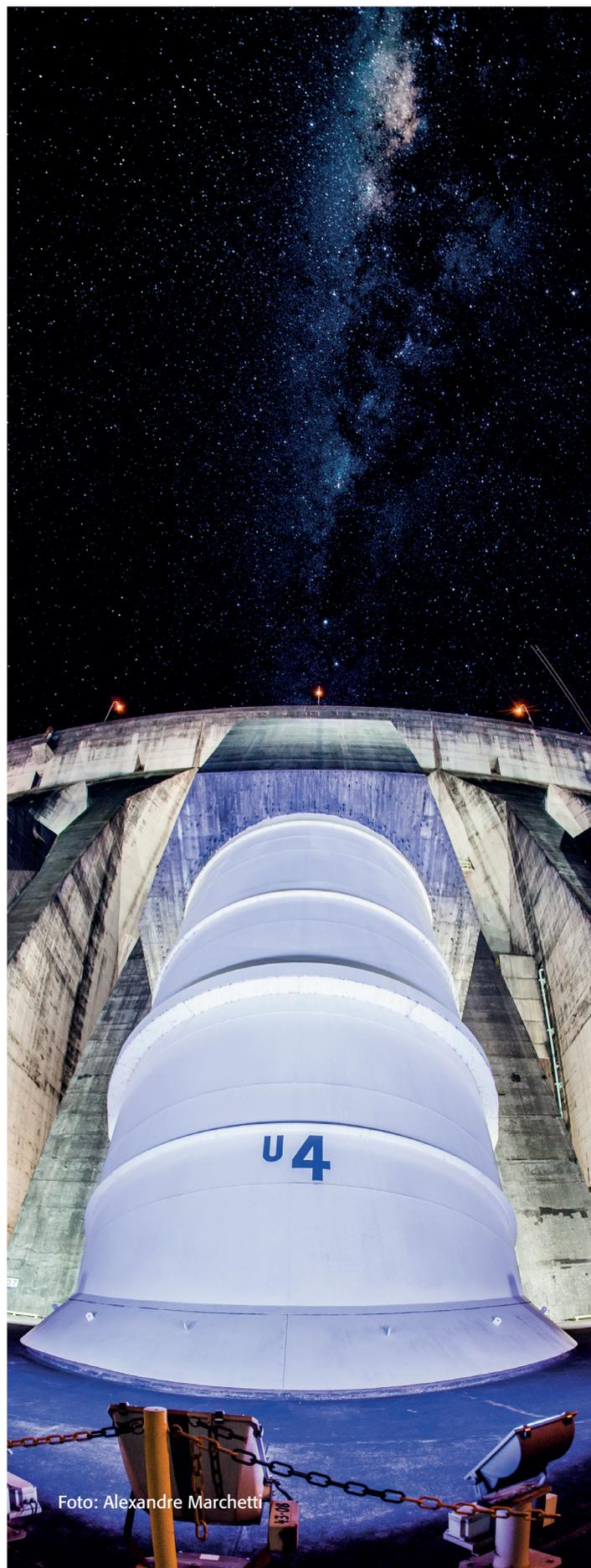


Foto: Alexandre Marchetti

Foto: Victor Azcona





4.

**CENTRO
INTERNACIONAL
DE ENERGIAS
RENOVÁVEIS –
CIBIOGÁS**



Foto: Alexandre Marchetti

Objetivo e descrição

Itaipu, juntamente com outras 26 instituições, criou o Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogás), localizado dentro do Parque Tecnológico Itaipu (PTI). O objetivo do do Centro, que atualmente possui seis unidades de demonstração, é apoiar o desenvolvimento de políticas públicas que regulem e incentivem o uso do biogás, além de desenvolver estratégias relacionadas à geração de conhecimento e transferência de tecnologia (ITAIPU, 2019 d).

A razão pela qual Itaipu enfatiza a geração de biogás - “resultado do tratamento de biomassa residual da pecuária e fonte de renda inicialmente não percebida” - está relacionada às características da região. Trata-se de uma região fortemente dedicada à agropecuária, especialmente a conversão de proteína vegetal em animal, com o cultivo de milho e soja integrado à produção de carnes de aves e de suínos, e de laticínios. Essas atividades têm um forte impacto ambiental, principalmente em termos de geração de resíduos. Se esse resíduo animal não é tratado corretamente, acumula-se nos rios e, eventualmente, no reservatório de Itaipu. Isso, por sua vez, contribui para a eutrofização do lago e a geração de gases de efeito estufa.

Nesse sentido, o investimento nessa fonte de energia renovável, além de contribuir para a geração de energia hidrelétrica por um período mais longo (à medida que au-

menta a vida útil do reservatório), é fundamental para disseminar conhecimentos e experiências sobre produção e uso de biogás em uma região de clima tropical, que possui um vasto potencial para produzir esse tipo de energia, contribuindo com a mitigação e adaptação às mudanças climáticas (ITAIPU, 2019 d).

Existe uma unidade de demonstração dentro de Itaipu e as demais estão em propriedades rurais em sua área de influência. A geração de energia de biomassa consiste basicamente no uso do biogás liberado pela decomposição de matéria orgânica - em biodigestores - para acionar motores. A energia produzida é suficiente para cobrir todas as demandas de energia da propriedade, ou, pelo menos, para garantir o fornecimento durante o horário de pico, quando os custos de energia são mais altos. Além de gerar energia, o subproduto do processo de biodigestão é um biofertilizante de alta qualidade, outra vantagem muito importante.

Meta do ODS 7 relacionada

Esta atividade está relacionada à Meta 7.2, que visa a aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.

