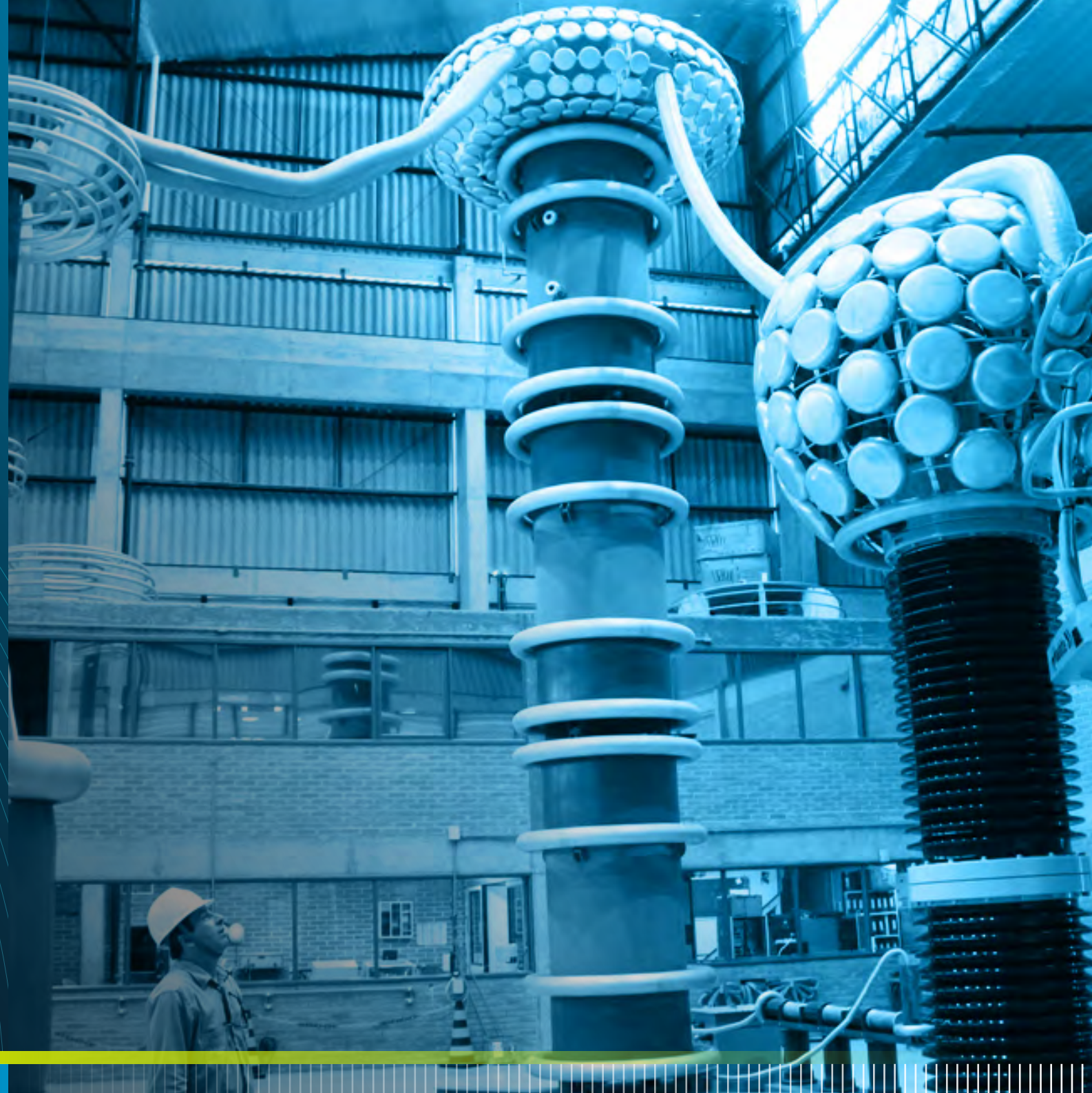




CADERNO TEMÁTICO | 2023

Inovação e Tecnologia



Sumário

1. Apresentação

Sobre este caderno	04
A Eletrobras	05
Atuação nacional.....	06
Contribuição com a Agenda 2030	07

2. Compromisso com a inovação

Gestão de P&D+I	10
Transformação digital	11
Segurança da informação.....	12

3. Ecossistema de inovação

Innovation grid.....	14
Cepel.....	19

4. Innovation powerhouse

Innovation powerhouse.....	22
----------------------------	----

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse

CAPÍTULO 1

Apresentação

Sobre este caderno

Bem-vindo(a) ao Caderno Temático de Inovação e Tecnologia da Eletrobras. Este documento é um complemento ao [Relatório Anual 2023](#) da companhia, aprofundando os conteúdos relacionados ao tema.

O tema de Inovação e Tecnologia é considerado material para a Eletrobras e nossa forma de gestão e principais indicadores são abordados no Relatório Anual, seguindo as diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI).

Por meio deste documento, apresentamos de forma detalhada como nossa gestão, estratégias, iniciativas e ações de inovação e tecnologia geram valor para a companhia e seus *stakeholders*.

O relato inclui informações das nossas cinco subsidiárias (Eletrobras CGT Eletrosul, Furnas, Chesf,

Eletronorte e Eletropar)* e das seis Sociedades de Propósito Específico (SPEs)** em que detemos controle: Santo Antônio Energia - SAESA, Brasil Ventos, Baguari, Retiro Baixo, Teles Pires e Eólica Ibirapuitã.

Em caso de dúvidas ou comentários sobre os conteúdos apresentados, entre em contato com o nosso time de sustentabilidade:

sustentabilidade@eletrobras.com

Boa leitura!

* Apesar da recente incorporação de Furnas à Eletrobras, este caderno reflete informações em linha com o Relatório Anual de 2023, elaborado antes da incorporação, sem prejuízo para os processos relatados.

** Recentemente, assumimos o controle de mais duas SPEs: Vale de São Bartolomeu (VSB) e Triângulo Mineiro Transmissora (TMT). No entanto, essas aquisições não afetam os processos relatados neste caderno.

Entregas de valor

Ao longo de 2024, iremos reportar uma série de relatórios referentes à nossa estratégia e performance de sustentabilidade, com conteúdos que complementam e aprofundam o [Relatório Anual](#):

- » [Hotsite](#) e [Resumo Executivo](#).
- » [Caderno de Indicadores](#), com o reporte dos indicadores GRI da Eletrobras e SPEs.
- » Cadernos Temáticos, que aprofundam o reporte de nossa gestão e iniciativas em temas específicos como Inovação e Tecnologia.
- » Relatórios SASB, TCFD e de Finanças Sustentáveis, em atendimento a outras diretrizes.
- » Caderno ODSs.

Você poderá acessar esses documentos na página de [Sustentabilidade do Portal Eletrobras](#). Para aumentar a transparência do negócio, disponibilizamos também o site [Energia a Limpo](#), que aborda e traz respostas sobre os temas mais sensíveis de nossa atuação.

