

Relatório de **SUSTENTABILIDADE**

2024



Eletrobras
Cepel



Sumário

PDF NAVEGÁVEL
Clique para interagir e
acessar o conteúdo

03 Introdução

Sobre o relatório
Mensagem do CEO

07 O Cepel

Perfil institucional
Nossas diretrizes estratégicas
Expertises técnicas

17 Nosso 2024

Sistemas de *software*
Projetos
Laboratórios
Publicações técnicas
Transformação cultural
Transição energética, renováveis e sustentabilidade
Resultados financeiros

47 Construindo o futuro

Novas linhas de pesquisa

56 Anexos

Glossário de soluções
Artigos científicos
Lista de ensaios

66 Caderno de indicadores GRI

90 Sumário de conteúdo GRI

96 Créditos

BOAS- -VINDAS

- Sobre o relatório
- Mensagem do CEO

Sobre o relatório

Bem-vindos ao Relatório Anual 2024 do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, em que **apresentamos o retrato de um Cepel em transformação.**

Em 2024, ano de nosso 50º aniversário, passamos por profundas transformações: atualizamos nossas linhas de pesquisa e áreas de atuação para atender às novas necessidades do setor de energia e, assim, gerar ainda mais valor e impacto para nossos clientes, parceiros e toda a sociedade. Além disso, iniciamos um processo de mudanças cultural e organizacional para garantir a sustentabilidade do Centro e seguirmos em nossa missão de sermos uma liderança tecnológica para viabilizarmos a transição energética no Brasil e no mundo.

O documento inclui um completo caderno de indicadores, feito com base nas normas Global Reporting Initiative (GRI), versão 2021, seguindo nossa prática de publicação anual de relato de sustentabilidade, utilizando essa que é a metodologia mais difundida mundialmente para esse tipo de reporte.

Boa leitura!



Para mais informações:

Área de Comunicação e Marketing
comunicacao@cepel.br

Acompanhe as novidades do Cepel:

INSTAGRAM



LINKEDIN



YOUTUBE



SITE



Relatório publicado em 13 de novembro de 2025.



Mensagem do CEO

GRI 2-22

Ano marcante para o Cepel, 2024 nos trouxe diversos desafios e oportunidades. Mudanças no mercado de energia, ampliando a integração de fontes renováveis intermitentes, que exigem soluções de armazenamento, os desafios de controlabilidade, a segurança e acessibilidade energética nos levaram a refletir sobre nosso propósito e redesenhar o futuro do Centro. Em nosso aniversário de 50 anos, consolidamos nossa missão para as próximas décadas: liderarmos, pelo conhecimento e tecnologia, uma transição energética justa e sustentável no Brasil.

Esse objetivo está rodeado de desafios, o que demanda uma ampla integração entre áreas, mais eficiência operacional e uma nova mentalidade, para gerar valor a partir da combinação de soluções já consagradas com inovação e excelência em pesquisa aplicada. Afinal, essa é a maior marca do Cepel: o desenvolvimento de produtos e soluções utilizados por todos os atores do setor elétrico brasileiro, como empresas, órgãos reguladores e centros de pesquisa, da geração e transmissão até a distribuição e comercialização da energia.

Por isso, 2024 foi um ano tão relevante para nós, pois marcou o início de um processo de transformação, em vários níveis. Analisando as nossas diversas áreas de atuação, iniciamos mudanças fundamentais para fortalecer o Cepel no aspecto econômico-financeiro, o que nos permitirá expandir o Centro em seu papel de agente de inovação, essencial para o setor de energia e outras indústrias. Seguindo as empresas do grupo Eletrobras, nossas fundadoras e principais associadas, voltamos nosso foco a pesquisas e inovação aplicadas para geração de valor, em linha com as demandas do mercado, a fim de contribuir ainda mais para a confiabilidade, segurança e a sustentabilidade da energia no país.



2024 marcou o início de um
processo de transformação
do Cepel em vários níveis

Obtivemos a **certificação sustentável** pela CCEE para a nossa Usina Hidrelétrica em Itumbiara (GO)

Nesse período, ampliamos a integração de áreas, laboratórios e equipes, realizamos a readequação de espaços físicos e investimento nas competências primordiais para o mercado. Pela abrangência da nossa atuação, somos considerados um centro de referência em pesquisas de energia elétrica da América do Sul, com nossas soluções digitais únicas — que abrangem toda a cadeia de valor da energia — e nossa infraestrutura laboratorial, única no continente.

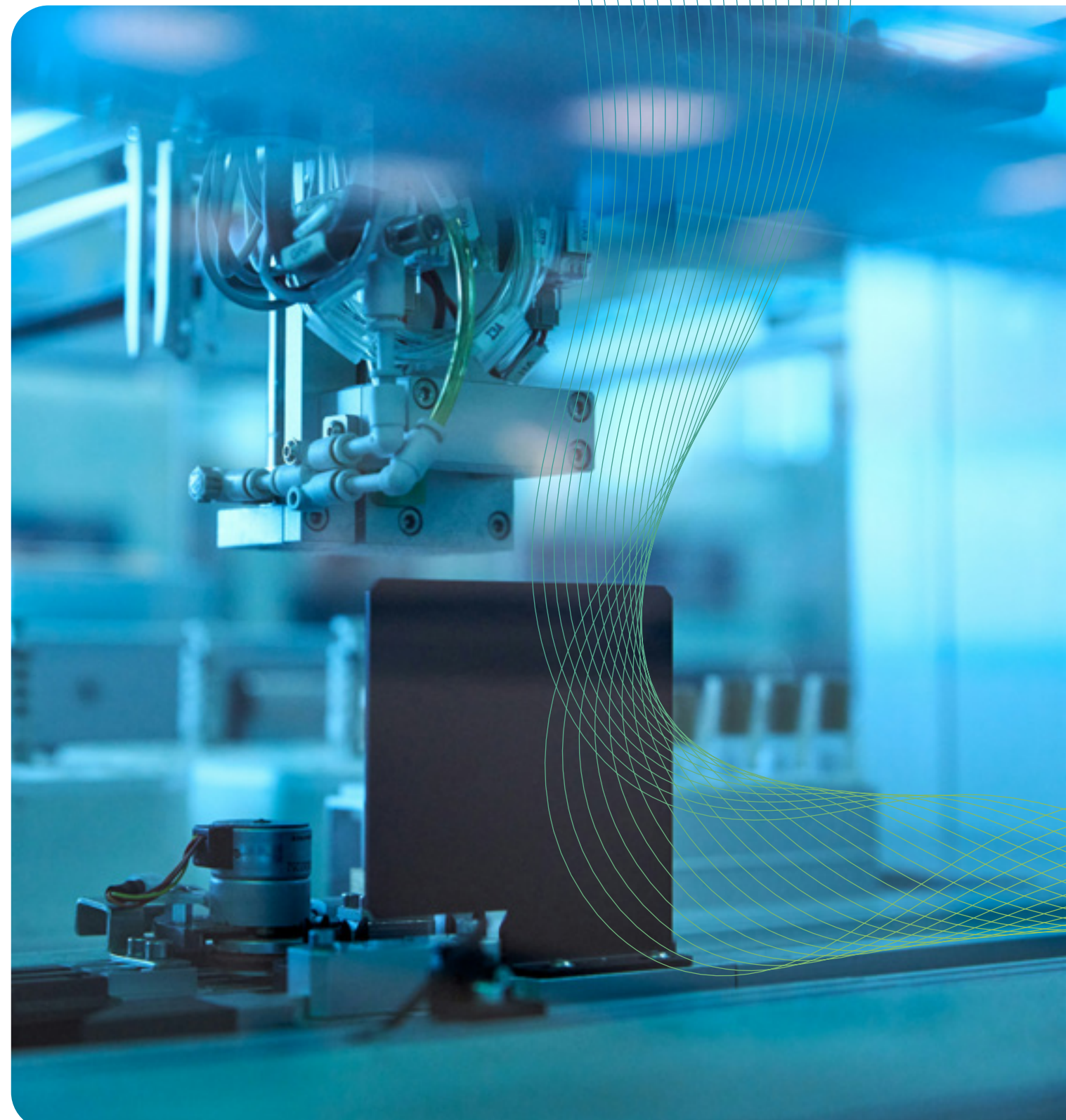
Entre os muitos destaques do ano está a inauguração do Espaço NZEB, um modelo de referência para o país na construção de prédios com baixas emissões em suas operações, e a obtenção de certificação sustentável para a produção de hidrogênio verde (H2V) pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), para a Usina Hidrelétrica de Itumbiara (GO). No âmbito internacional, celebramos a utilização de soluções Cepel em dez países e nossa participação na Bienal do Cigre, em