Desafios

A Itaipu enfrentou alguns desafios no desenvolvimento e uso desse combustível, incluindo a necessidade de conscientizar as pessoas sobre a possibilidade de usar o lixo orgânico como combustível para veículos e o fato de que carros que usam gás natural podem também usar biometano, sem precisar fazer nenhuma adaptação. Embora o processo diminua drasticamente a emissão de gás metano (CH₄), a geração de biogás como combustível ainda emite pequenas quantidades de CO₂ na atmosfera, mas estão sendo realizados estudos para transformar essas emissões em combustível limpo usando hidrogênio.

Um desafio relacionado à unidade de demonstração construída dentro da Itaipu é o resíduo biodegradável que foi usado para produzir biometano. Como precisa de pré-tratamento, tem um custo alto e não é mais usado. O objetivo a longo prazo é tornar esse tratamento economicamente viável. Enquanto estudos estão sendo realizados nesse sentido, Itaipu não usa mais os resíduos de poda de grama e arbustos de suas áreas verdes para produzir biogás.

Lições aprendidas

Várias lições foram aprendidas com o desenvolvimento desse processo inovador. Existem regulamentos em relação à qualidade do biometano produzido. No início, lodo de esgoto, resíduos orgânicos de restaurantes e resíduos de grama cortada das instalações da Itaipu eram usados como matéria-prima para os biodigestores. Hoje, apenas resíduos orgânicos de restaurantes e óleos vegetais estão sendo utilizados como matéria-prima, devido aos custos de tratamento e os baixos níveis de eficiência das outras fontes de alimentação.

Resultados

A experiência da Itaipu com esse processo inovador de produção de biogás e biometano resultou em vários benefícios. A experiência com a criação do Centro Interna-

cional demonstrou o potencial desse processo ser replicado em nível industrial em outros lugares. As atividades contínuas de pesquisa e desenvolvimento geram dados valiosos para futuras aplicações e a Itaipu está contribuindo para a disseminação desse conhecimento.



Alguns resultados específicos relacionados a esta atividade incluem:

- Atualmente, há 6 unidades de demonstração, que totalizam quase 5 mil m³ de biogás diariamente, ou 1,7 milhão de m³ por ano;
- Somente a unidade dentro de Itaipu tem potencial para produzir 15 mil m³ de biogás por mês e 7.500 m³ de biometano, evitando emissões mensais de aproximadamente 700 kg de GEE ;
- Atualmente, 87 veículos da frota de Itaipu funcionam com esse combustível. Como subproduto, 75 mil litros de biofertilizante são produzidos e utilizados para jardins e gramados nos terrenos da Itaipu.
- Os cursos oferecidos pelo CIBiogás, que abrangem tecnologias e processos para obter biogás como fonte de energia térmica ou elétrica, capacitaram mais de 1.500 pessoas de 28 países.



Foto: Víctor Azcona



5.

SISTEMA DE GERAÇÃO ELÉTRICA HÍBRICA (SOLAR E EÓLICA)



Foto: Itaipu Binacional

Objetivo e descrição

A Itaipu apoiou a instalação de um Sistema Híbrido de Geração Elétrica (SHGE), para fornecimento seguro de energia em locais isolados, na base militar de Joel Estigarribia e em Pablo Lagerenza, ambos localizados na área isolada do Chaco, no Paraguai. O sistema é baseado em tecnologias solares fotovoltaicas e eólicas, que fornecem eletricidade confiável a essa instalação. Isso exemplifica o compromisso da Itaipu em promover o uso de energia renovável, particularmente em áreas rurais isoladas, onde não há acesso à rede. O projeto foi realizado pela Assessoria de Energias Renováveis de Itaipu, do lado paraguaio, e pelo Parque Tecnológico Itaipu (PTI).

O SHGE permitiu às instalações o acesso a eletricidade 24 horas por dia, reduzindo drasticamente o uso de geradores a diesel que só podiam fornecer eletricidade por algumas horas por dia e não podiam cobrir as necessidades de eletricidade para refrigeração de alimentos e medicamentos, e para comunicação. O SHGE possui um sistema de monitoramento remoto de energia e, através da implementação de um programa de melhoria de eficiência e o uso de

veículos elétricos reduziu consideravelmente a dependência da base de combustíveis fósseis.

O sistema consiste em painéis solares associados a duas turbinas eólicas e um banco de baterias para uso específico, com o apoio de um gerador a diesel para uso em casos de picos de alta demanda e longos períodos nublados.

O SHGE também é um local de pesquisa e demonstração que está sendo usado para estudar o potencial de instalação de sistemas similares em outras comunidades isoladas do Paraguai no futuro.

Meta do ODS 7 relacionada

Esta atividade está relacionada à Meta 7.2, que visa aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz elétrica global.

Desafios

Um dos principais desafios enfrentados por Itaipu para a instalação do SHGE estava relacionado à localização isolada da base militar. A falta de estradas adequadas na área foi uma grande dificuldade para o transporte do equipamento. Além disso, a área carecia de água apropriada suficiente para a conclusão das obras de construção civil.

Lições aprendidas

A experiência de Itaipu com o SHGE é considerada muito positiva, resultando em importantes lições aprendidas. A combinação de tecnologias solares e eólicas é considerada a mais apropriada para esse sistema energético, dadas as condições climáticas da região, e representa a opção menos onerosa.

O Sistema de Monitoramento Remoto é muito prático e permite o monitoramento online e o desenvolvimento de gráficos que resumem a operação e o desempenho da planta anual e mensalmente. Essa informação pode ser acessada através de um site dedicado.