A Eletrobras

Somos a Eletrobras (Centrais Elétricas Brasileiras S/A), líder em geração e transmissão de energia elétrica no Brasil.

Fomos criados em 1962 como uma empresa pública e, em 2022, concluímos nosso processo de capitalização, reduzindo a participação da União Federal em nossa composição acionária de 69% para aproximadamente 43%. Dessa forma, o governo deixou de ser o controlador e nos tornamos uma empresa de controle privado. Temos capital aberto e ações negociadas na bolsa de São Paulo (B3) e Nova York (NYSE).

Atuamos em todo o território nacional, a partir das operações de geração e transmissão da Eletrobras CGT Eletrosul, Chesf, Eletronorte e Furnas. Além dessas, controlamos uma empresa de participações, a Eletrobras Eletropar, que opera no setor financeiro.

Controlamos também seis Sociedades de Propósito Específico (SPEs), e temos participação em outras 63, por meio das quais atuamos em empreendimentos de transmissão e geração.



75 iniciativas

Escritório de
transformação



14 milhões

Investidos em
projetos voluntários



96,5%

Do total de energia
gerada são proveniente
de fontes renováveis



Baixa emissão

de gases do
efeito estufa,
contribuindo para que
a matriz energética
nacional seja uma das
mais limpas do mundo



R\$ 533,9 milhões

em projetos
de inovação e
tecnologia

Atuação nacional

Sumário

Apresentação

Compromisso com a inovação

Ecossistema de inovação

Innovation powerhouse

Geração

100 usinas em operação, sendo:

- 47 hidrelétricas;
- 43 eólicas;
- 9 termelétricas;
- 1 solar.

44.654,5 MW de capacidade instalada, sendo:

- 67% de empreendimentos corporativos e de propriedade compartilhada*;
- 33% em SPes.

146.946,6 GWh gerados, sendo:

- 95% hídrica;
- 1,5% eólica;
- <1% solar;
- 3,5% termelétrica.

44.654,5 MW

de capacidade instalada

22%

dos 199.325 MW totais do Brasil

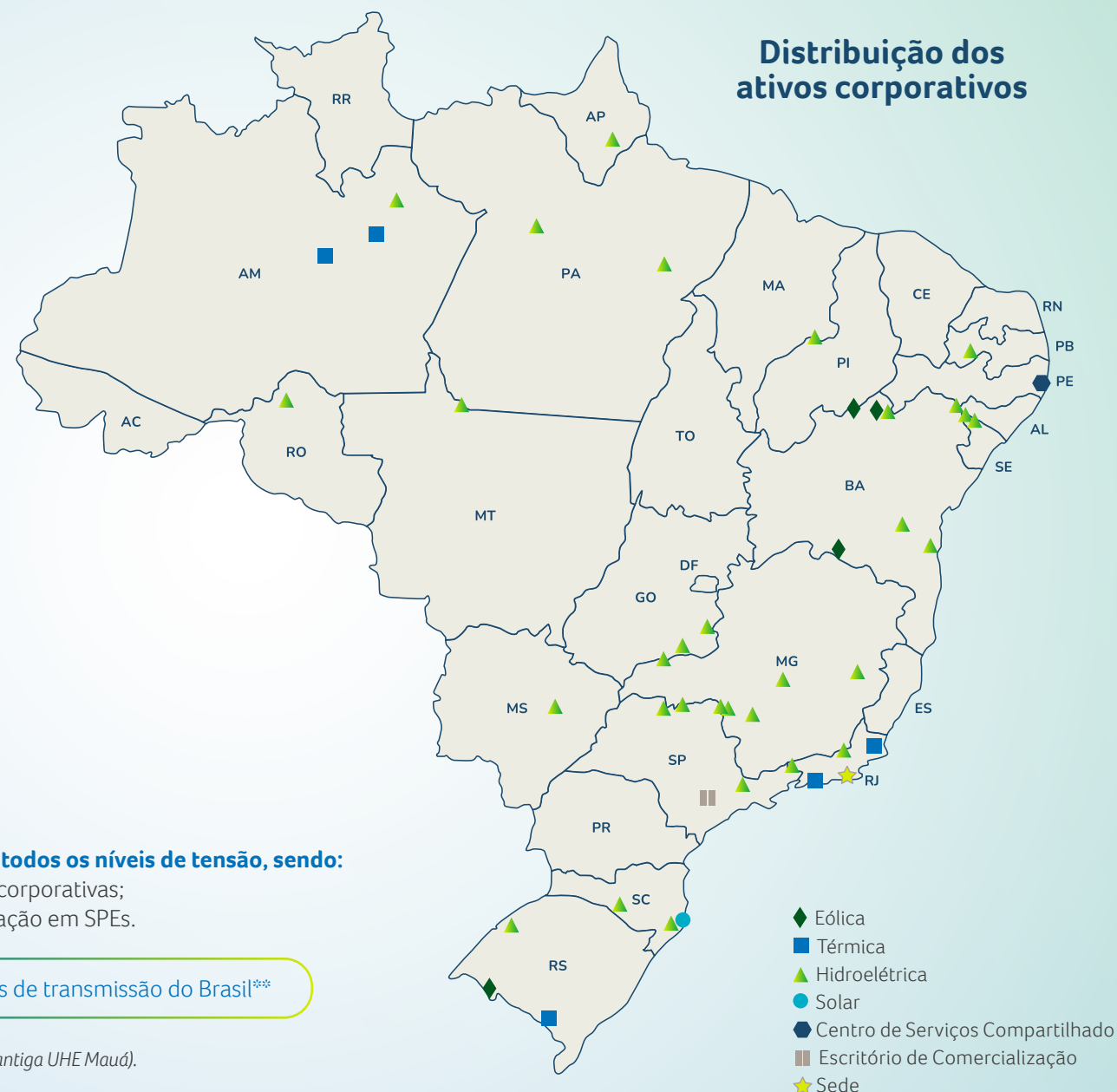
Transmissão

73.788 km de linhas em todos os níveis de tensão, sendo:

- 66.539 km de linhas corporativas;
- 7.249 km de participação em SPes.

37% do total de linhas de transmissão do Brasil**

Distribuição dos ativos corporativos



*UHE Serra da Santo Antônio Energia, UHE Manso e UHE Governador Jayme Canet Junior (antiga UHE Mauá).

**Comparado com os dados do Sistema Interligado Nacional (SIN) de novembro de 2023.

Contribuição com a Agenda 2030

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) são 17 objetivos que compõem a Agenda 2030, definida pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o propósito de engajar organizações de todo o mundo na superação dos principais desafios do desenvolvimento e da sustentabilidade.

Cobrando uma série de temas, como erradicação da pobreza, combate à mudança do clima e preservação dos recursos naturais, os ODS conectam as estratégias empresariais à agenda global.