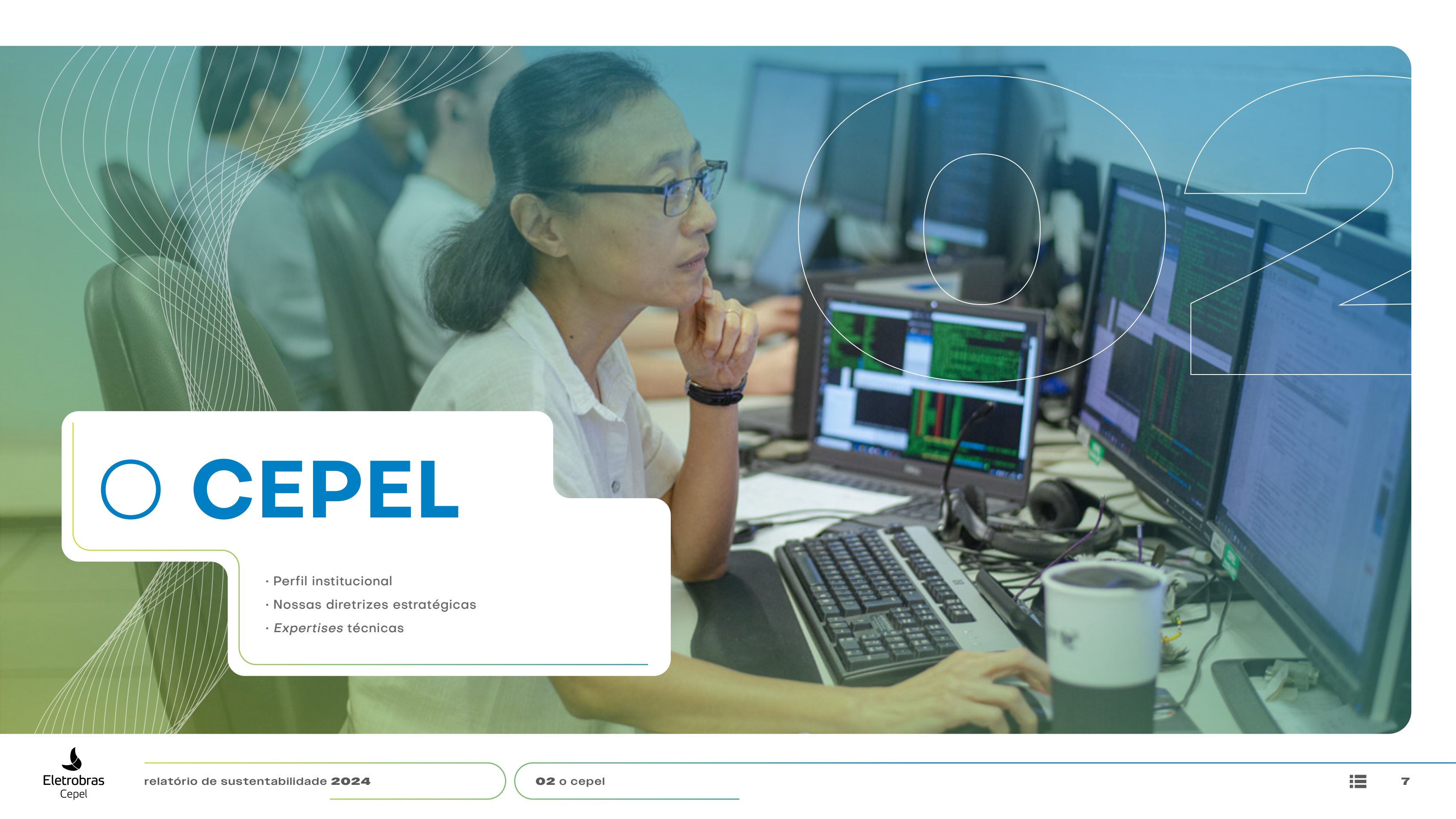
Paris, onde um de nossos pesquisadores foi reconhecido com o Technical Council Award, uma das principais premiações da entidade.

Além do legado consolidado no Sistema Integrado Nacional (SIN), seguimos dedicados à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias que definirão o futuro da energia — como sistemas de armazenamento, capacidade computacional de alta *performance* para inteligência artificial, *cybersecurity*, e a viabilização da economia do hidrogênio verde. Enxergamos o presente como uma oportunidade para superar os feitos dos últimos 50 anos, com determinação, inovação e responsabilidade.

Nosso compromisso permanece firme: liderar a transformação energética, entregando inovações que viabilizem uma sociedade mais sustentável, eficiente e conectada globalmente.

Dr. Alexandre Orth,
diretor-geral do Cepel





O CEPEL

- Perfil institucional
- Nossas diretrizes estratégicas
- Expertises técnicas

Perfil institucional

O Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), fundado pelas empresas do grupo Eletrobras em 1974, é uma das mais renomadas instituições de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) do setor elétrico na América Latina. Com mais de cinco décadas de atuação, é referência como Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), sem fins lucrativos, combinando um corpo técnico de excelência a uma infraestrutura laboratorial de classe mundial.

Unindo capital intelectual e tecnológico, estamos posicionados de forma única no ecossistema de energia como um elo entre a academia e o mercado, aplicando pesquisa e inovação para atender às necessidades concretas do setor, numa plataforma completa de soluções em geração, transmissão, distribuição e utilização de energia.

Combinamos pesquisa aplicada, experimentação ágil, transversalidade e decisões orientadas por dados para fazer da inovação nosso diferencial competitivo e sermos protagonistas da transição energética no país.

Laboratórios

Na área de laboratórios, contamos com creditações do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) para realização de ampla variedade de ensaios. Em nossa infraestrutura laboratorial na Unidade Adrianópolis, única na América Latina, realizamos **ensaios diversos em equipamentos elétricos para sistemas de classe até 800 kV**, o maior nível de tensão usado em transmissão elétrica no Brasil, lembrando que o laboratório pode chegar a níveis de tensão de até 1300 kVca e 1000 kVcc, correntes de até 250 kA e ensaios de interrupção até 750 MVA. Além disso, podemos realizar calibrações em sistema de medição de alta tensão e corrente, perícias técnicas e análises de falhas em equipamentos de potência. Já na Unidade Fundão, localizada na Cidade Universitária (Rio de Janeiro), estão nossas instalações para análise de materiais e mecatrônica, que proporcionam ganhos em **controle da qualidade, inspeção técnica, diagnóstico e prognóstico de ativos**, reduzindo a probabilidade de falhas e interrupções operacionais.

Nossos principais atributos,
amplamente reconhecidos no
setor de energia, são:

- 1** Excelência técnica com a capacidade de resolver problemas complexos;
- 2** Infraestrutura laboratorial de referência internacional;
- 3** Vasta experiência no desenvolvimento de soluções digitais;
- 4** Compromisso com a integridade e a metodologia científica;
- 5** Forte cooperação com diversos agentes do setor.



Missão

Desenvolver soluções tecnológicas em energia para a sociedade.



Visão

Ser referência internacional em soluções inovadoras em energia.



Valores

Nossos valores são compartilhados com a Eletrobras.

A vida em primeiro lugar

Nosso compromisso é com a vida e com o meio ambiente.

A nossa energia vem das pessoas

Aprender é sempre simples: o conhecimento é a base para as nossas pessoas.

Integridade sempre

Agimos de acordo com os mais altos padrões éticos em todas as áreas da empresa.

Nossa excelência faz a diferença

Somos comprometidos com os melhores padrões de qualidade.

Inovar para gerar valor

Buscamos constantemente soluções para construir o futuro.

Nossos associados

Fundadores



Especiais



Fatos e dados

Pessoas

196 empregados,
sendo 100% deles com
ensino superior

43 estagiários e
bolsistas de graduação
e pós-graduação

15% de doutores

28% de mestres

36 artigos científicos
publicados em 2024
(confira a lista no anexo)

Unidades

Unidade Fundão,
Rio de Janeiro-RJ

Mais de 68 mil m² de terreno e
26 mil m² de área construída

Unidade Adrianópolis,
Nova Iguaçu-RJ

Mais de 233 mil m² de terreno
e 23 mil m² de área construída

Soluções

**utilizadas em
10 países:**

Alemanha, Bolívia,
Brasil, Chile, Espanha,
EUA, México, Paraguai,
Peru e Portugal.

Principais clientes



Contribuição com a Eletrobras

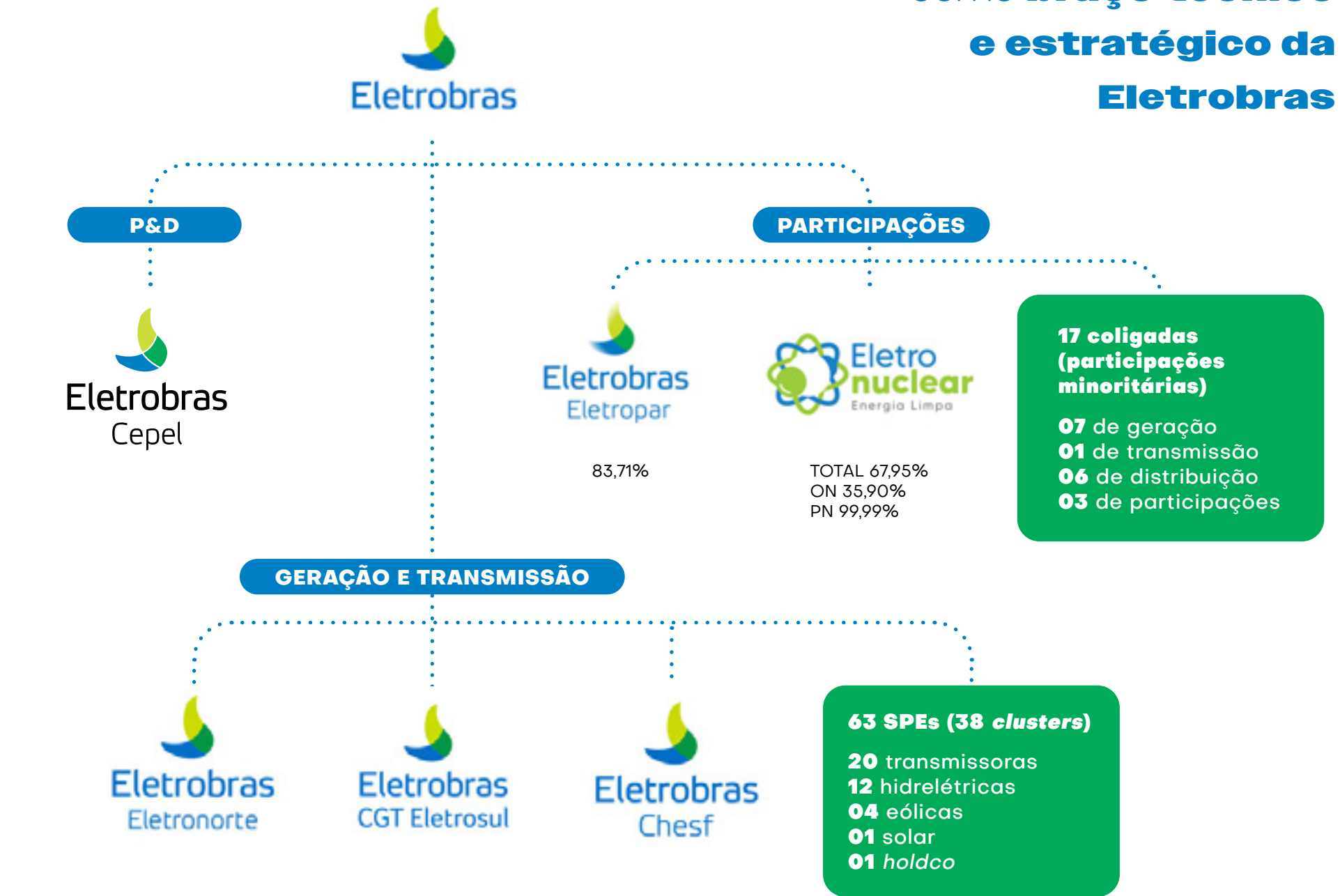
Como uma Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) protagonista na construção do sistema elétrico brasileiro, o Cepel, Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, tem sido estratégico nos principais projetos de tecnologia e inovação, chamados “entrega de valor” da Eletrobras, bem como na implementação de temas prioritários da empresa e do segmento, com foco na transição energética e na melhoria contínua de seus produtos e serviços que são amplamente utilizados por diversos atores do setor de energia elétrica, em todo o território nacional. O esquema ao lado indica como o Centro atua como o braço de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do grupo Eletrobras.