Resultados

A eletricidade gerada pelo SHGE resultou no atendimento a necessidades importantes no local. O sistema de comunicação agora permite uma conexão de internet via satélite que facilita a coordenação e a logística do trabalho.

Os medicamentos estão sendo agora armazenados em geladeiras, melhorando a vida do pessoal e das comunidades isoladas próximas, que às vezes são apoiadas por essa base militar. A refrigeração também é usada para armazenar alimentos e carnes por períodos consideráveis. A instalação agora também dispõe de água corrente, resultante do acesso à eletricidade o tempo todo.

Do ponto de vista ambiental, o consumo de combustíveis fósseis foi reduzido ao mínimo e, em média, cerca de 23,8 toneladas de CO₂ em emissões em Joel Estigarribia e 22,9 toneladas de CO₂ em Pablo Lagerenza são evitadas mensalmente. A operação confiável e eficiente do SHGE já proporcionou economia suficiente e espera-se que o projeto atinja seu retorno do investimento em menos de oito anos.



Foto: Victor Azcona



6.

PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE ITAIPU PARA A GERAÇÃO DE ELETRICIDADE



Foto: Víctor Azcona

Objetivo e descrição

Em 2012, Itaipu adotou um modelo projetado para melhorar a eficiência de sua usina hidrelétrica. O principal objetivo é alcançar níveis mais altos de eficiência, mantendo a excelência no gerenciamento integrado de água e energia para a geração de eletricidade. Requer um trabalho integrado e coerente entre as equipes de hidrologia, operação e manutenção. O modelo foi nomeado "Dança com as águas". Ele tenta aproveitar ao máximo toda a água que chega ao reservatório para geração de eletricidade (ITAIPU, 2018 a).

Além da disponibilidade de água no reservatório, outros três fatores são determinantes para a usina gerar eletricidade: o número de unidades geradoras em operação, as linhas de transmissão operacionais e a demanda de eletricidade no Paraguai e no Brasil. A otimização no gerenciamento dessas quatro áreas é o que permite melhorias na eficiência energética (ITAIPU, 2016 b).

Tudo começa na área de Hidrologia, que mantém um monitoramento ininterrupto do comportamento do reservatório, seus afluentes e chuvas na Bacia do Paraná. Os dados fornecidos pela Hidrologia são decisivos para a tomada de decisão de outras áreas relacionadas à geração de eletricidade, que, dentro de certos princípios e limites, têm a missão de proporcionar o melhor uso dos recursos hídricos. O objetivo do modelo de eficiência energética é fornecer um excelente monitoramento dos parâmetros da área de Hidrologia.

Os dados adquiridos podem ser usados para avaliar se a água recebida é suficiente ou se o uso do estoque do Reservatório será necessário. O cenário também é definido com o conhecimento das condições previstas e futuras dos sistemas elétricos do Brasil e Paraguai, que podem impactar a usina hidrelétrica de Itaipu.

Os dados são capturados automaticamente por 40 estações, que representam o Sistema de Telemetria Hidrometeorológica (STH), e enviados para uma estação central. A usina também utiliza dados de sistemas meteorológicos, como imagens de satélite, imagens de radar e localização de descargas elétricas, por meio de acordos com o Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná (Simepar) e a Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (Dinac), do Paraguai (ITAIPU, 2016 b).

A previsão vai para a área de planejamento da operação, que, por sua vez, recebe da Ande² (no Paraguai), Eletrobras³ e do Operador Nacional do Sistema - ONS (no Brasil), a previsão da demanda de energia nos dois países. A operação busca, portanto, adotar o máximo aproveitamento da água nos momentos de maior consumo, garantindo alta eficiência.

Ao mesmo tempo, as ações de manutenção e os trabalhos que podem envolver o desligamento de máquinas também são programados adequadamente. Para maximizar a eficiência, a manutenção está programada para ocorrer em datas mais adequadas e dentro de certos limites, podendo ser adiados ou adiantados levando em consideração o melhor uso da água (ITAIPU, 2016 b).

Normalmente, a Itaipu opera com a disponibilidade de 18 unidades geradoras, enquanto duas passam por manutenção. Entre as 20 unidades, dez estão no setor de 50 Hertz e dez estão no setor de 60 Hertz. A flexibilidade adotada pela usina também implica o uso de mais água em um ou outro setor, dependendo do cenário.

O gerenciamento ideal dessas áreas e condições pelas equipes de hidrologia, operação e manutenção é o que permitiu que a geração de eletricidade pela Itaipu se tornasse mais eficiente desde 2012 (ITAIPU, 2016 b).

O gráfico mostra o Fator de Capacidade Operativa (FCO) da usina, de 2011 a 2018. Esse índice mede quanta água passou pela usina e foi efetivamente transformada em energia. É possível observar que, em 2011, antes da implementação do novo modelo, essa relação entre produção e energia disponível era menor do que nos anos seguintes (ITAIPU. 2018 a; ITAIPU. 2018 c).

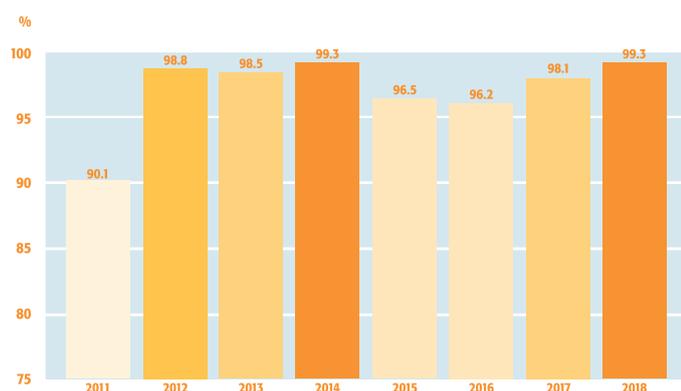
² Administración Nacional de Electricidad, responsável pela transmissão e distribuição de energia no Paraguai.