Definimos nove ODS prioritários, em que temos maior potencial de contribuição com o alcance das metas propostas pela ONU.

Ao longo desta publicação, apresentamos ações que geraram impacto positivo ao ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura, diretamente relacionado ao tema Inovação e Tecnologia.



🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse

CAPÍTULO 2

Compromisso com a inovação

Compromisso com a inovação

Acreditamos que inovação e sustentabilidade são pilares essenciais para o sucesso do nosso negócio. Investimos constantemente em pesquisa, desenvolvimento e novas tecnologias, com um foco especial na transformação digital e na inteligência artificial. Nosso objetivo é encontrar novas maneiras de atuar e aprimorar a eficiência na geração, transmissão e comercialização de energia limpa.

O tema de Inovação e Tecnologia é central para o processo de transformação em vigor na companhia, e consta em direcionadores estratégicos e políticas corporativas, descritas a seguir.

Plano Estratégico

Em 2023, atualizamos nosso [Plano Estratégico](#) em linha com o novo cenário de atuação da Eletrobras como uma companhia privada. O tema de Inovação e Tecnologia foi escolhido como uma das quatro diretrizes que orientarão o desenvolvimento dos negócios pelos próximos anos:



Perseguir soluções que assegurem competitividade dos negócios, assentada na **digitalização** de processos operacionais e corporativos, e a adaptabilidade a novas tecnologias.

Código de Conduta

O tema também é uma das diretrizes citadas em nosso [Código de Conduta](#), no Pilar Prosperidade. Abaixo, citamos alguns dos compromissos descritos:



Inovando no setor de energia

- » Compromisso com a inovação e a **transformação dos modelos de negócios** para criar valor compartilhado, incluindo investimentos em infraestrutura sustentável, energia e tecnologia.
- » Promoção da **pesquisa, desenvolvimento científico e inovação**.
- » Avaliar o **impacto de novos projetos ou produtos**, ou de significativas modificações nos existentes.
- » Buscar aumentar a **eficiência operacional** de ativos ou processos ou adquirir **domínio tecnológico** para novos negócios, assim como desenvolver estudos e pesquisas conectados a **negócios sustentáveis** e novas oportunidades.
- » Promover a disseminação do **conceito de inovação** com os profissionais como uma nova forma de pensar e olhar em tudo o que se faz.

- » **Transformação digital**: investir em projetos e tecnologias que promovam a **automatização e padronização de processos** de negócio e gestão.

Diretrizes de P&D + I

Em nosso dia-a-dia, seguimos as diretrizes da nossa [Política de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação](#), tratando a inovação como uma estratégia empresarial fundamental para os curtos, médios e longos prazos.

Na gestão de P&D+I, devemos buscar:

- » Estimular a cultura da inovação;
- » Viabilizar a independência tecnológica da companhia;
- » Formar um ecossistema inovador, promovendo redes e conexões com entes para execução da inovação;
- » Aumentar a efetividade do investimento em inovação, alcançando soluções (tecnológicas ou não) inovadoras para questões organizacionais críticas;
- » Reduzir o tempo entre a concepção de uma solução inovadora até sua viabilidade comercial.

Gestão de P&D+I

Em 2023, estabelecemos a Vice-Presidência Executiva de Inovação, P&D, Digital e TI, que é responsável por gerenciar o tema em toda a companhia e garantir o alinhamento estratégico entre todas as nossas subsidiárias.

Nossos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) estão em conformidade com a Lei 9.991/2000, que determina a aplicação de, no mínimo, 1% da Receita Operacional Líquida (ROL) em atividades de P&D, no fundo setorial e na Empresa de Pesquisa Energética.

Todas as empresas do grupo alocam recursos tanto em pesquisa e desenvolvimento internos quanto em chamadas públicas para propostas e programas de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico.

Os temas e projetos ligados à inovação devem ser desdobrados em Iniciativas Tecnológicas (ITs), com seus respectivos indicadores e metas. Em seguida, são identificadas as Entregas de Valor (EV) necessárias para o atingimento dessas metas. Essa governança permite a integração do setor de inovação com as demais áreas da empresa, focadas no desenvolvimento de projetos que gerem valor para a Eletrobras.

Para a efetiva gestão do nosso portfólio de inovação, a governança é composta por uma Comissão de Inovação, formada por Vice-Presidentes, que deve se reunir trimestralmente para deliberar sobre o portfólio de ITs e EVs. Também contamos com Comissões Técnicas, formadas por membros indicados pelos VPs, que devem reunir-se mensalmente para delimitar e priorizar as entregas de valor de cada tema. Esses órgãos também são responsáveis pelo acompanhamento de indicadores internos que medem a produtividade na implantação dos projetos.

Cada projeto concluído deve ser avaliado por auditoria conduzida por entidades credenciadas pela Aneel, auditorias internas e auditorias externas baseadas na Lei Sarbanes-Oxley (SOX).

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse

Transformação digital

A transformação cultural pela qual passamos no último ano, dada a necessidade de integrar os processos e criar um ambiente de alta performance corporativa, se apoia na transformação digital.

Utilizamos a tecnologia para transformar nossos negócios, acelerando iniciativas digitais, para novos empreendimentos e fontes de renda, além de fortalecer nossa presença digital.

Para estruturar a Transformação Digital da companhia, foi criada a Diretoria de Centros de Excelência (CoEs), que atua nos segmentos de Dados, Inteligência Artificial & *Analytics*, Industrial IoT (internet das coisas, em inglês), Robotização Industrial, Hiperautomação e Plataformas Digitais para a Comercialização.

Novas ferramentas de suporte e soluções tecnológicas estão sendo implementadas e tiveram seu uso aprofundado em áreas críticas, tais como infraestrutura de TI, sistemas de armazenamento, inteligência de dados, automação dos processos, organização, compartilhamento e acesso flexível de informações, sistema ERP (SAP) e ferramentas de compartilhamento de conteúdo.





Case

Segurança da Informação

Em linha com a nossa transformação digital, a disponibilidade dos sistemas e a integridade e confidencialidade das informações são fatores cruciais para o sucesso do negócio. Procuramos constantemente minimizar e prevenir eventos que possam comprometer a segurança digital das nossas operações, evitando danos materiais, perda de dados, prejuízos financeiros, interrupções de serviços, divulgações não autorizadas e danos à reputação, entre outros possíveis impactos.

Investimos continuamente no aprimoramento da gestão do tema, atuando com base na [Política de Segurança da Informação](#), que estabelece quatro princípios para a gestão do tema:

- » Garantia de disponibilidade, para que a informação esteja acessível e utilizável, quando necessário.
- » Garantia de integridade da informação, para que não seja modificada ou destruída de maneira não autorizada ou acidental.
- » Garantia de confidencialidade da informação, para que esteja disponível ou revelada somente à pessoa física, sistema, órgão ou entidade autorizada e credenciada.
- » Garantia de autenticidade de autoria e de origem da informação, para que sejam sempre identificáveis.