O Cepel foi criado pelas empresas do grupo Eletrobras como uma pessoa jurídica autônoma, de direito privado, organizada sob a forma de associação civil sem fins lucrativos para poder atender às demandas setoriais em pesquisa e desenvolvimento de excelência. As relações institucionais do Centro, tanto com a Eletrobras quanto com seus demais associados, seguem o Estatuto Social do Cepel.



SAIBA MAIS
Para mais informações, acesse o Estatuto Social do Cepel

Organização do Grupo Eletrobras



Fonte: Relatório de Sustentabilidade da Eletrobras



Entre nossas áreas de atuação destacam-se:

Áreas de atuação

O Cepel é uma plataforma de soluções para geração, transmissão, distribuição e comercialização, e no nosso portfólio temos produtos que auxiliam as demandas dos nossos clientes, desde a estratégia à operação. Ao longo da nossa história, temos evoluído nossa *expertise* e áreas de atuação, o que nos torna uma das ICTs com portfólio mais completo para o setor elétrico brasileiro.

Há mais de **50 anos**
inovando o fornecimento
da energia

- Controle e supervisão de sistemas
- Monitoramento e gestão de ativos
- Modelos eletroenergéticos para otimização energética, análise de redes elétricas e recursos energéticos distribuídos
- Eficiência energética
- Meteorologia
- Capacidade computacional de alta *performance* para inteligência artificial
- Segurança de pessoas e ativos físicos e digitais, como *cybersecurity*
- Energias renováveis e sustentabilidade
 - Solar em terra e flutuante
 - Eólica *onshore* e *offshore*
 - Usinas hidrelétricas reversíveis
 - Eletrificação Industrial com hidrogênio verde H2V
- Hibridização com armazenamento inteligente

- Ensaios e serviços tecnológicos
 - Alta, extra alta e ultra alta tensão (operam desde as faixas de tensão classe de distribuição até os níveis únicos de ultra alta tensão em corrente contínua já utilizados no Brasil, 800 kVcc, e até a maior classe de tensão em corrente alternada atual no país, 765 kVca, mas o laboratório pode atingir níveis de até 1300 kVac e 1000 kVcc)
 - Laboratório de referência em calibração de sistemas de alta tensão, com capacidade para calibrar sistemas de medição em até 900 kV AC ou DC, e até 2500 kV de impulso
 - Área de alta corrente, com capacidade de atingir correntes elétricas de 250 kA de curto-circuito, duração de segundos, e 50 kA em regime permanente, longa duração
 - Área de alta potência, com capacidade de atingir correntes de 50 kA combinadas com tensão até 100 kV, que resultam em potências de até 750 MVA
 - Nos laboratórios de potência são realizados ensaios que representam curtos-circuitos nos equipamentos, com ou sem a formação de arcos elétricos ou solicitações normais e anormais de correntes elétricas
 - Análises químicas e corrosão
 - Metalografia e mecânica, com Internet das Coisas (IoT, *Internet of Things*)
 - Redes Inteligentes (*smart grid* e *digital twins*)
 - Subestações digitais
 - Segurança cibernética

Nossas diretrizes estratégicas



Gestão financeira orientada a resultados, com foco na eficiência e sustentabilidade



Atuação com foco no cliente



Simplificação organizacional



Capital humano como ativo estratégico



Inovação integrada com parcerias estratégicas

Foco no cliente

O Cepel, além de atender às demandas da Eletrobras, também tem diversificado suas atividades, concentrando esforços nas demandas do mercado e estimulando o empreendedorismo em sua equipe. Cada área deve considerar, em suas decisões, a estratégia da organização, o orçamento disponível, as necessidades e viabilidade financeira dos projetos.

Sem renunciar à excelência em produzir conhecimento científico de ponta, marca distintiva do Cepel, a nova orientação é clara: responder a desafios concretos dos agentes do setor, com soluções inovadoras e sustentáveis. Como uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT), atuando sem fins lucrativos, olhamos para o mercado visando atender às necessidades emergentes da sociedade em relação à

energia. A sustentabilidade financeira é um meio para que o Centro tenha cada vez mais recursos a serem reinvestidos em pesquisa e inovação, que promovam progresso tecnológico e qualidade de vida para a população.

Mentalidade empreendedora, eficiência operacional, cultura focada em dados e resultados, integração entre áreas e profissionalização da gestão. Essas são as bases que estamos estabelecendo para garantirmos um futuro sustentável ao Cepel. Unindo tudo isso à excelência técnica que já é, sabidamente, o padrão de nossas entregas. É assim que enfrentaremos os desafios internos e externos para cumprirmos nossa missão para contribuirmos com uma liderança tecnológica na transição energética do Brasil e do mundo.



Expertises técnicas

Do planejamento à operação, nossas soluções energéticas combinam inovação, qualidade e versatilidade. Atuamos em toda a cadeia do setor elétrico — geração, transmissão, distribuição e utilização — e também em outros segmentos da energia e da indústria, sempre com produtos e serviços customizados, desenvolvidos por equipes técnicas altamente qualificadas e multidisciplinares. Buscamos constantemente por novas soluções para responder aos mais diversos desafios da energia e gerar valor para nossos clientes, parceiros e, principalmente, para a sociedade em geral.

Com um legado de contribuições estratégicas para o sistema elétrico brasileiro, o Cepel é referência em capacidades técnicas e laboratoriais. Nossa produção científica é robusta — com artigos, teses e patentes registradas — e nossas atividades de P&D resultam em um portfólio amplo de soluções digitais, consultorias especializadas e serviços laboratoriais.

O Cepel é referência em capacidades técnicas e laboratoriais para o sistema elétrico brasileiro

Soluções digitais

Nossos *softwares* e sistemas acompanham e, muitas vezes, antecipam-se às necessidades do mercado em monitoramento e gestão de ativos, controle e automação de sistemas, otimização energética, análise de redes elétricas, previsão e segurança, sustentabilidade ambiental e financeira, entre outros temas.

Com soluções tecnológicas desenvolvidas no Brasil, o Cepel contribui com a transformação digital da infraestrutura da tecnologia de operação (TO) da Eletrobras e de diversas empresas do setor, promovendo uma gestão inteligente e integrada de ativos como geradores, transformadores, reatores, disjuntores e torres de transmissão.

Nossas tecnologias permitem a coleta, o processamento e a análise de dados em tempo real, possibilitando a detecção antecipada de falhas, a consolidação de KPIs (*key performance indicators*) como índices de confiabilidade em cartões de saúde dos ativos, otimizando a manutenção e contribuindo para uma tomada de decisão mais estratégica. O resultado é um sistema elétrico mais eficiente, com menor custo operacional, mais confiabilidade e menos impacto ambiental.

Hoje, mais da metade dos nossos pesquisadores trabalham no desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras e sustentáveis para atender à demanda de mercado por digitalização. Os modelos computacionais desenvolvidos pelo Cepel são ferramentas oficiais utilizadas no planejamento e na operação do Sistema Interligado Nacional (SIN), sendo essenciais para garantir a segurança e confiabilidade do setor elétrico. Junto com o Sistema Aberto de Gerenciamento de Energia (**SAGE**), que atende ao Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e às maiores empresas de energia do Brasil, fornecemos tecnologias que contribuem substancialmente para o setor elétrico nacional e internacional.



SAIBA MAIS

Saiba mais sobre o **SAGE** e outras soluções, sistemas e modelos na página 57.



**Sistema elétrico
mais eficiente,
com menor custo
operacional, mais
confiabilidade
e menos
impacto ambiental**

Nosso 2024

- Sistemas de *software*
- Projetos
- Laboratórios
- Publicações técnicas
- Transformação cultural
- Transição energética, renováveis e sustentabilidade
- Resultados financeiros



Durante o ano, realizamos importantes contribuições técnicas para impulsionar o avanço da transição energética no Brasil e o desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro: aprimoramos nossas soluções digitais utilizadas por diversas empresas e instituições setoriais, avançamos nas pesquisas em temas de inovação cruciais para a energia sustentável e atualizamos nosso portfólio de serviços laboratoriais e tecnológicos.

Para seguirmos em nosso papel de referência em inovação tecnológica em energia, decidimos combinar nosso potencial técnico indiscutível a uma estrutura mais eficiente, alinhada às práticas mais modernas de gestão e negócios. Por isso, iniciamos um processo de transformação organizacional e cultural.

A seguir, você pode conferir em detalhes nossas principais realizações técnicas e ações corporativas no último ano.



Sistemas de **software**

A digitalização é um dos pilares da modernização do setor elétrico, e o Cepel é um dos principais desenvolvedores de sistemas de *softwares* para esse setor no Brasil. Entre as maiores vantagens das soluções digitais estão a possibilidade de customização e aprimoramento constante. Em 2024, nossas soluções ganharam novas funcionalidades para atender às demandas mais atuais de nossos clientes e parceiros em diversas frentes.

Nossos sistemas permitem ao cliente a possibilidade de **customização de nossas soluções**

Gestão de ativos

A área de Gerenciamento e Monitoramento de Ativos do Cepel é um dos alicerces da modernização e da sustentabilidade no setor elétrico brasileiro. Com soluções tecnológicas desenvolvidas 100% no Brasil, o Cepel contribui com a transformação digital da infraestrutura da Eletrobras e de diversas empresas do setor, promovendo uma gestão inteligente e integrada de ativos como geradores, transformadores, reatores, disjuntores e torres de transmissão.