² Holding de energia elétrica, maior empresa de geração e transmissão do Brasil



Foto: Alexandre Marchetti

CAPACIDADE



Fonte: ITAIPU, 2018 d.

DISPONIBILIDADE DE UNIDADES GERADORAS - ANUAL



Fonte: ITAIPU, 2018 e.

Em relação ao ano de 2018, a geração da Usina foi de 96.586 GWh, o que representa seu quarto melhor ano de produção. Com essa produção, é possível observar que os cinco melhores anos de produção ocorreram desde 2012, quando o novo modelo foi implementado. Em ordem crescente, os melhores anos de produção foram: 2017, 2018, 2012, 2013 e 2016 (Clickfoz, 2019). O fator médio de disponibilidade para 2018 foi de 97,16 para as unidades geradoras da usina durante esse ano. Esse fator mede a porcentagem de tempo durante o qual as unidades geradoras permaneceram em operação ou ficaram disponíveis para a produção de energia.

Outra estratégia de Itaipu que deve resultar em melhorias de eficiência é a atualização tecnológica da planta, com um orçamento estimado em 660 milhões de dólares nos próximos 14 anos, considerando duas unidades geradoras por ano. Essa ação será uma referência no controle de gerenciamento de riscos e produção de tecnologias modernas e digitais, que substituirão equipamentos da planta que, em alguns casos, ainda utilizam tecnologia analógica da década de 1970 (ITAIPU, 2018 a).

Meta do ODS 7 relacionada

Esta atividade está relacionada à Meta 7.3, de melhoria da eficiência energética.

Desafios

Juntamente com os 35 anos de experiência em geração de Itaipu, há uma melhoria contínua dos modelos que projetam o comportamento e a quantidade de água na bacia hidrográfica. Essa atividade representa um grande desafio para a Itaipu. O boletim hidrometeorológico é um fator-chave no planejamento da produção.

A previsão é para a área de planejamento da operação, que também recebe da Ande (no Paraguai), e Eletrobras e ONS (no Brasil) a previsão de demanda de energia nos dois países. A Operação busca, portanto, adaptar o uso mais eficiente da água aos tempos de maior consumo.

Outras variáveis que influenciam o gerenciamento da produção vêm das equipes binacionais que supervisionam a operação das máquinas e de toda a planta, na Sala de Supervisão e Controle Central. As unidades geradoras possuem uma série de sensores que podem acionar alarmes, sinalizando algum tipo de mau funcionamento, como um aumento anormal da temperatura. As equipes binacionais precisam avaliar as maneiras mais eficientes de resolver as anomalias no local, enquanto a máquina estiver funcionando, agendando a intervenção para um momento de baixo consumo ou, em caso de emergência, desligando a máquina.