Assim, a Segurança da Informação é uma prioridade em nossa matriz de riscos, monitorada por meio de relatórios periódicos ao Conselho de Administração. Nossa abordagem em cibersegurança segue as diretrizes do NIST Cybersecurity Framework, desenvolvido pelo National Institute of Standards and Technology (NIST) dos Estados Unidos (EUA). Anualmente, um auditor independente valida os indicadores de segurança da informação, emitindo um relatório sobre o nível de maturidade da empresa.

O cuidado com o tema se replica também no corpo de profissionais. Além de treinamentos gerais e obrigatórios a todo o time, realizados via Universidade Corporativa das Empresas Eletrobras (Unise), promovemos também eventos como *workshops* e seminários.

Em 2023, iniciamos treinamentos específicos sobre a segurança digital em processos de negócio, como Gestão de Pessoas e Gestão de Fornecedores. Estamos desenvolvendo também uma plataforma especializada em treinamentos, campanhas e simulações, com foco em Segurança da Informação e Privacidade.

Em nosso *website*, disponibilizamos um [Portal de Privacidade](#), que explica aos nossos públicos de relacionamento como realizamos o tratamento de dados pessoais e como os titulares de dados podem realizar requisições. O Portal apresenta também o encarregado pela proteção de dados pessoais — *Data Protection Officer* (DPO) – da Eletrobras.

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse

CAPÍTULO 3

Ecossistema de inovação

Ecosystem de inovação

Nossos programas e iniciativas de inovação estão alinhados às diretrizes do Programa de P&D da Aneel, que prioriza projetos que geram valor para a indústria de energia e para as empresas do setor, além de buscar parceiros para ampliar os recursos, aumentando o valor dos investimentos.

Innovation Grid

A Innovation Grid é nossa plataforma de conexão, engajamento e relacionamento com agentes externos do ecossistema de inovação. Ela é composta por iniciativas de inovação aberta, módulos de conexão com o mercado, iniciativas de engajamento e atração de jovens talentos e demandas por aquisições tecnológicas.

Além disso, o programa tem como objetivo atender às demandas estratégicas e incentivar soluções inovadoras no contexto da transição energética, desenvolvendo novos modelos de negócio que contribuam para a sustentabilidade da companhia.

A atuação do Innovation Grid está dividida em quatro módulos:



Saiba mais sobre a iniciativa no site do [Innovation Grid](#).

Sumário

Apresentação

Compromisso com a inovação

Ecosystem de inovação

Innovation powerhouse

Power Up

O Power Up Eletrobras propõe, regularmente, novos desafios ao mercado, visando resolver questões do negócio e promover a experimentação rápida de soluções. Isso proporciona aos nossos parceiros oportunidades de negócio e contribui para o desenvolvimento contínuo de sua tecnologia.

O programa é destinado a *startups*, empresas e parceiros em fase de tração e escala, que já tenham receita e estejam no mercado.

12 desafios lançados
até o final de 2023

em áreas como automação de processos, desenvolvimento de profissionais, segurança do trabalho e relacionamento com fornecedores.

Sumário

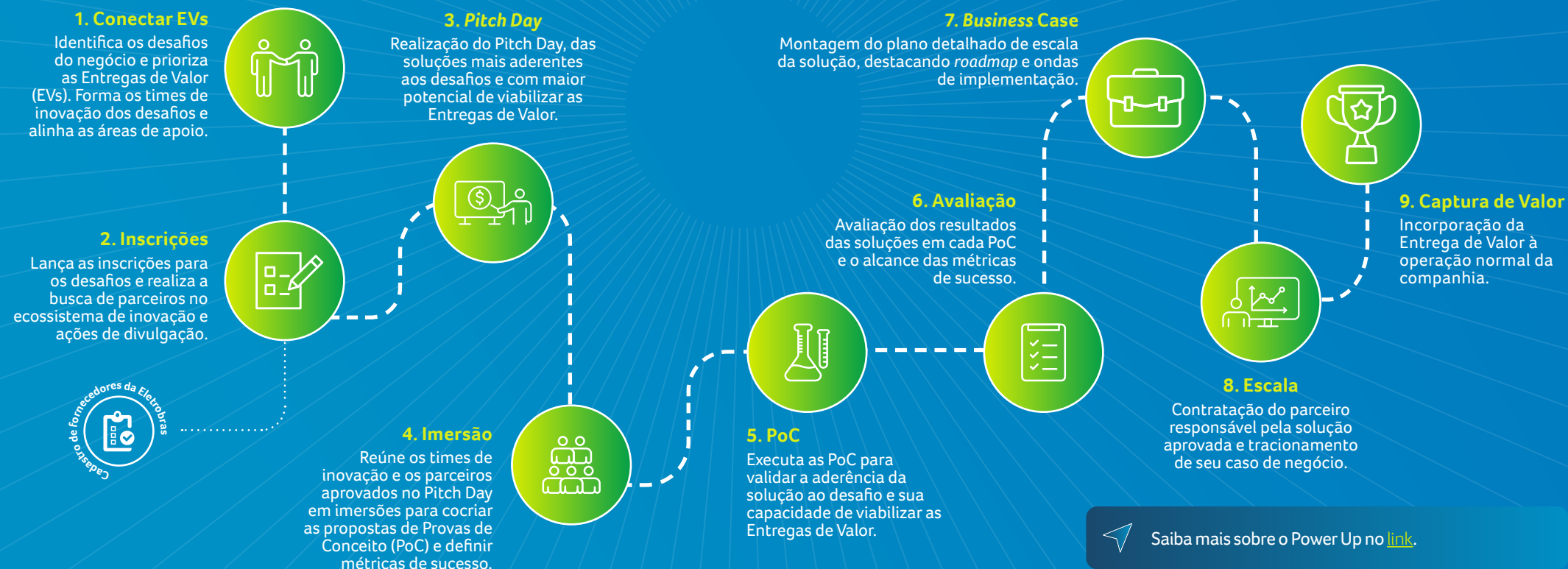
Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse

A trilha do Power Up



Saiba mais sobre o Power Up no [link](#).

Tech Partnerships

Tem o objetivo de acelerar o desenvolvimento de tecnologias desenvolvidas por universidades, instituições de pesquisa e empresas que possam ser implementadas pela Eletrobras a fim de solucionar demandas do negócio.