Nossas tecnologias permitem a coleta, o processamento e a análise de dados em tempo real, possibilitando a detecção antecipada de falhas, a consolidação de KPIs como índices de confiabilidade em cartões de saúde dos ativos, permitindo a otimização da manutenção e uma tomada de decisão mais estratégica. O resultado é um sistema elétrico mais eficiente, com menor custo operacional, mais confiabilidade e menos impacto ambiental.

Ao atuar nessa frente, o Cepel reafirma seu compromisso com a inovação, a excelência técnica e o desenvolvimento de soluções que impulsionam o setor elétrico rumo a um futuro mais sustentável e inteligente.

Em 2024, nossas equipes de campo levaram a tecnologia dos nossos laboratórios aos quatro cantos do país,

realizando o diagnóstico preditivo de centenas de ativos críticos para os setores de geração, transmissão e distribuição. Dentre os ativos avaliados, várias falhas puderam ser evitadas, revertendo essas ações em uma economia de centenas de milhões de reais para a sociedade brasileira.

Uma dessas tecnologias é o sistema **IMA-DP**, que monitora o isolamento em equipamentos de alta tensão, e pode ser utilizado para medição em geradores, transformadores, cabos, e equipamentos de subestações, por meio de sensores e algoritmos específicos de diagnóstico em cada caso. O **IMA-DP** teve um aumento expressivo de instalações em 2024, com crescimento de comercialização acima de 100%, impulsionando os resultados financeiros da área.

No ano, avançamos também no desenvolvimento de nosso sistema de gestão da *performance* de ativos **GAMMA**, o qual foi adotado pela Eletrobras em sua Central de Monitoramento de Ativos **LIGA**, produzindo KPIs para a gestão eficiente de mais de 94 mil ativos em toda a companhia, integrando níveis estratégico, tático e operacional na gestão de ativos. A Central de Monitoramento **LIGA** foi inaugurada em fevereiro de 2025, e já é uma referência nacional em termos de tecnologia para gestão preditiva de equipamentos elétricos.



O **IMA-DP** teve um crescimento de comercialização acima de **100%**, impulsionando os resultados financeiros da área

Em um nível mais estratégico, permite que as altas lideranças da Eletrobras acompanhem a saúde geral dos ativos da companhia com uma visão macro; no nível tático e intermediário, oferece um histórico detalhado de cada ativo, possibilitando a análise de seu desempenho ao longo do tempo; já no nível operacional, permite que áreas especializadas acessem diagnósticos detalhados e indicadores específicos de cada ativo.

Além da Eletrobras, outras empresas dos setores de distribuição e de óleo e gás, incluindo usinas termelétricas, adotaram nossas soluções de gestão preditiva e monitoramento *on-line* da condição. O Sistema **GAMMA Online – SOMA**, por exemplo, teve um projeto de implantação contratado pela maior empresa do setor de óleo e gás do Brasil.

Já o sistema **GAMMA Gestão Preditiva – DIANE**, responsável pela gestão da manutenção preditiva e cálculo dos índices de saúde de ativos físicos, foi expandido para o setor de distribuição e passou a ser comercializado no modelo SaaS (Software como Serviço).

Outro destaque em Gestão de Ativos foi a utilização do sistema **Elektra** – Otimização Técnica e Econômica do projeto de Linhas de Transmissão – em estudos da EPE preliminares aos leilões de transmissão, definindo projetos mais seguros e econômicos para a expansão do sistema elétrico brasileiro.

O Sistema GAMMA Online – SOMA foi implantado na maior empresa do setor de óleo e gás do Brasil



SAIBA MAIS
Saiba mais sobre o **Sistema Gamma** na página 57



Clientes da área de Gestão de Ativos

EPE, Eletrobras, Petrobras, Itaipu Binacional, Eletronuclear, Cemig, Equatorial Energia, TAESA, Light, ISA Energy, SEFAC, Tijoá Energia, COPEL, Acelor Mittal, UHE SINOP Energia, UHE Teles Pires, UHE Belo Monte.

Softwares componentes do GAMMA

GAMMA Online – SOMA (Sistema Orientado ao Monitoramento de Ativos): aquisição, processamento e acompanhamento de dados com aplicações de inteligência artificial (IA), Internet das Coisas (IoT) e gêmeos digitais (*digital twins*). (Saiba mais na página 57).

GAMMA Gestão Preditiva – DIANE: criação de prontuários com histórico de operação e manutenções, e cálculo de índices de saúde dos ativos. Permite identificar, de forma ágil, problemas recorrentes e auxilia na gestão da manutenção preditiva.

GAMMA Confiabilidade: análise detalhada da criticidade dos ativos, com posicionamento em matriz de riscos de impactos econômico, operacional, de segurança, ambiental e reputacional.

Controle e supervisão de sistemas

A área de Automação e Controle de Sistemas do Cepel desenvolve soluções tecnológicas essenciais para a supervisão, o controle e a segurança operacional do sistema elétrico brasileiro. Essa atuação tem sido estratégica para a modernização da infraestrutura energética nacional, promovendo mais confiabilidade, eficiência e resiliência às redes de transmissão, geração e distribuição.

Nossas soluções refletem o compromisso do Cepel com a inovação, a soberania tecnológica e a sustentabilidade operacional do setor elétrico. A atuação do Centro contribui de forma decisiva para a mitigação de riscos, a otimização de recursos e a construção de um sistema elétrico mais seguro, inteligente e preparado para os desafios da transição energética.

OS TRÊS PRINCIPAIS SISTEMAS

SAGE

Permite o monitoramento, controle e análise em tempo real das redes elétricas e concentra dados como tensão, corrente, ângulo de fase e outros dados sincrofasoriais.

Está presente em mais de

300+
clientes

2.500+
instalações no Brasil e América Latina

60% do mercado SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) em subestações no Brasil

25 anos de uso no sistema elétrico brasileiro (SEB), pelo ONS e pela Eletrobras

TOPSIM

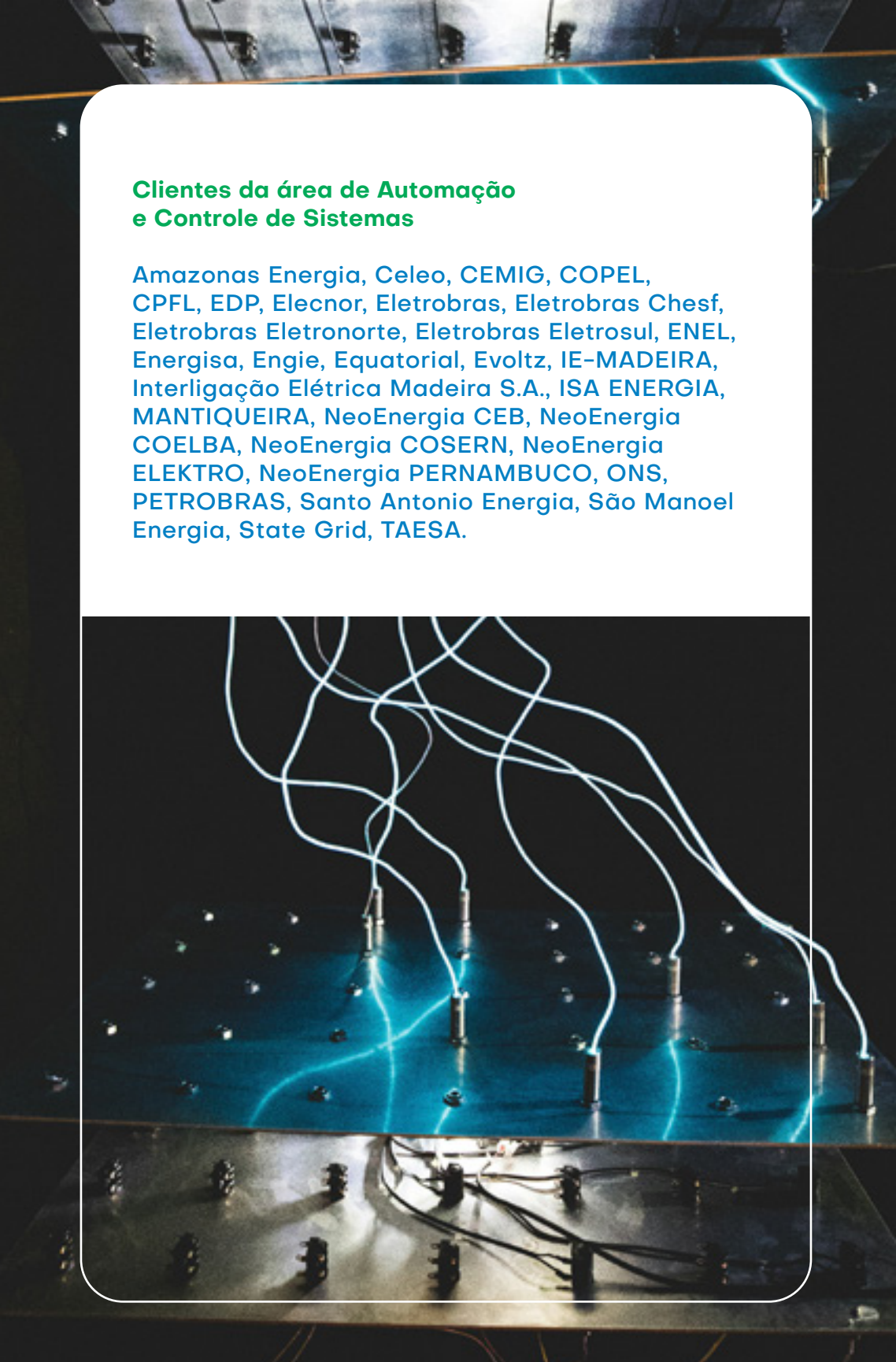
Módulo do **SAGE**, permite o treinamento de operadores ao simular redes elétricas.

SINAPE

A solução acelera a identificação das causas de desligamentos não programados (faltas) em sistemas elétricos, permitindo uma ação mais rápida e efetiva das equipes de operação e de análise da proteção, tendo como benefício principal reduzir custos operacionais e aumentar a segurança elétrica do sistema de potência.