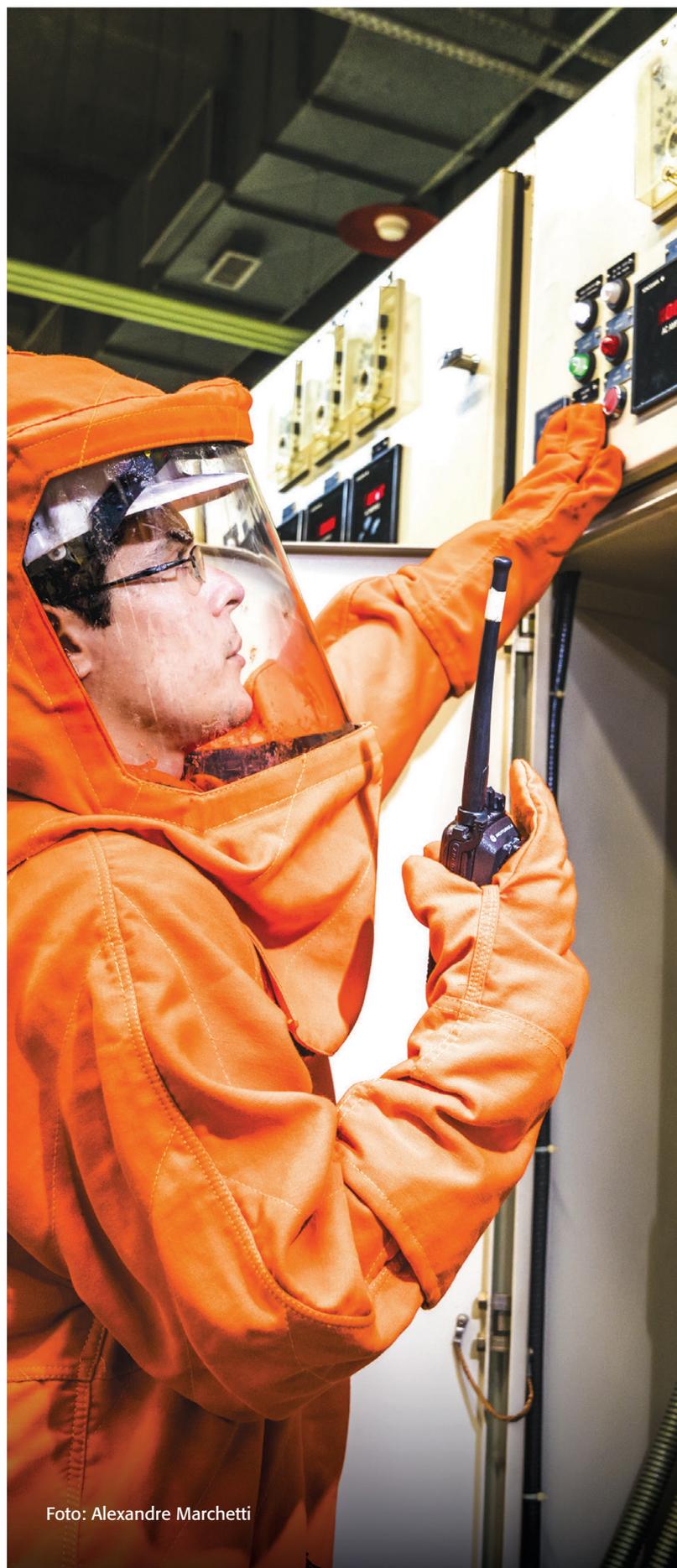


Foto: Alexandre Marchetti



Foto: Alexandre Marchetti

Lições aprendidas

Houve muitas lições aprendidas ao longo dos anos de operação. A sinergia entre as unidades geradoras, as linhas de transmissão e a demanda por energia é fundamental para continuar tendo uma grande produção, mesmo quando a afluência do reservatório está abaixo da média.

O ano de 2018, por exemplo, foi muito atípico em termos de chuva. Houve muita precipitação no começo, mas entre abril e setembro estava bastante seco, o que teve um impacto no nível do reservatório e na produção. Na média histórica, desde 1990, o ano de 2018 foi apenas o 17º em afluência. Mesmo assim, o fator de capacidade operacional no ano foi de 99,3%, e Itaipu teve a quarta melhor marca de produção em sua história.

Tais situações reforçam o fato de que é importante trabalhar em conjunto para garantir que equipamentos e sistemas associados à produção de energia estejam disponíveis de acordo com o sinal hidrológico.

Outro fato que melhorou devido à experiência ao longo dos anos foi o desempenho do Programa Anual de Desligamento de Máquinas. Com isso, o tempo que uma máquina costumava ser parada para manutenção reduziu em 40% anualmente (redução acumulada desde 2013), o que representa um ganho de 117 dias de unidades disponíveis para gerar energia (CLICKFOZ, 2019).

Resultados

Em resumo, o modelo de eficiência energética adotado pela Itaipu em 2012 (Dança com as Águas) tem sido muito bem-sucedido, permitindo uma ótima utilização dos recursos naturais por meio do excelente gerenciamento pelas equipes de hidrologia, operação e manutenção.

A implementação desse modelo resultou em altos níveis de geração de eletricidade nos últimos anos e um recorde mundial em 2016, com 103 milhões de MWh produzidos. Os resultados positivos desde 2012 se traduzem em milhões de toneladas de emissões de CO2 evitadas pelo uso de energia hidrelétrica.

Os resultados também demonstram maior eficiência no uso da água, indicando que a usina hidrelétrica está se adaptando às mudanças nos padrões de chuva devido às mudanças climáticas.

Van de Eficiência Energética

A Assessoria em Energia Renovável da Itaipu investiu em uma ferramenta educacional para conscientizar estudantes paraguaios sobre o significado de eficiência energética: é a Van de Eficiência Energética.

É um projeto que consiste em um laboratório móvel com vários equipamentos, como pequenos dispositivos que ensinam crianças e jovens sobre como a energia elétrica é produzida; um medidor que compara o consumo de uma lâmpada incandescente com uma lâmpada de alta eficiência; uma casa em miniatura que simula o consumo de uma residência, com o uso de chuveiros e eletrodomésticos; além de telas gigantes nas quais são exibidos materiais audiovisuais ou desenhos animados, ilustrando as economias no uso de energia.

A Van de Eficiência Energética é utilizada para capacitação, promoção e disseminação de conceitos sobre o uso seguro e eficiente de energia e a importância de mudanças no

hábito de consumo dos cidadãos, sendo capaz de estabelecer uma nova maneira de pensar e agir em favor do meio ambiente e da sustentabilidade econômica e social do Paraguai. Ao longo do ano, a Van de Eficiência Energética foi utilizada em congressos, seminários, oficinas, feiras e exposições em todo o país.

Uma van similar faz parte do circuito pedagógico "ciência e sustentabilidade nas praças", no Brasil, em que a van itinerante percorre os municípios da área de influência, apresentando, de maneira interativa, questões importantes como água, energia e sustentabilidade, e como elas estão relacionadas ao cotidiano das pessoas. Também propõe compromissos com ações sustentáveis.



Foto: Ever Portillo



Foto: Víctor Azcona



7.

PROGRAMA VEÍCULO ELÉTRICO



Foto: Alexandre Marchetti

Objetivo e descrição

A Itaipu Binacional desenvolveu um programa de veículos elétricos para a promoção e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e inovadoras relacionadas à mobilidade elétrica. O programa promoveu o intercâmbio de informações entre os diferentes setores da sociedade e o desenvolvimento de tecnologias de veículos elétricos em nível nacional, no Brasil e no Paraguai.

A Itaipu também apoiou entidades de ensino e pesquisa no fomento à pesquisa e inovação em tecnologias para o desenvolvimento de soluções de mobilidade, promovendo investimentos em infraestrutura e eficiência energética. O programa incluiu o uso de veículos elétricos na usina hidrelétrica de Itaipu e em algumas cidades, como Curitiba e Brasília, no Brasil, e Ciudad del Este e Assunção, no Paraguai.