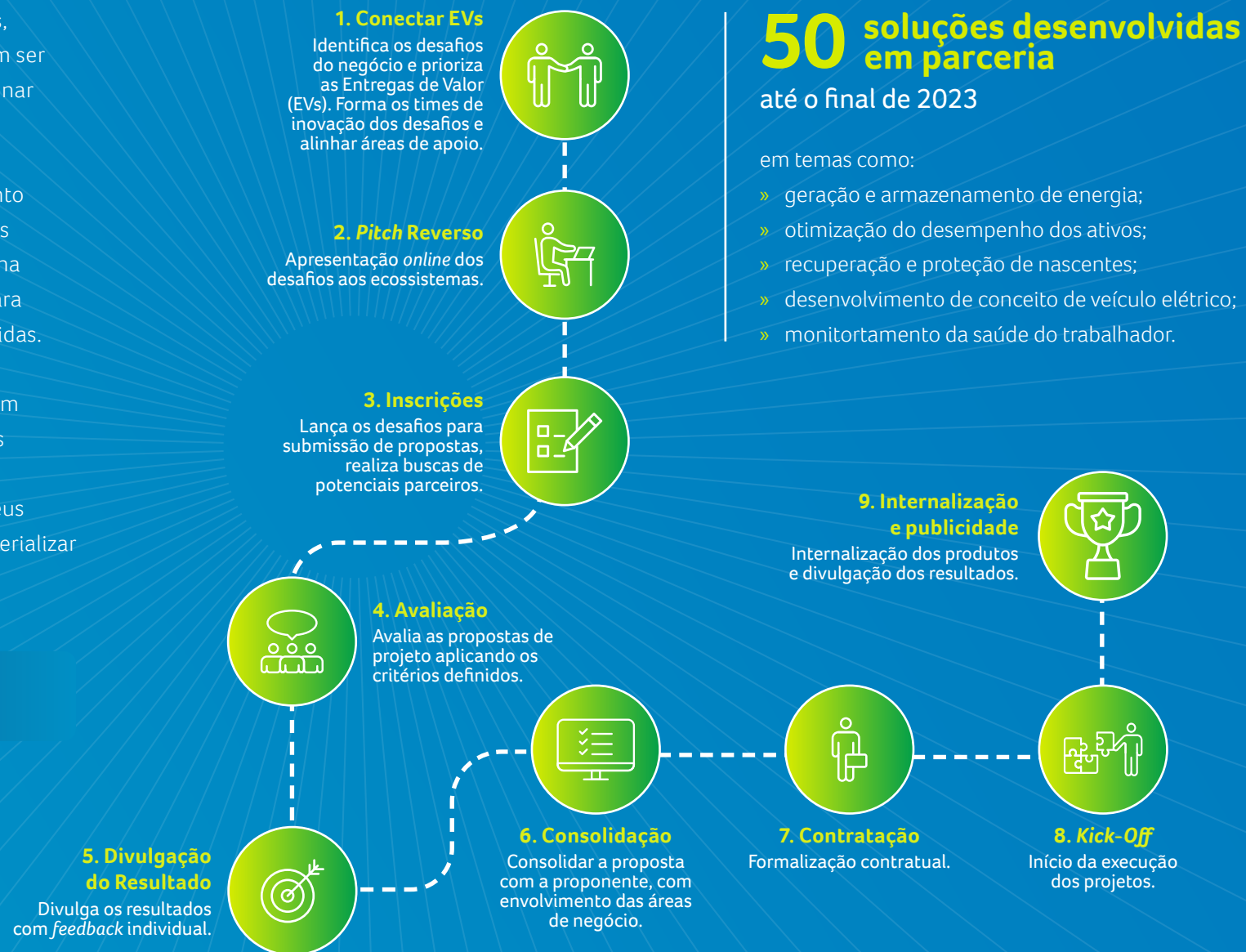
O Programa atua por meio do codesenvolvimento tecnológico ou do amadurecimento de soluções e produtos pré-existentes. Seu diferencial está na elaboração conjunta de modelos de negócio para escalada e sustentação das soluções desenvolvidas.

Para participar, a instituição parceira deve ter, em sua carteira de inovação, produtos tecnológicos que tenham sido concebidos, desenvolvidos, implementados e escalados com sucesso em seus clientes, demonstrando sua capacidade de materializar produtos e de capturar valor.



Saiba mais sobre o Tech Partnerships no [link](#).

Jornada do Tech Partnerships



50 soluções desenvolvidas em parceria até o final de 2023

em temas como:

- » geração e armazenamento de energia;
- » otimização do desempenho dos ativos;
- » recuperação e proteção de nascentes;
- » desenvolvimento de conceito de veículo elétrico;
- » monitoramento da saúde do trabalhador.

Tech Transfer

Lançado em 2024, o mais novo módulo do Innovation Grid tem foco em identificar e colaborar com parceiros estratégicos para desenvolver e escalar soluções tecnológicas que atendam às necessidades da companhia.

O módulo busca parcerias que possibilitem a escalabilidade de soluções com potencial comercial tanto no mercado nacional quanto internacional.

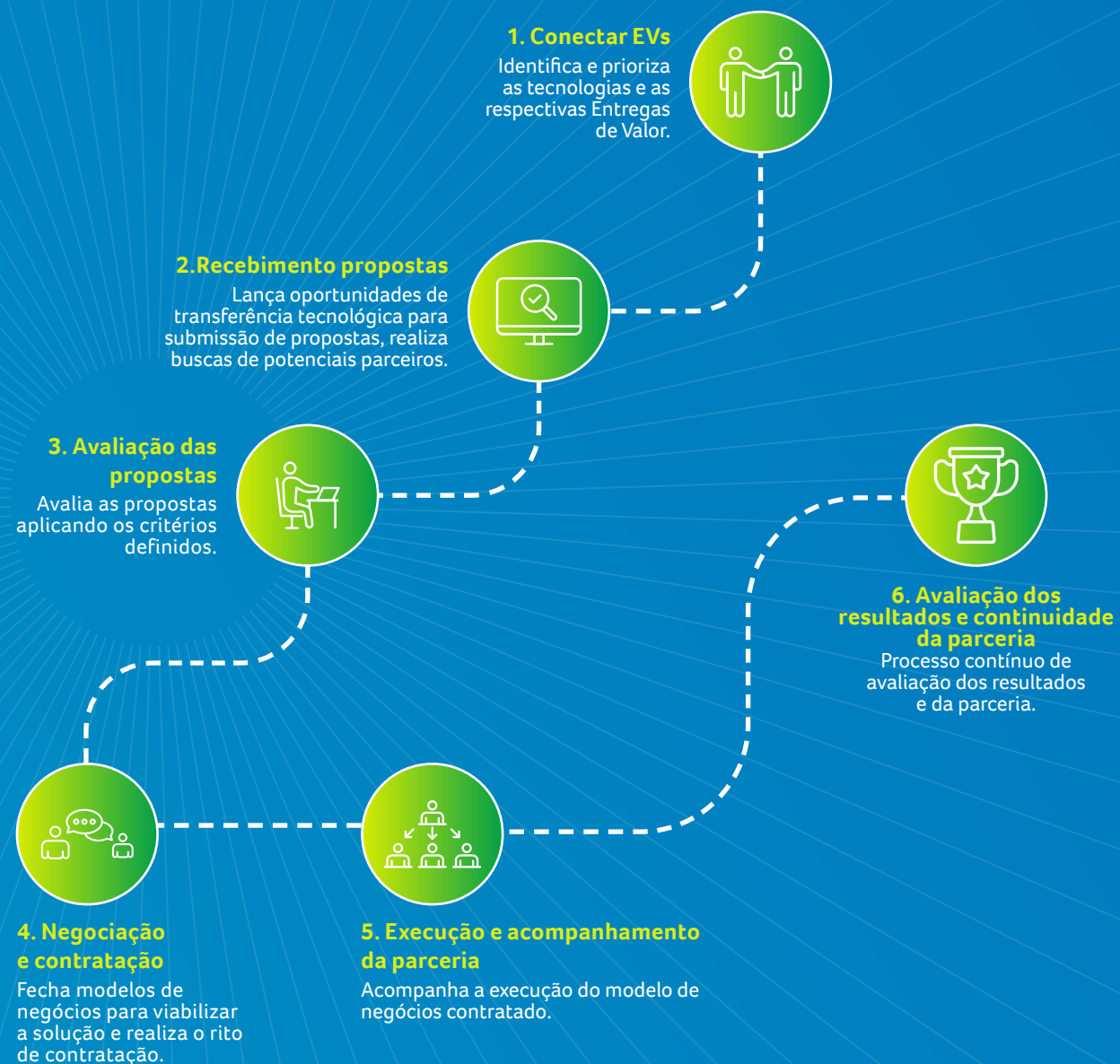
Além disso, a Eletrobras oferece um contrato de longo prazo para a aplicação da solução e do serviço, suporte e mentoria de especialistas durante todo o processo de transferência de tecnologia, assegurando a viabilidade da solução final para o mercado.