Clientes da área de Automação e Controle de Sistemas

Amazonas Energia, Celeo, CEMIG, COPEL, CPFL, EDP, Elecnor, Eletrobras, Eletrobras Chesf, Eletrobras Eletronorte, Eletrobras Eletrosul, ENEL, Energisa, Engie, Equatorial, Evoltz, IE-MADEIRA, Interligação Elétrica Madeira S.A., ISA ENERGIA, MANTIQUEIRA, NeoEnergia CEB, NeoEnergia COELBA, NeoEnergia COSERN, NeoEnergia ELEKTRO, NeoEnergia PERNAMBUCO, ONS, PETROBRAS, Santo Antonio Energia, São Manoel Energia, State Grid, TAESA.





Em 2024

Nossa principal solução para supervisão e controle de redes, o **SAGE** recebeu os seguintes desenvolvimentos em 2024:

- Customização** para sistemas de produção, armazenamento e uso de hidrogênio verde (SAGE H2)
- Modernização** da interface do sistema, otimizando a usabilidade.



Em 2024, o **SAGE** foi implementado em todas as instalações das empresas Eletrobras. Principais aplicações:

- Supervisão e controle** de todos os centros de controle, subestações e usinas
- Uso do simulador TOPSIM** como programa padrão da empresa para treinamento de operadores que usam o **SAGE** como plataforma de operação.
- Implementação do SAGE** na planta de hidrogênio verde H2V da Usina Hidrelétrica de Itumbiara (GO)

Esse projeto em Itumbiara prevê ainda a instalação de um sistema de armazenamento de hidrogênio em estado sólido, acoplado a células a combustível de óxido sólido (SOFC), que serão monitoradas pelo **SAGE**.

Além da Eletrobras, a Copel também estabeleceu o **SAGE** como seu sistema padrão para supervisão e controle das instalações do seu sistema de transmissão.

O uso fora do país também foi expandido. A Celeo, empresa espanhola que atua em transmissão no Brasil, também implementou o **SAGE** no seu primeiro centro de controle no Peru. Multinacionais como a Siemens e GE Vernova, que utilizam o **SAGE** em operações no Chile e no México, também ampliaram seu uso em 2024.

Nos programas do SINAPE, em 2024, os principais destaques foram a finalização de duas iniciativas importantes: um projeto de entrega de valor com a Eletrobras e um P&D da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) com parceria do Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação (IATI) para a Evoltz Participações. Foram introduzidas funcionalidades importantes no SINAPE.Net e COLETOR, como integração ao **SAGE** para leitura de dados operacionais e envio de alarmes, criação de um *dashboard* situacional

para acompanhamento do processo de coleta de dados de oscilografia, introdução de novas técnicas para localização da posição de faltas em linhas de transmissão, interface com provedores de dados georreferenciados (em particular descargas atmosféricas e queimadas), acesso a oscilografias de longa duração para análise de eventos sistêmicos, dentre outros. Além disso, implantamos essas ferramentas SINAPE.Net em várias empresas, ampliando o leque de clientes.

Modelos eletroenergéticos

A área de Modelos Eletroenergéticos do Cepel desenvolve ferramentas computacionais avançadas que apoiam o planejamento, a operação e a expansão do sistema elétrico brasileiro. Esses modelos são fundamentais para garantir a segurança energética, a eficiência econômica e a sustentabilidade ambiental do setor, especialmente no atual contexto de transição para uma matriz mais limpa, diversa e descentralizada.

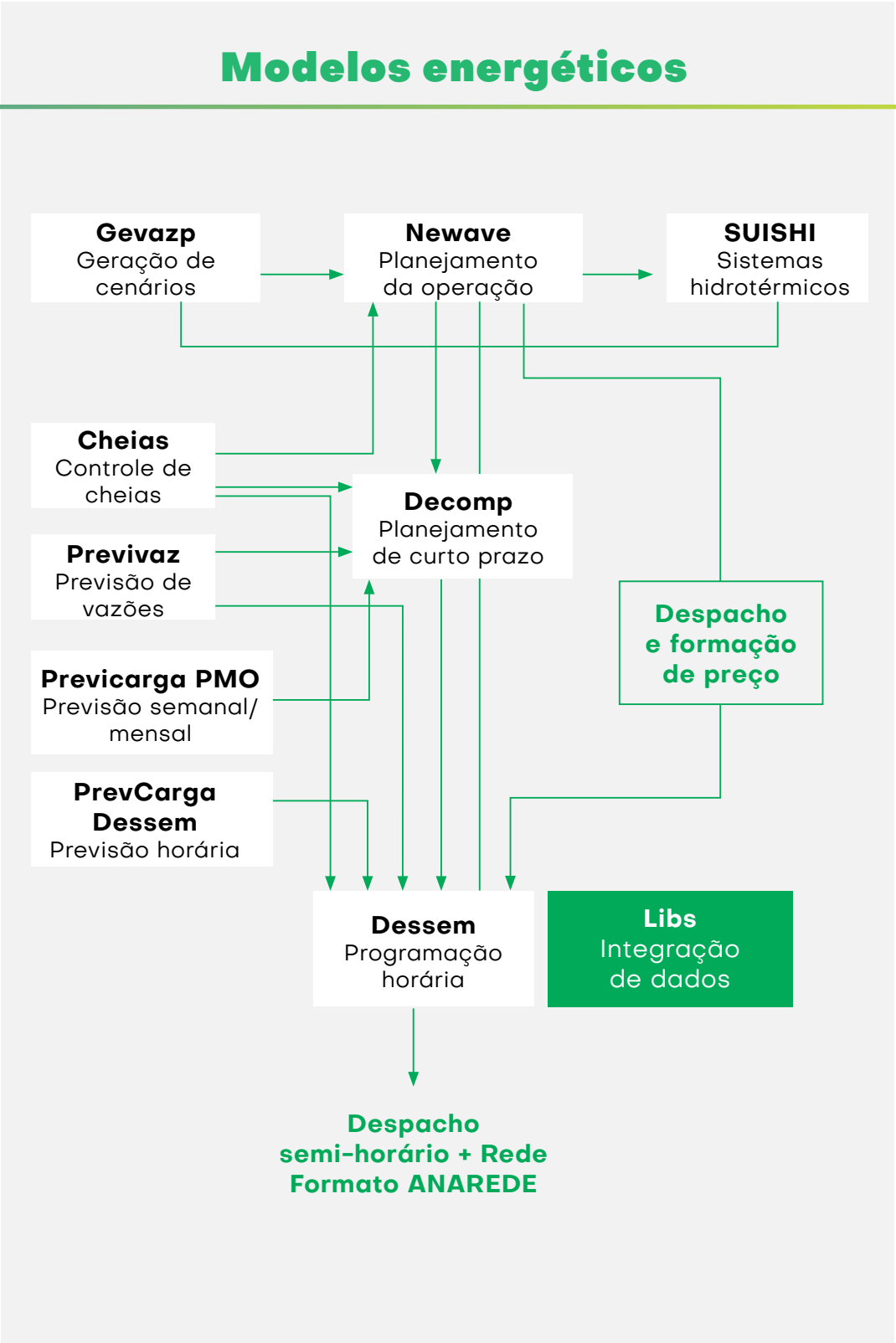
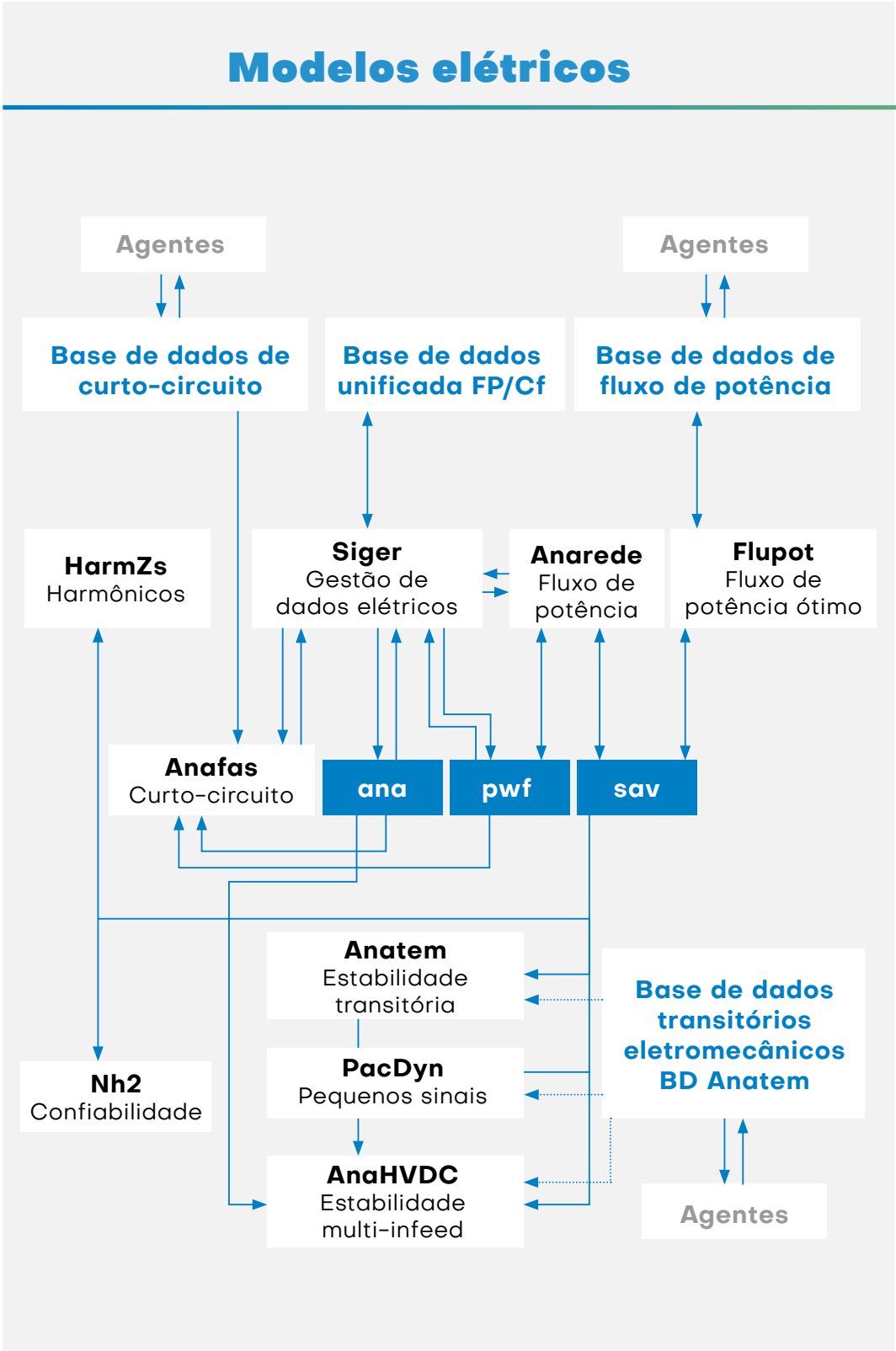
As soluções desenvolvidas pelo Cepel permitem simular o comportamento do sistema elétrico em diferentes horizontes temporais e cenários, considerando variáveis como hidrologia, demanda, fontes renováveis e restrições operativas. Utilizados por instituições como o ONS, a CCEE, a EPE, a ANEEL e por diversas empresas do setor, esses modelos embasam decisões estratégicas e operacionais com base científica e técnica.