O Programa Veículo Elétrico incluiu diversas atividades relacionadas que fazem parte das estratégias de desenvolvimento sustentável da Itaipu:

- Estudo e desenvolvimento de soluções sustentáveis de mobilidade elétrica;
- Soluções de infraestrutura para o fornecimento de veículos elétricos;
- Avaliação dos possíveis impactos de veículos elétricos na rede elétrica;

- Estudos de novos modelos de negócios para o setor de mobilidade;
- Sistemas de armazenamento de energia com baterias, aplicando o conceito de rede inteligente;
- Implementação de rotas ecológicas: estações de carregamento de veículos elétricos com energia fotovoltaica que permitem a circulação de veículos elétricos regulares entre as maiores cidades do Paraguai;
- Preparação de fornecedores, com foco na nacionalização de componentes; etc.

Meta do ODS 7 relacionada

Esta atividade está diretamente relacionada à Meta 7.a do ODS 7, da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da ONU, sobre aprimorar a cooperação internacional, colaborando com diferentes empresas nacionais e internacionais para promover o acesso a tecnologias de energia limpa.

Desafios

Embora exista grande interesse em veículos elétricos em todo o mundo, o Paraguai e o Brasil precisam superar muitos desafios para o desenvolvimento e comercialização nesses países.

A disseminação de conhecimento e transferência de tecnologia é uma questão fundamental para expandir a penetração de veículos elétricos nos dois países. Mais estudos sobre políticas e redução de custos são necessários para criar viabilidade econômica, com o objetivo de eventual produção industrial desses veículos nos mercados locais. A criação de parcerias com diferentes partes interessadas deve facilitar esse objetivo.

Lições aprendidas

A eletrificação do setor de transportes provará múltiplos benefícios para a sociedade. A implementação de transporte em massa, como ônibus, metrô (elétrico ou híbrido), trens elétricos e ônibus puramente elétricos ou híbridos deve ser intensificado.

É essencial fortalecer a cooperação internacional para melhorar o intercâmbio de conhecimentos, bem como promover programas governamentais, a fim de possibilitar a promoção e a difusão de tecnologias de energia limpa.

Resultados

Como resultado dessa atividade, a Itaipu Binacional foi reconhecida como referência no segmento de veículos elétricos, nacional e internacionalmente. Possui e opera 106 veículos elétricos, 86 no Brasil e 20 no Paraguai. Possui também um caminhão elétrico para pequenas cargas (com capacidade de 5 t) para uso urbano, micro-ônibus puramente elétricos, ônibus híbrido elétrico/etanol, veículo off-road (Marruá); sistemas de carregamento de veículo elétrico; e sistema de armazenamento de energia com baterias de sódio (incluindo o pleno conhecimento da tecnologia de produção nacional dessas baterias). Além disso, a Itaipu teve a primeira aeronave elétrica tripulada da América Latina, e implementou, com o Parque Tecnológico Itaipu, a primeira Rota Verde de estações de carregamento de veículos elétricos, com fornecimento de energia fotovoltaica, no Paraguai.