A primeira oportunidade tecnológica oferecida pelo Tech Transfer visa à otimização e automação da instalação e substituição de esferas de sinalização em linhas de transmissão de energia, com o objetivo de promover a eficiência e a segurança operacional.



Saiba mais sobre o Tech Transfer no [link](#).

Jornada do Tech Transfer



Spark

O Spark é um programa de desenvolvimento voltado para estudantes, que tem como objetivo estimular a formação de novos talentos nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, na sigla em inglês).

Ao longo do Programa, estudantes talentosos são selecionados para formar equipes multidisciplinares, conhecem os desafios e negócios da companhia e se conectam com nossos times de inovação.

Durante os seis meses da iniciativa, os participantes, além de conhecer a rotina da companhia, se focam na resolução de desafios, nos quais colocam em prática seus conhecimentos acadêmicos.

Até o momento, foram lançados três desafios, sendo que dois estão em andamento e um está com as inscrições abertas.

Desenvolvido ao longo de 2023, o Spark foi lançado no primeiro trimestre de 2024.



Saiba mais sobre o Spark no [link](#).

Jornada Spark



1. Formação

Seleção dos participantes, montagem dos grupos e capacitação para nivelamento.



2. Deep dive nos problemas

Alinhamento com os desafios do negócio e identificação de oportunidades, por meio de pesquisas e entrevistas.



3. Ideação de soluções

Estudo dos detalhes do negócio, *jobs to be done*, e definição de hipóteses de solução.



4. Prototipação

Validação das hipóteses e desenvolvimento do Mínimo Produto Viável (MVP).



5. Apresentação

Realização de teses e apresentação de resultados. Decisão de Go/ No-go dos projetos.

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel)

O Cepel é o maior centro de pesquisas em energia elétrica do hemisfério sul, contribuindo há 50 anos para o desenvolvimento da indústria e do setor elétrico brasileiros.

Em parceria com o meio acadêmico, tem atuação consolidada em pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de otimização energética, análise de redes elétricas, automação de sistemas, gestão de ativos, energias renováveis e sustentabilidade, pesquisa experimental, ensaios e serviços tecnológicos.

O Centro disponibiliza aos seus pesquisadores e técnicos um amplo aparato técnico-científico para criar soluções complexas e inovadoras para as áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia.

As empresas Eletrobras são sócias-fundadoras do Cepel, utilizando o centro como executor de sua carteira de projetos desde 1974.

Atualmente, seu papel em nossa estrutura de P&D+I continua essencial para a transformação do negócio.



Saiba mais sobre a Cepel no [link](#).

Produtos e serviços oferecidos pelo Cepel



Produtos

Acervo próprio de metodologias e programas computacionais para dar suporte às diversas necessidades do sistema elétrico brasileiro.



Serviços e Ensaios

Ampla variedade de ensaios laboratoriais, alguns dos quais são acreditados pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Inmetro. Os ensaios seguem normas nacionais e internacionais, além de especificações técnicas próprias ou fornecidas pelos clientes.



Certificação

Avalia a conformidade de produtos, processos, sistemas e pessoas com os requisitos normativos ou documentos relevantes.



Treinamento

Capacitação técnica em programas computacionais e atividades de pesquisa nas áreas de operação do sistema elétrico, automação, otimização energética, meio ambiente, redes elétricas, gestão de ativos e energias renováveis.

Case

Projetos Eletrobras conduzidos pelo Cepel em 2023

**R\$ 137,8 milhões**

investidos no Cepel em 2023. Os valores foram destinados a uma série de projetos em execução, com foco em Inovação e Sustentabilidade, com destaque para:

Vulnerabilidade Socioambiental às Mudanças Climáticas

Desenvolvimento de metodologia para mapear o grau de vulnerabilidade climática das comunidades indígenas e dos ecossistemas nas áreas de influência de ativos.

Emisfera

Produto do Cepel utilizado para fazer contabilização de emissões. Em 2023 foi feita uma nova versão, mais moderna e integrada ao IGS analítico.

Metodologia de Due Diligence de Direitos Humanos

Tem como objetivo desenvolver metodologia visando mitigar o risco de violação de direitos humanos relacionados às atividades da Eletrobras e de parceiros.

AAEXP-Pegadas

Tem como objetivo desenvolver metodologias de cálculo de pegada de carbono e pegada hídrica para empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica.

Projeto IGS

Oferece soluções para gestão, análise e relatório de indicadores ESG.

Programa 220

Com o compromisso de promover uma cultura de inovação dentro da companhia, o Programa 220 disponibiliza oportunidades de aprendizado e desenvolvimento aos profissionais, habilitando-os para atuar em processos de inovação.