Para as versões não experimentais segue-se um processo formal de governança que envolve instituições setoriais e agentes do setor elétrico. As melhorias e evoluções metodológicas são discutidas e deliberadas em fóruns técnicos específicos, garantindo transparência e representatividade nas decisões. Após a definição das prioridades, as atualizações passam por ciclos anuais de validação e homologação junto aos órgãos reguladores, assegurando que as versões disponibilizadas reflitam as melhores práticas e estejam alinhadas aos avanços tecnológicos e regulatórios do setor.

A área de Modelos Eletroenergéticos do Cepel possui ampla capacidade técnica para desenvolver e aprimorar modelos computacionais de acordo com as demandas do setor elétrico nacional. Esses modelos representam, de forma fiel, os diversos parâmetros de interesse associados aos aspectos físicos dos sistemas elétricos, sendo amplamente aplicados ao caso do *grid* brasileiro. Essa competência consolida o Cepel como referência nacional em inovação, planejamento e suporte técnico-científico ao setor elétrico.

Parceria estratégica

O Cepel vem contribuindo com a estratégia do ONS de ampliar sua autonomia no desenvolvimento e manutenção de modelos computacionais para a operação do sistema elétrico, em alinhamento ao Memorando de Entendimento firmado entre as instituições em outubro de 2023; tendo criado um grupo de trabalho para fomentar esta parceria.



Modelos elétricos

Utilizados para garantir a viabilidade do programa de geração definido pelos modelos energéticos, assegurando o atendimento à carga com qualidade e respeitando os limites operacionais das unidades geradoras e do sistema de transmissão. Também são utilizados para analisar a necessidade e viabilidade de conexão de novos empreendimentos à rede elétrica.

Dois modelos elétricos são o Anarede, um conjunto de aplicações computacionais que permite a análise de sistemas elétricos de potência, e o Anatem, aplicativo que gera informações sobre a estabilidade do sistema, tensões nos barramentos e fluxos nas linhas de transmissão.

Em 2024



Desenvolvimento de modelos estático e dinâmico do Reator de Saturação Natural (RSN) para controle de tensão, com uso dos programas Anafas, Anarede e Anatem.



Esse equipamento vem sendo desenvolvido em P&Ds da Eletrobras Chesf e oferece uma alternativa econômica a reatores lineares e compensadores estáticos. Existem diversos reatores lineares em fim de vida útil na área de concessão da instituição e a alternativa de substituição desses equipamentos por RSN só é viável se houver disponibilidade de modelos de simulação computacional para os estudos conduzidos pela EPE e pelo ONS.



Está em andamento a atualização do Modelo do Bipolo I do Sistema de Transmissão de Corrente Contínua das Usinas do Rio Madeira (RO) para Eletronorte. Esse modelo já é utilizado pelo ONS nas análises de estabilidade eletromecânica e definição de limites de intercâmbio Norte-Sudeste e Nordeste-Sudeste e pela EPE em estudos de planejamento da expansão, utilizando o programa Anatem.



Validação, em andamento, de modelo de aerogeradores para a CGT Eletrosul. Em decorrência do apagão ocorrido em agosto no SIN, o ONS solicitou aos agentes de geração a entrega e validação dos modelos em PSCAD e Anatem dos geradores eólicos e fotovoltaicos. Cepel, CGT Eletrosul e Eletrobras Chesf formaram uma força-tarefa para validação dos modelos dos Aerogeradores E-82 de fabricação da Woben, que operam nos parques eólicos de Cerro Chato (RS) I, II e III.



Desenvolvimento de um modelo do Anatem com armazenamento de energia por baterias para estudos de transitórios eletromecânicos desenvolvido para a Eletronorte, que permitirá a avaliação do comportamento sistêmico de instalações de armazenamento de energia baseadas em baterias.



O modelo de gerador individualizado do Cepel permite a reprodução em simulação computacional das estratégias de alocação de unidades geradoras do Sistema Interligado Nacional

Modelo individualizado de geradores nos programas de análise de redes

Ao longo de 2024, o conjunto de programas de simulação de redes elétricas desenvolvido pelo Cepel foi dotado de um modelo de gerador individualizado que permite a reprodução em simulação computacional das estratégias de alocação de unidades geradoras utilizadas no Sistema Interligado Nacional. Além de aproximar as simulações computacionais da realidade de campo, esse modelo também permitirá, em um futuro breve, a integração com os modelos de planejamento energético, também desenvolvidos pelo Cepel, no nível da programação diária da operação.

NH2

Atualização do modelo para cálculo e alocação da reserva de potência para o ONS, considerando a penetração de usinas eólicas e fotovoltaicas, e o intercâmbio entre as regiões do sistema. A correta consideração do intercâmbio entre as áreas é de suma importância para a programação diária da operação, especialmente considerando a proporção da geração eólica e fotovoltaica que está concentrada no Nordeste.

AnaHVDC

Implementação do modelo de elo de corrente contínua com harmônicos. Com isso, o programa é capaz de considerar o efeito dinâmico dos elos de corrente contínua, cada vez mais presentes no sistema elétrico brasileiro, aproximando da realidade os estudos de planejamento da expansão e da operação desenvolvidos pela EPE e ONS.

Modelos energéticos

Ferramentas de otimização que apoiam o planejamento, a operação e a formação de preços no setor elétrico brasileiro. Eles determinam a utilização ótima dos recursos hidrelétricos, térmicos e eólicos, orientando o uso eficiente da água em reservatórios de regularização plurianual, conciliando segurança do suprimento com sustentabilidade ambiental.

O **Newave Híbrido** vem atender à demanda do setor elétrico por uma representação mais precisa da operação do sistema

Newave Híbrido

O **Newave híbrido** é a nova versão do *software* utilizado para o planejamento estratégico da geração e transmissão no sistema elétrico brasileiro. Ele permite:

- Representações individualizadas e mais detalhadas de usinas hidrelétricas;
- Análise do impacto de cada usina no sistema elétrico como um todo;
- Consideração de restrições hidráulicas, como navegação e controle de cheias.

Essa evolução responde à demanda do setor por uma representação mais precisa da operação do sistema.

Decomp e Dessem

Os modelos **Decomp** (de curto prazo, até dois meses) e **Dessem** (de curtíssimo prazo, até uma semana) são usados pelo ONS para o planejamento de curto prazo e o despacho do sistema, e pela CCEE para determinar o preço de liquidação de diferenças (PLD) para o sistema elétrico brasileiro. Também é utilizado para o planejamento econômico dos agentes do setor elétrico, com base na disponibilidade hídrica.

Benefícios estimados:

- Economia de cerca de 10%, com impacto estimado de cerca de R\$ 4 bilhões anuais para a sociedade.
- Maior geração termelétrica antecipada em sistemas com reservatórios mais baixos, melhorando a previsibilidade do sistema.

O uso do **Newave híbrido** foi oficializado pela EPE, ONS e CCEE em janeiro de 2025.

Funcionamento:

- Ambos utilizam dados gerados pelo **Newave**.
- Incorporam aspectos adicionais conforme a granularidade temporal e espacial exigida, como por exemplo: representação da rede elétrica, consideração da alocação das unidades geradoras térmicas e hidrelétricas (*unit commitment*), restrições de reserva de potência, restrições elétricas e hidráulicas detalhadas, entre outras.

Em
2024



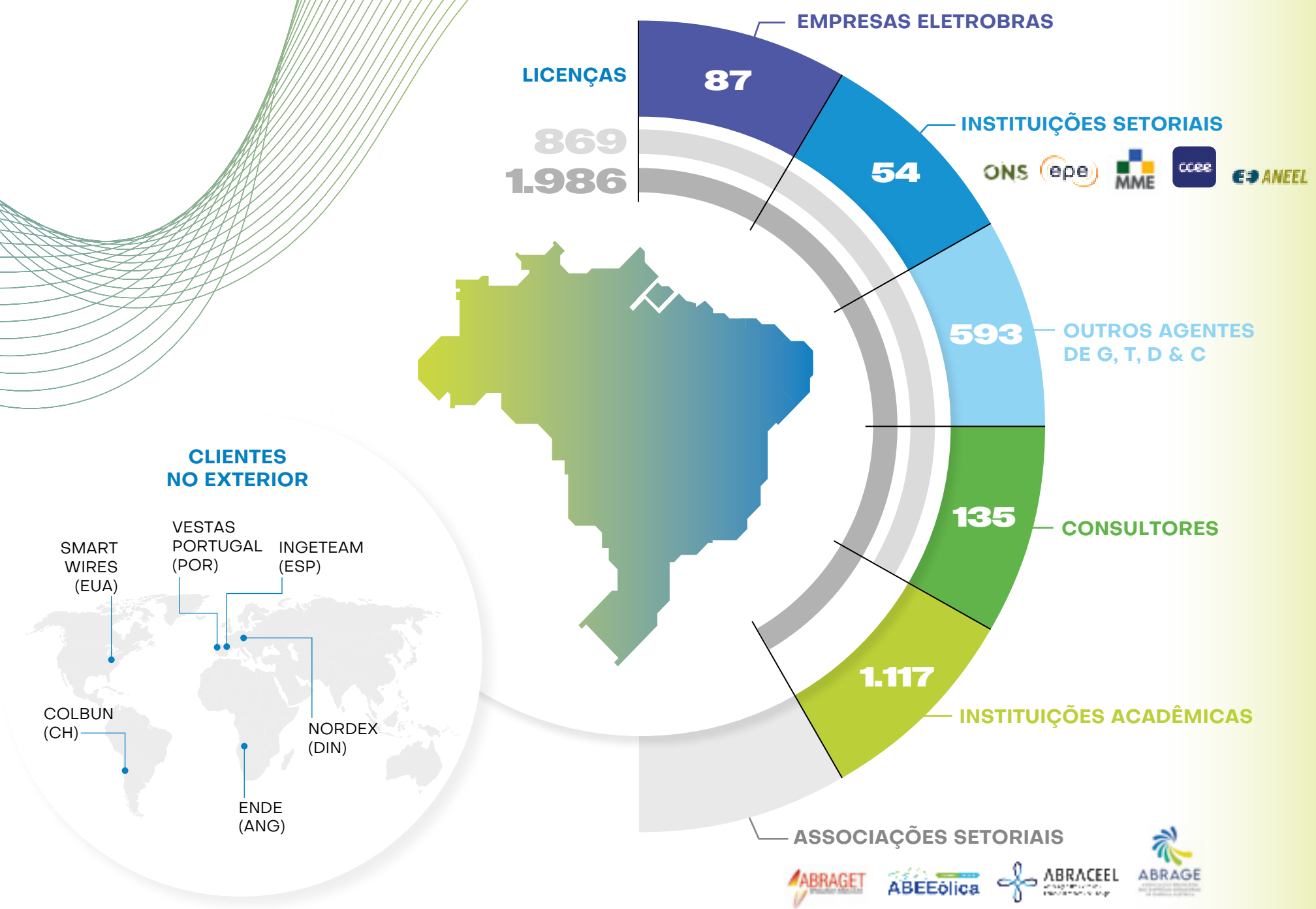
Aprimoramento na estratégia de modelagem das restrições de *unit commitment* das unidades térmicas no **Dessem**, reduzindo o tempo de processamento.