Foto: Alexandre Marchetti



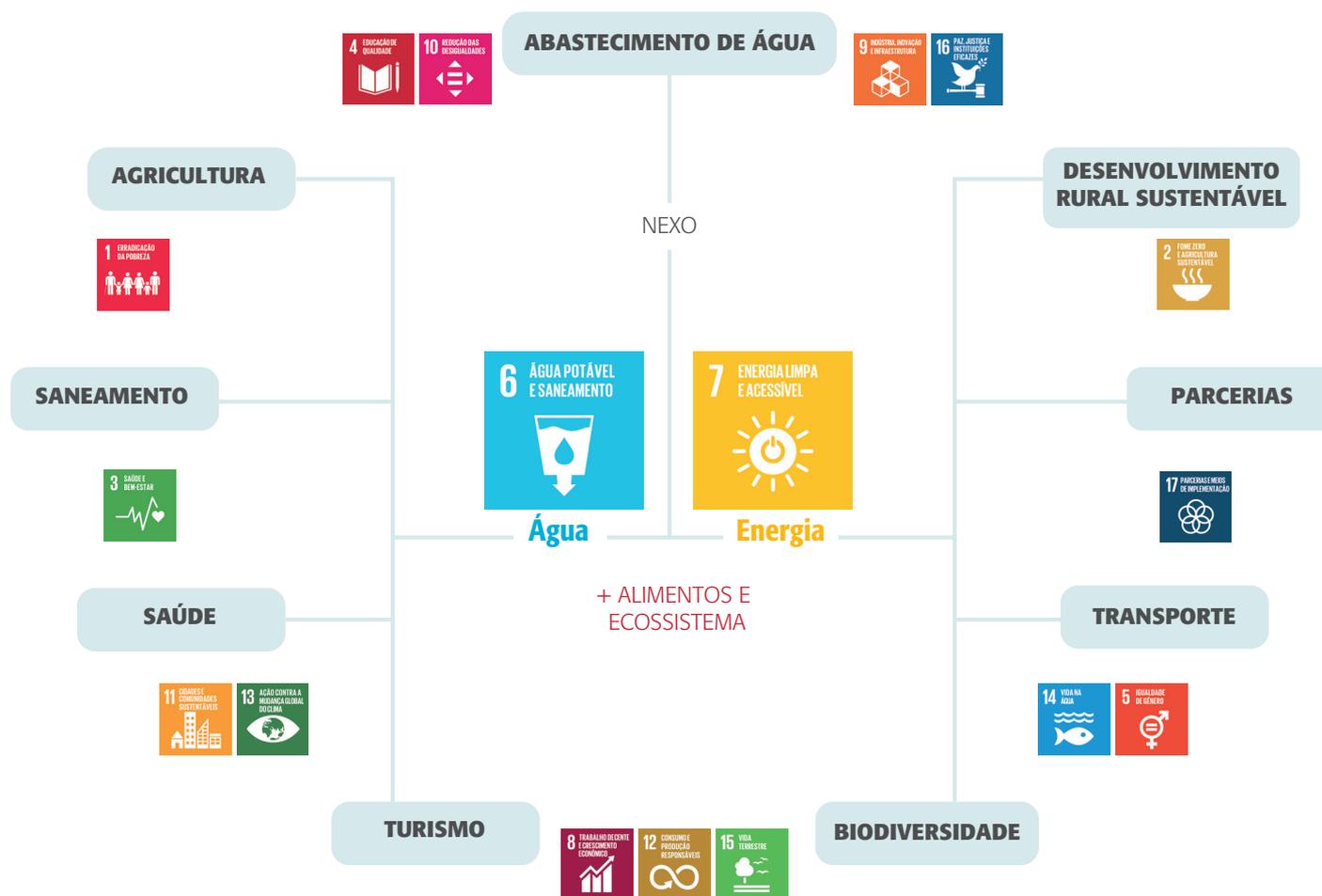
Foto: Alexandre Marchetti



Foto: Alexandre Marchetti

Nossas ações nos ODS

Nossa Abordagem – Ações integradas no território



As interligações entre as atividades relacionadas à energia (ODS 7) e outros ODS são vastas. Uma das interligações mais fortes está relacionada à água (ODS 6), dado o fato de que a água é o fator essencial que permite a geração de energia renovável na modalidade hidrelétrica, na Itaipu.

A interligação do ODS 7 também é muito forte em relação à erradicação da pobreza (ODS 1), agricultura sustentável e segurança alimentar (ODS 2), mudanças climáticas (ODS 13),

saúde (ODS 3), educação (ODS 4), gênero (ODS 5) e crescimento econômico (ODS 8).

Outra interligação forte é com relação às cidades sustentáveis (ODS 11) e parcerias (ODS 17). Há também interligações muito interessantes entre as atividades energéticas lideradas pela Itaipu e os demais ODS da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da ONU.



Foto: Maya Riquelme





CONCLUSÕES



Foto: Víctor Azcona

A Itaipu Binacional tem desempenhado um papel importante na criação de prosperidade duradoura na região, há mais de três décadas, por meio da geração de eletricidade confiável e limpa. Itaipu também tem sido um elemento-chave na criação da conscientização, entre todas as partes interessadas, da necessidade de proteger a água e os ecossistemas terrestres e promover o desenvolvimento sustentável. A abordagem integrada para a gestão da água e o desenvolvimento territorial, ao mesmo tempo em que fornece energia limpa, traduziu-se em um crescimento econômico efetivo e melhoria no bem-estar social.

A bem sucedida operação e gestão da usina hidrelétrica de Itaipu garantiu acesso a energia renovável acessível, confiável e sustentável ao Paraguai e ao Brasil. No Paraguai, os benefícios de Itaipu vão além de proporcionar acesso à eletricidade à sua população, dado os ganhos econômicos derivados das exportações de energia elétrica. No Brasil, a usina é a principal fonte de energia elétrica, atingindo populações distantes da região do entorno da usina.

A Itaipu Binacional representa uma das principais fontes de geração de energia renovável não só no Brasil e no Paraguai, mas também na América do Sul. Sua geração de eletricidade limpa está evitando o uso diário equivalente a 550 mil barris de petróleo, ou 50 milhões de metros cúbicos de gás natural. Isso representa uma grande contribuição mundial para a mitigação

das mudanças climáticas. As emissões de CO2 evitadas são estimadas em 87 milhões de toneladas, em substituição ao carvão, ou 39 milhões de toneladas, em substituição ao gás natural.

Os programas de eficiência energética atualmente implementados pela Itaipu permitiram geração recorde em vários anos, demonstrando que a Itaipu não é apenas a maior usina hidrelétrica do mundo em termos de produção de energia limpa, mas também uma das mais eficientes. A vida útil da usina também foi estendida para mais de 180 anos, como resultado de estratégias integradas de gestão de energia.

Parcerias entre empresas, órgãos governamentais, instituições e a academia são fundamentais para o sucesso das ações da Itaipu. O apoio entre esses atores, por meio da gestão comunitária participativa diretamente ligada às ações socioambientais, promove o desenvolvimento sustentável e a prosperidade para as gerações futuras.

Um resumo de realizações específicas resultantes das atividades relacionadas à energia de Itaipu é ilustrado no diagrama a seguir. O diagrama demonstra a abordagem integrada e interconectada da Itaipu em relação às dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável.

ODS 7: ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL

20
UNIDADES GERADORAS
produção de energia limpa e renovável

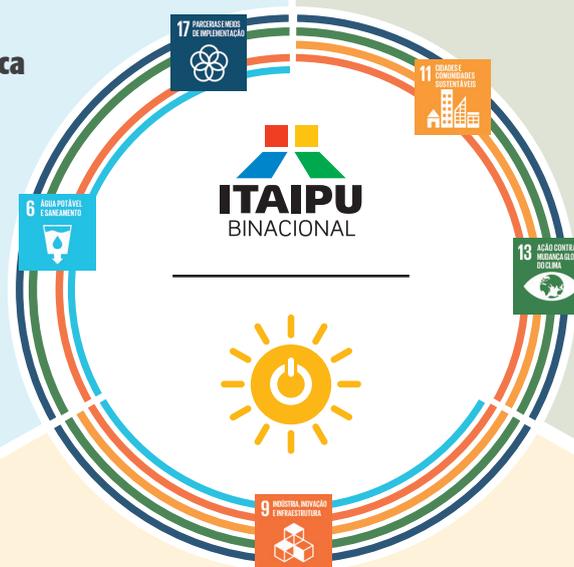
Fornecimento de energia em 2018
15% BRASIL
90% PARAGUAI