Atualmente, o Programa conta com duas jornadas de desenvolvimento lançadas:

Jornada de Design:

Foco no problema com a visão do usuário
355 inscrições

Jornada de Formação de Citizen Data Scientist:

160 inscrições

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse

CAPÍTULO 4

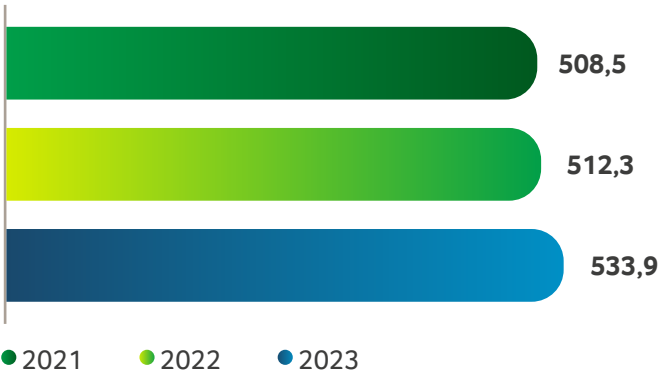
Innovation powerhouse

Innovation powerhouse



R\$ 533,9 milhões

investidos em projetos de inovação e tecnologia em 2023



Esses recursos englobam aqueles obrigatórios definidos pela Lei 9.991/2000, no âmbito dos programas de P&D da Aneel, dos projetos desenvolvidos pelo Cepel, pelo MME e pelo Fundo Nacional do Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (FNDCT). Também estão inclusos os investimentos destinados às iniciativas desenvolvidas pelas próprias empresas.

Já os investimentos em projetos de inovação da Aneel somaram R\$ 216,2 milhões em 2023.

INVESTIMENTOS EM PROJETOS DE INOVAÇÃO DA ANEEL (R\$ MILHÕES)			
	2021	2022	2023
Fontes alternativas de geração de energia elétrica	56,4	54,9	43,1
Termelétricas	47,9	0,65	1,9
Gestão de bacias e reservatórios	8,2	9,4	4,2
Meio ambiente	7,4	7,3	7,7
Segurança	16,8	7,5	11,1
Eficiência energética	16,9	16	5,8
Planejamento de sistemas de energia elétrica	26,4	22,3	25,9
Operação de sistemas de energia elétrica	50,8	92,1	21,7
Supervisão, controle e proteção de sistemas de energia elétrica	47,9	63,2	39,1
Qualidade e confiabilidade dos serviços de energia elétrica	4,2	8	38,3
Medição, faturamento e combate a perdas comerciais	1,6	1,6	0,2
Outros	17,1	15	17,4

Principais temas de Pesquisa e Desenvolvimento em 2023

Ao longo do ano, desenvolvemos uma série de pesquisas voltadas para o desenvolvimento do negócio e a criação de valor.



1

Descarbonização



2

Eletrificação



3

Meio Ambiente
e Sociedade



4

Hidrogênio Verde



5

Realidade Virtual e Aumentada



6

Geração e Armazenamento
Híbrido Urbano



7

Geração Híbrida
Rural de Energia



8

Sistema de Geração
Fotovoltaica Flutuante



9

Geração Fotovoltaica
Flutuante e Eólica (Híbrida)



10

Armazenamento de Energia e
Geração de Energias Renováveis



11

Transformação
Digital



12

Metodologia BIM (Modelagem
de Informação da Construção)



13

Armazenamento
de Energia

Case

Apoio à transição energética

Na Eletrobras, estamos cientes de nosso potencial de contribuir com a transição energética no planeta. Com esse objetivo, investimos continuamente em projetos P&D+I com enfoque em tornar mais sustentável o consumo de energia em toda a sociedade, com ações que vão desde o desenvolvimento de novas tecnologias de geração por fonte renovável até projetos de mobilidade elétrica.

A seguir e nas próximas páginas, apresentamos alguns dos projetos conduzidos durante o ano:

Sistema inteligente com aerogerador integrado às fontes de energia solar, storage e hidráulica como plataforma de desenvolvimento, visando melhorias contínuas no processo de geração de energia elétrica.

Desenvolvimento de um sistema inteligente de geração híbrida para P&D, com controle apto à operação e manutenção estável e melhorada. Inclui simuladores em tempo real para otimização de

desempenho e capacidade de produção qualificada baseada e previsão temporal do sistema em escala de horas, dias e meses.

Gerador eólico para ventos fracos

Visa avaliar a aplicabilidade de uma nova plataforma de geração de energia eólica, utilizando novas tecnologias de manufatura para o aproveitamento de regiões com ventos de média e baixa intensidades.

Contêiner Fotovoltaico - Waimiri Atroari

Em 2023, estabelecemos um acordo com o Cepel e a Enertech, uma desenvolvedora de energia limpa apoiada pelo governo do Kuwait, para implementar soluções de descarbonização na Amazônia. O projeto inicial envolve a instalação de um contêiner modular com painéis solares e baterias na comunidade indígena Waimiri Atroari. Esta iniciativa visa melhorar a qualidade de vida local, promovendo atividades produtivas, culturais e educacionais, e servirá como modelo para a expansão de energia renovável no Brasil.

O projeto está alinhado com o pacto energético “Descarbonização da matriz elétrica dos sistemas isolados da Amazônia”, firmado com a ONU e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Case

Hidrogênio Verde

A tecnologia do hidrogênio verde (H2V) é uma das grandes apostas do mercado — e da Eletrobras — para promover uma economia de baixo carbono. Ela está baseada no uso de hidrogênio como combustível, obtido a partir de uma técnica chamada eletrólise da água, utilizando energia renovável. Dessa maneira, obtém-se um combustível eficiente e limpo, sem emissão de Gases do Efeito Estufa.

Em 2023, nosso Conselho de Administração aprovou as diretrizes estratégicas para os novos negócios envolvendo H2V, como a prioridade de suprir a demanda energética da cadeia produtiva do hidrogênio com energia limpa e renovável, de avaliar oportunidades para

sua produção e de estabelecer alianças estratégicas com potenciais clientes e fornecedores.

Atualmente, contamos com uma planta de produção de H2V na usina hidrelétrica de Itumbiara (2 mil MW), na fronteira de Minas Gerais (MG) e Goiás (GO), que utiliza energia solar e hídrica para garantir o funcionamento 24 horas do eletrolisador. A planta foi a primeira do tipo a entrar em operação no Brasil, em 2021, tendo ultrapassado 3 toneladas de hidrogênio renovável produzido.

Em 2023, recebemos a 1.ª certificação de Hidrogênio Verde no Brasil, emitida pela Câmara

de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), atestando que o hidrogênio é produzido a partir de fontes renováveis.

Em março de 2024, divulgamos ao mercado uma parceria com a empresa Paul Wurth Brasil, para a colaboração no mercado de produção e utilização de hidrogênio renovável (H2R) em processos industriais. O acordo trata da construção e operação de uma planta de 10 MW para a produção de H2V, visando fornecer combustível para uma usina siderúrgica. A previsão é que os estudos para a instalação estejam concluídos em menos de um ano.





Case

Coletor termosolar heliotérmico

A Eletrobras Furnas desenvolve um estudo pioneiro no Brasil para geração de energia elétrica a partir de um sistema solar heliotérmico em seu Centro Tecnológico de Engenharia Civil, em Aparecida (GO).

Com um investimento de R\$ 7,5 milhões, o projeto visa criar o primeiro coletor heliotérmico brasileiro e construir uma usina termossolar capaz de gerar 1 MW de energia elétrica, suficiente para abastecer cerca de mil residências.