Adaptação às diretrizes de gestão de recursos hídricos (restrições hidráulicas médias de limite e de variação) de acordo com as exigências da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para múltiplos usos da água.

Modelos eletroenergéticos

CLIENTES



EMPRESAS ELETROBRAS

- CHESF
- ELETRONORTE
- ELETROBRÁS
- FURNAS
- ELETROSUL

INSTITUIÇÕES SETORIAIS

- MME
- ANEEL
- ONS
- CCEE
- EPE

OUTROS AGENTES DE G, T, D & C

- | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|
| · COSERN | · CELPE | · CFLCL | · AES-TIETÊ |
| · CEA | · CEAL | · AMPLA | · CELESC |
| · CELPA | · CELTINS | · DUKE | · TRACTEBEL |
| · CEMAR | · ENERGIEPE | · CEMIG-D | · ELETROPAULO |
| · BOAVISTA | · CEMAT | · CEMIG-GT | · CERON |
| · AMAZONAS | · CEB | · CAIUÁ | · ITAIPU |
| · BANDEIRANTE | · COELBA | · CESP | · CPFL |
| · COELCE | · ESCELSA | · CTEEP | · CEEE-D |
| · COSERN | · PETROBRAS | · EEB | · CEEE-GT |
| · ENERGISA | · CELG | · ELEKTRO | · ENDESA |
| · ELETRONUCLEAR | · LIGHT | · ELETROACRE | · RGE |
| · CEPISA | · ENERSUL | · COPEL | |

CONSULTORES

- | | | | |
|------------------|----------------|------------|---------------|
| · ENGEPOWER | · SÁ & LOPES | · BMG | · FURB |
| · PSR | · BIO ENERGIAS | · ABB | · WOBEN |
| · POWER SOLUTION | · ANDESA | · SENIOR | · GRAMEYER |
| · VIRTUS | · GSI | · MOURENTE | · JORDÃO |
| · DALBEN | · BAKHITA | · A&C | · ENGEVIX |
| · BRASELCO | · CPE | · EEB | · CON ENERGIA |
| · MARTE | · ISESC | · LT | · TOOLS |
| · ALUMAR | · CEFET/GO | · ATIVA | · EMBRAE |
| · CPE | · POWER CONS | · UTP | |

INSTITUIÇÕES ACADÊMICAS

- | | | | | |
|-----------|---------------|-----------|------------|------------|
| · UNFC | · UNI | · UCP | · UTFPR | · UFSM |
| · UFMA | · POLITÉCNICA | · UFES | · UFPR | · ULBRA |
| · FDTE | · UFMG | · USU | · CEFET/SP | · UNISUL |
| · UFGC | · UNIFEI | · ETEHL | · SOCIESC | · UNIOESTE |
| · UFU | · FURB | · FOA | · UFSC | · UFG |
| · UNIFOR | · UFBA | · UFRJ | · UNISUL | · IFES |
| · UCP | · UFRN | · UNESP | · UFRSA | · UFRGS |
| · UNIVASF | · UNB | · UNICAMP | · UNISINOS | · UNIPAMPA |
| · UNIFOR | · EMBRAE | · UPM | · SENAI | |
| · UFC | · UFF | · UFSM | · UFJF | |

Planejamento Energético, Comercialização e Regulação

A área de Planejamento Energético, Comercialização de Energia e Regulação do Cepel atua como elo estratégico entre conhecimento técnico, inteligência de mercado e tomada de decisão no setor elétrico. Sua missão é apoiar a Eletrobras e demais clientes na formulação de estratégias robustas para expansão da geração, comercialização eficiente de energia elétrica e adequação regulatória.

Com uma equipe altamente qualificada, desenvolve estudos e ferramentas que viabilizam:

- Projeções de preços de energia;
- Análises de viabilidade econômica e risco de empreendimentos;
- Previsões meteorológicas e hidrológicas;
- Planejamento da expansão energética e da diversificação da matriz;
- Suporte à comercialização no Ambiente de Contratação Livre (ACL);
- Estudos elétricos de margem de transmissão para novas cargas e gerações no sistema elétrico brasileiro.

Em 2024, o destaque nessa área foi o projeto **ATMOS**, de monitoramento climático, desenvolvido pelo Cepel e pela Eletrobras.

O **ATMOS** é uma solução portátil, flexível e integrada que utiliza dados meteorológicos com foco em áreas onde há ativos da Eletrobras para apoiar a tomada de decisão da empresa em relação à operação e manutenção. Seu objetivo é:

- Facilitar o acesso a dados meteorológicos;
- Melhorar a qualidade das previsões climáticas;
- Apoiar decisões estratégicas na gestão e manutenção de ativos e produção de energia;
- Garantir eficiência operacional, segurança das pessoas e sustentabilidade.

A solução integra o Centro de Monitoramento e Inteligência Meteorológica da Eletrobras.



SAIBA MAIS

Clique aqui e acesse o conteúdo no caderno de indicadores





Modelos de apoio à tomada de decisão sobre comercialização de energia

A Eletrobras utilizou diversos modelos desenvolvidos pelo Cepel ao longo de 2024:

ANAFIN

Apoio à decisão de investimentos em projetos de geração e transmissão, auxiliando a identificação das oportunidades de investimento mais rentáveis para a empresa.

Avalia a viabilidade econômico-financeira de projetos de geração e transmissão.

Analisa riscos associados a cada investimento em novos ativos.

Aplicável a projetos de produção de hidrogênio, acoplados ou não a plantas de geração.

PLDPro

Prospecção do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), que é o preço da energia elétrica no mercado à vista, subsidiando estratégias de comercialização de energia. Em 2024, foi incorporada a funcionalidade de sensibilidade de matriz de preço, que faz uma análise mais abrangente sobre o preço de energia.

Realiza estudos prospectivos de PLD de forma automática.

Encadeia todos os modelos eletroenergéticos envolvidos na formação do PLD, que são o **Newave**, **Decomp**, **Dessem** e **Gevazp**.

Reproduz procedimentos de rodadas de modelos para orientação do despacho e formação de preço (PLD) realizados pelo ONS e CCEE.

Apresenta resultados em formato de fácil análise.

SazOpt

Definição da sazonalização da garantia física de energia das usinas hidrelétricas, de modo a maximizar a produção de energia.

Otimiza a sazonalização da garantia física das usinas hidrelétricas (UHEs) para o Mecanismo de Realocação de Energia (MRE), que é um conjunto de regras para a mitigação do risco hidrológico na produção de energia.

Maximiza a receita no Mercado de Curto Prazo.

Incorpora aversão ao risco via modelagem *Conditional Value at Risk* (CVaR), que é uma métrica estatística para gestão do risco financeiro da empresa.

Considera restrições de receita mínima mensal e rampas de sazonalização da garantia física de energia.

Inclui aspectos como repactuação do risco hidrológico.

Projeto SIPMV

Tem por objetivo desenvolver um sistema que:

- Forneça informações meteorológicas relevantes para o mercado de energia;
- Utilize essas informações para prever vazões afluentes aos reservatórios das UHEs centralizadas pelo ONS;
- Apoie a análise e prospecção do preço da energia.

O projeto inclui:

- Desenvolvimento de um sistema computacional;
- Fases de pesquisa meteorológica e de modelagem de vazões.

Aplicações com inteligência artificial

PrevIA: a solução apoia a operação da Eletrobras com previsões de vazões afluentes em quatro reservatórios da Chesf – Sobradinho (BA), Itaparica (PE), Pedra (BA) e Boa Esperança (PI). Em 2024, foi a primeira janela de experimentação do modelo ao longo do período úmido, de novembro a abril.

Outros sistemas e modelos desenvolvidos pela área são **MELP, Matriz, Confint, Cheias e Previvaz**.



A solução
PrevIA realiza
previsões de vazões
afluentes em quatro
reservatórios da
Eletrobras



SAIBA MAIS

Veja mais detalhes no
anexo, na página 57





Projetos

Eletrificação **offshore**

O Cepel desenvolveu um estudo conceitual para a interligação elétrica de plataformas de produção de óleo e gás *offshore* por meio de cabos submarinos.

O projeto, chamado de **Microgrid (microrrede) Offshore**, propõe:

- A criação de uma rede elétrica própria e independente;
- A adaptação às condições adversas do ambiente *offshore*;
- Tem potencial de economia de milhões de reais e redução de emissões.

Diante dos resultados iniciais promissores, um estudo mais detalhado já foi encomendado por uma das principais empresas do setor.