Micro ônibus totalmente elétrico
Ônibus híbrido movido a eletricidade e etanol
Caminhão urbano elétrico para cargas leves
Carro utilitário elétrico com tração 4x4
Primeira aeronave elétrica tripulada na América Latina

14 mil Mw
de capacidade instalada

A Usina Hidrelétrica

103.098 GWh
Recorde mundial em geração anual em 2016
EQUIVALENTE A
550 mil barris de petróleo diariamente
50 milhões m³ de gás natural
EVITA A EMISSÃO DE
87 milhões tCO₂e carvão mineral
39 milhões tCO₂e gás natural



Mobilidade Sustentável

FROTA DE ITAIPU
106 veículos elétricos - evitam a emissão de 23,8 tCO₂
87 veículos biometano

Sistema de armazenamento de energia com bateria de sódio
Produção experimental

Outras Fontes de Energias Renováveis

Centro Internacional de Energias Renováveis
Ênfase em biogás

PARQUE TÉRMICO SOLAR
Instalação de 56 aquecedores solares para 112 casas

6 unidades da geração de biogás
Produzem anualmente 1.683.380 m³ de biogás

-700 kg CO₂e por mês
Unidade de Demonstração de Biogás
potencial para produzir 15 mil m³/mês
87 veículos corporativos
75 mil litros de biofertilizantes

Disseminação de conhecimento
1.500 PESSOAS CAPACITADAS
28 PAÍSES

Instalação de sistemas fotovoltaicos
propriedades rurais e comunidades remotas do Paraguai

Foto: Alexandre Marchetti



- Clickfoz (2019, 2 de janeiro). Itaipu atinge quarta maior produção anual e consolida novo patamar histórico. Em: <https://www.clickfozdoiguacu.com.br/itaipu-atinge-quarta-maior-producao-annual-e-consolida-novo-patamar-historico/>
- IEA - International Energy Agency (2017). Atlas de Energia. Em: <http://www.energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1118783123/1>
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais 2018. Atlas de Energia Solar do Estado do Paraná. Em: http://labren.ccst.inpe.br/atlas_PR_2017-en.html
- IRENA (2017). Estatísticas de energia renovável. Em: <https://www.irena.org/publications/2017/Jul/Renewable-Energy-Statistics-2017>
- ITAIPU Binacional (2016 a, 17 de dezembro). Ahora es oficial: Itaipu asume el liderazgo solitario en la generación mundial de energía eléctrica. Recuperado de <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/ahora-es-oficial-Itaipu-assume-el-liderazgo-solitario-en-la-generacion-mundial>
- ITAIPU Binacional (2016 b, 26 de dez). Itaipu supera 100 milhões de MWh em 2016: os bastidores da produção. Em: <https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/noticia/itaipu-supera-100-milhoes-de-mwh-em-2016-os-bastidores-da-producao>
- ITAIPU Binacional (2018 a). Relatório de Sustentabilidade 2017. Foz do Lguacu, Paraná: Assessoria de Responsabilidade Social.
- ITAIPU Binacional (2018 b). Itaipu suministró 13,7% mas de energía a la Ande a noviembre de este ano. Em: <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/Itaipu-su-ministro-137-mas-de-energia-la-e-e-noviembre-de-este-ano>
- ITAIPU Binacional. (2018 c). Comunicaci6n de progreso y reporte de Sostenibilidad. Itaipu Lado Paraguai. Em: <https://www.itaipu.gov.br/es/responsabilidad-social/jco-municacion-de-progreso-y-reporte-de-sustentabilidade>
- ITAIPU Binacional (2018 d). Fator de Capacidade Operacional. Em: <https://www.itaipu.gov.py/en/energy/operational-capacity-factor>
- ITAIPU Binacional (2018 d). Disponibilidade das unidades geradoras. Em: <https://www.itaipu.gov.br/en/energy/availability-generating-units>
- ITAIPU Binacional. (2019 a). Generaci6n. Em: <http://www.itaipu.gov.py/es/energia/generacion>
- ITAIPU Binacional (2019 b). Em: <http://centrodocumentacao.itaipu/>
- ITAIPU Binacional (2019 c). Asesoría de Energías Renovables. Em: <https://www.itaipu.gov.py/es/tecnologia/asesoria-de-energias-renovables>
- ITAIPU Binacional (2019 d). Itaipu e as Energias Renováveis. Em <https://www.itaipu.gov.br/en/tecnologia/itaipu-and-renewable-energies>.
- Leading Edge (2018, 16 de março). Paraguai: Pioneiro no fornecimento de energia hidrelétrica e renovável. Em: <http://www.leadingedgeguides.com/guide-paraguay-2018-hydroelectric-energy-supply/>
- Viceministerio de Minas y Energías. (2018). Equilíbrio energético nacional paraguai. Em: <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2017/BEN2017.pdf>
- Soria, M.A. (2012) Usina de Itaipu-Integracao energética entre Brasil e Paraguai. Curitiba, Parara: UFPR.
- Tommy Mina. (2011). A Represa Itaipu. Universidade de Stanford. Em: <http://large.stanford.edu/courses/2011/ph240/mina2/>
- Nações Unidas (2015). Transformando nosso mundo: a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável para 2030, NRES/70/1.
- World Bank Group (2019). Acesso à electricidade. Em: <https://data.worldbank.org/indicator/eg.elc.accs.zs>



Foto: Alexandre Marchetti





7

ENERGIA LIMPA
E ACESSÍVEL