A energia termossolar funciona com espelhos parabólicos que concentram a luz solar em um ponto, aquecendo um fluido que gera vapor para movimentar turbinas e produzir eletricidade. O estudo é uma parceria entre Eletrobras Furnas, Cepel e Eudora Energia, pioneira em usinas heliotérmicas no Brasil.

O coletor termossolar, chamado SCE (Solar Collector Element), é composto por espelho cilindro-parabólico, tubo absorvedor, juntas, conexões, sistema de rastreamento e estrutura de sustentação.

A Eletrobras Furnas também investe em tecnologias de armazenamento de energia. A empresa utiliza baterias para proporcionar respostas rápidas e estabilizar parâmetros como frequência e tensão, garantindo a qualidade do fornecimento de energia. Além disso, está explorando o uso de hidrogênio para armazenamento de longo prazo, o que ajuda a mitigar a perda de carga ao longo do tempo e oferece uma solução mais duradoura.

Case

Realidade Virtual na gestão dos ativos

A utilização de Realidade Virtual e Aumentada é uma área de crescente interesse e investigação no setor elétrico brasileiro. Com esse objetivo, a Eletrobras Eletronorte conduz o projeto “Uso de realidade virtual e aumentada aplicada às fases de engenharia, manutenção e controle do sistema HVDC” em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e CG Works Computação Gráfica LTDA.

Seu objetivo é investigar e propor soluções de *software* e adequação de *hardware*, baseadas em interfaces de Realidade Virtual e Realidade Aumentada, para atividades de engenharia, operação, controle e manutenção de Sistemas de Transmissão em Corrente Contínua (HVDC).

O desenvolvimento focará na visualização das instalações das Subestações e das Salas de Válvulas do sistema HVDC em Araraquara e Porto Velho, atendendo a requisitos de navegação, imersão e interação. A tecnologia também prevê componentes de treinamento e assistência em tempo real.

Prospecção Tecnológica em ESG para o setor elétrico

A Eletrobras está conectada ao Energy Future, *hub* de inovação aberta do setor elétrico brasileiro, e participa do seu ciclo de inovação em ESG. Esse ciclo é promovido para direcionar e canalizar esforços e ações em torno de temas estruturantes do setor elétrico brasileiro, por meio da geração e difusão de conteúdo técnico, articulação de discussões qualificadas, desafios de inovação aberta e formação de uma base de dados ranqueada.

Como Embaixadora, a Eletrobras tem seu logo incluído em materiais de divulgação, matérias e relatórios, além de participar de eventos específicos e atuar na avaliação de propostas prospectadas.



Para saber mais sobre o projeto acesse o site: <https://www.energyfuture.com.br/>

Sumário

Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse



Case

Implantação de usina de biogás em Itapiranga (SC)

Projeto busca inserir o biogás de dejetos de suínos e bovinos na matriz energética brasileira, gerando energia elétrica a partir de resíduos orgânicos de 11 propriedades rurais em Itapiranga (SC). Com um investimento de R\$ 6,6 milhões, a pesquisa é financiada pela Eletrobras CGT Eletrosul por meio do Edital de Projetos Socioambientais das Empresas Eletrobras de 2021.

A iniciativa prevê a utilização do biogás para reduzir custos dos produtores rurais e gerar receita, além de mitigar seus impactos ambientais. O processo de biodigestão gera subprodutos comerciais e ajuda a reduzir a poluição local, transformando metano em gás carbônico e diminuindo o impacto ambiental em 95%.

O projeto serviu de referência para o Marco Legal do Biogás em Santa Catarina e para a atualização da Resolução nº 482 da Aneel, sobre geração distribuída.

Ao longo de 2023, foram concluídas e comissionadas diversas infraestruturas, incluindo um gasoduto de 11 quilômetros para o biogás, uma Mini Central Termoelétrica (MCT) de 480 kVA, uma subestação para conexão ao Sistema Interligado Nacional (SIN), além de 11 biodigestores com diferentes tecnologias, como lagoa coberta, aço inox, pedra ardósia e concreto.

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
com a inovação

Ecossistema
de inovação

Innovation
powerhouse

*Case*

Armazenamento de energia e geração fotovoltaica flutuante e eólica

O sistema elétrico opera em um ciclo diário, com demanda dos consumidores sendo baixa no início do dia e aumentando até o pico no início da noite. Fontes intermitentes, como fotovoltaica e eólica, podem gerar mais energia do que a demanda em certos momentos, mas essa energia excedente não costuma ser aproveitada. A solução que estudamos é armazenar esse excedente para uso no horário de pico.

Nesse sentido, um projeto conduzido pela Eletrobras Furnas avalia a sinergia entre as fontes hidrelétrica e solar, com armazenamento de energias sazonais e intermitentes em sistemas de baterias.

Duas tecnologias de armazenamento foram adotadas: baterias de lítio e hidrogênio. As baterias são ideais para estabilizar oscilações rápidas na demanda, enquanto o hidrogênio pode ser armazenado por meses, compensando as limitações do ciclo normal das baterias. Seu uso combinado permite atender tanto à necessidade de resposta rápida quanto ao armazenamento prolongado.

O projeto visa consolidar um único local para estudos completos sobre ciclos de armazenamento usando energia limpa e renovável.

Case

“Regenerascentes”

Com o objetivo de incentivar a proteção e recuperação de nascentes e áreas degradadas, a Eletrobras Furnas lançou em 2023 um aplicativo para auxiliar na conscientização sobre a água e preservação dos recursos naturais. Batizada de “Regenerascentes”, a ferramenta foi lançada na semana do Dia Mundial da Água. O aplicativo visa fornecer recomendações técnicas e suporte na recuperação de nascentes em propriedades rurais.

A tecnologia é fruto do Projeto Nascentes, que busca implantar um modelo sustentável de recuperação e proteção desses recursos, proporcionando benefícios ambientais como a conservação dos reservatórios ao mesmo tempo em que gera renda para produtores rurais.

Registrado no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o projeto é executado pela Ingá Engenharia em parceria com a Universidade Federal de Viçosa e a Universidade Federal de Lavras, utilizando de forma inovadora a Inteligência Artificial.

O aplicativo fornece recomendações técnicas imediatas para a recuperação ambiental. Para isso, o usuário precisa definir a área a ser recuperada e preencher uma série de informações sobre ela. Com base em parâmetros como bioma, solo, umidade do terreno e declividade, o aplicativo gera um relatório com orientações para plantio e recuperação da nascente, incluindo espécies vegetais com potencial de geração de renda para os proprietários rurais.

Inicialmente, a plataforma será utilizada por proprietários das áreas das nascentes da bacia do rio Grande e, posteriormente, será expandida para todo o estado de Minas Gerais (MG).



Para saber mais sobre o projeto acesse o site <https://regenerascentes.com.br/>