Inteligência **artificial**

O Cepel firmou participação num consórcio internacional para realizar o projeto *Deep integration between machine learning approaches and renewable energy optimization* (Integração profunda entre abordagens de aprendizado de máquina e otimização de energia renovável).

O projeto é coordenado pelo **SINTEF Energy Research**, da Noruega, e envolve:

- Empresas e universidades europeias;
- Pesquisa sobre aplicações de inteligência artificial nos modelos para o planejamento e operação no sistema elétrico;
- Colaboração internacional para inovação em energia renovável.



O projeto **Microgrid Offshore** tem potencial para economizar milhões de reais além de reduzir consideravelmente as emissões de carbono

Laboratórios

Acreditações

A Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre), do Inmetro, ampliou os tipos de ensaios acreditados realizados pelo Cepel:

- **Continuidade** do serviço de calibração de alta tensão e corrente, sendo a referência nacional para sistemas de medição para impulso de tensão.
- **Inclusão** da área de Módulos Fotovoltaicos, conforme a Portaria nº 140/2022.
- **O Laboratório** de Smart Grids (LabSG) foi acreditado para mais de 20 tipos de ensaios, como por exemplo:
 - Inversores fotovoltaicos;
 - Controladores de carga e descarga de baterias.

Nossa Unidade Adrianópolis possui o maior complexo laboratorial da América Latina para ensaios elétricos

Ensaio em equipamentos elétricos

A Unidade Adrianópolis se destaca como um centro de pesquisa singular no Brasil, possuindo o maior complexo laboratorial para ensaios elétricos da América Latina e um dos maiores do mundo, o que o torna uma referência nacional e internacional. Sua infraestrutura estratégica é fundamental para a modernização do setor elétrico, realizando avaliações de desempenho de equipamentos elétricos utilizados em usinas, subestações, linhas de transmissão, sistemas de distribuição e instalações de grandes consumidores do sistema elétrico brasileiro.

Em 2024

Fizemos ensaios em equipamentos de transmissão para a área de energia da Eletrobras (transformadores de corrente, isoladores, ferragens, conectores, cabos OPGW, chaves seccionadoras, etc.) para classes de tensão de até 800 kV.

- Avaliação de para-raios retirados de operação para viabilidade de uso como sobressalentes;
- Avaliação de cabos OPGW para clientes estrangeiros;
- Ensaio de suportabilidade de isoladores poliméricos de 550 kV, único capaz de realizar esses ensaios no país;
- Ensaio de impulso atmosférico e resposta em frequência em reatores para Eletronorte;
- Ensaio de potência em equipamentos para indústria e distribuição com até 85 kA de curto-circuito e ensaios de corrente permanente com 5kA trifásicos, único laboratório na América Latina capaz de atingir esses valores.



Principais clientes dos laboratórios de Adrianópolis:

Alubar Metais e Cabos, Artech-EDC, Automa Power, Balteau Produtos Elétricos – Grupo WEG, Bioren Technology, Dahua Technology, Delta Conectores, Eletronorte, Eletrobras, Eletrobras Chesf, Enertech, Eletrobras Eletronorte, FAURGS, FUPAI, Gazquez, GE Power Conversion Brasil, GE Vernova, General Electric Company, Grid Solutions, Gruppo Bonomi, Hubbell, Incomisa, Linhas de Macapá Transmissora de Energia, Mata de Santa Genebra Transmissão, Maxxweld, Montrik Indústria e Comércio de Material Elétrico, Petrobras CENPES, Prysmian, QT Equipamentos, Rescue Life, SAE Towers, Sadel Transmissão, Salvi BR, Siemens Energy, Solar Pack, TDM Serviços Técnicos em Transformadores, Tyco Electronics, Ventus Uruguay, VR Painéis, WEG – BESS, WEG Transformadores, ZIV Automation, ZTT Cable.

Análises de materiais e mecatrônica

As equipes do Cepel atuaram em diversas frentes:

- Tecnologias ágeis para manutenção preditiva de óleo lubrificante em grandes máquinas, com foco na mitigação da formação de verniz.
- Contrato com uma das principais empresas de óleo e gás do Brasil para inspeção e classificação de anomalias em componentes metálicos embutidos em concreto na Usina de Angra I, no âmbito do programa LTO (Long Term Operation), visando à extensão da vida útil da usina por mais 20 anos.
- Avaliação de integridade de caldeiras e tubulações para geração termelétrica a partir da monitoração e modelagem matemática para a Petrobras.
- Modelagem de processo corrosivo de aço galvanizado em subestações
 - Tintas anticorrosivas autorreparadoras a base de microcápsulas inteligentes
 - Diagnóstico de lubrificação em equipamentos críticos de 6 UTEs da Petrobras
 - Combate à infestação do mexilhão dourado em usinas hidroelétricas
 - Mitigação do impacto da corrosão em usinas hidroelétricas e linhas de transmissão
 - Análise de integridade de caldeiras em usinas termelétricas
 - Ensaios de qualificação sísmica em equipamentos e estruturas
 - Novo layout do robô de instalação de esferas de sinalização

Serviços tecnológicos realizados para a Eletrobras (cerca de 35 atendimentos), incluindo:

- Inspeções em campo (usinas, subestações e linhas de transmissão)
- Especificação e metodologias para avaliação de desempenho de defensas para torres estaiadas do sistema de transmissão da Eletrobras
- Especificação técnica e acompanhamento técnico do serviço de recuperação por pintura dos condutos forçados da UHE Simplício
- Proteção de Ativos de Transmissão e Subestações de região de Joinvile (SC)
- Ensaios laboratoriais de conformidade com normas técnicas
- Análises físico-químicas e diagnóstico em óleo isolante
- Análises de falhas em equipamentos e estruturas

Destaques:

- Inspeção de fundações com estacas helicoidais
- Análises de qualidade de águas de lagos de usinas hidroelétricas da Eletrobras
- Análises físico-químicas de envelhecimento do óleo lubrificante das turbinas da Usina Termelétrica (UTE) de Santa Cruz
- Monitoramento de materiais isolantes de transformadores
- Avaliação de tecnologias de proteção anticorrosiva
- Ensaios mecânicos e não destrutivos em isoladores poliméricos
- Análise de processos corrosivos e falhas em componentes
- Especificação de pintura anticorrosiva
- Avaliação de flutuadores para usinas fotovoltaicas
- Aprimoramento de robô para troca de esfera de sinalização
- Treinamento Fundamentos de Inspeção de Pintura Anticorrosiva (FIPA), in-company e no Cepel
- Avaliação de defensas contra colisão de máquinas agrícolas em estais de linhas de transmissão
- Instalação de sistema de monitoramento de vibrações desenvolvido pelo Cepel em motores auxiliares da Usina Hidrelétrica de Tucuruí



Principais clientes dos laboratórios de materiais e mecatrônica:

Argo Energia, Caddel Construtora, Celeo, Chromax, Diamante Energia, Endress Hauser, Eletronuclear, Eletrobras, Evoltz, GE Celma, Itaipu, Mata Grande Transmissora, Maxxweld Conectores, Oliveira Energia, Petrobras, Quantum, SAE Towers, Serena, Siemens Energy, WEG Tintas.

Inauguração do Espaço NZEB

Em 2024, foi inaugurado, na Unidade Fundão, o Espaço NZEB (*Near Zero Energy Building*), primeiro edifício no Brasil a aplicar o conceito de consumo líquido de energia para sua operação próximo de zero.

A moderna construção funciona como laboratório vivo para aplicação e demonstração de novas tecnologias de eficiência e geração renovável de energia para o usuário final.



O Espaço NZEB é o primeiro edifício no Brasil a aplicar o conceito de **consumo líquido de energia, próximo de zero**, para sua operação



Características do laboratório:

- Arquitetura bioclimática (uso otimizado de luz, ventilação naturais e captação de água);
- Fonte de energia renováveis locais com painéis fotovoltaicos;
- Sistema de armazenamento de energia com baterias (BESS);
- Iluminação e climatização de baixo consumo com controle inteligente;
- Demonstração do impacto de aparelhos eletrodomésticos no consumo de energia.

Reconhecimentos:

- Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) – Classe A, com nota máxima em Envolória, Iluminação e Condicionamento de ar.

Bonificação por racionalização de água e geração fotovoltaica

- Selo Procel Edifica, emitido pela ENBPar.



SAIBA MAIS

Conheça mais sobre o Espaço NZEB

Publicações técnicas

Patentes

PATENTES CONCEDIDAS	
PI-0002430-9	Medidor de energia elétrica e alojamento para um medidor de energia elétrica
PI-0801469-8	Sistema de monitoramento para transformadores usado em sistema de medição indireta de energia elétrica em uma instalação de medição de energia elétrica e método de monitoramento e diagnóstico de transformadores em uma instalação de medição indireta de energia elétrica
PI-0705108-5	Sistema e método de avaliação de buchas capacitivas
PI-0800367-0	Dispositivo para o estabelecimento de contato elétrico em circuitos de alta tensão
PI-0905866-4	Robô para inspeção de cabos condutores
PI-9902611-2	Processo de identificação dos consumidores fraudadores em uma rede de distribuição de energia elétrica numa determinada região, e sistema e processo de determinação da existência de condutores escondidos que não passam por um medidor de energia elétrica
PATENTES DEPOSITADAS	
BR102014021142-0	Metodologia de cálculo de vida útil de usina termelétrica
BR102019013232-9	Dispositivo modular, sistema e método para monitoramento de campos magnéticos de alta intensidade próximos a medidores de consumo
BR102023017102-8	Dispositivo de proteção a campos elétricos e respectivo método de instalação e fixação
DESENHO CONCEDIDO	
DI-6704136-1	Configuração aplicada em espaçador de linhas condutoras de eletricidade



SAIBA MAIS
Clique aqui e acesse o conteúdo no caderno de indicadores

Artigos acadêmicos, teses e dissertações

Nossos pesquisadores e bolsistas de pós-graduação publicaram 36 artigos que abordam pesquisas e trabalhos desenvolvidos no Cepel em revistas de prestígio internacional.

A produção científica do nosso quadro técnico, ao longo dos anos e, especialmente, em 2024, é um indicativo da relevância e do compromisso do Cepel no diálogo com a academia e do nosso papel na pesquisa aplicada, que soluciona necessidades reais do mercado e da sociedade.

Confira, no anexo, na página 58, a lista completa de publicações do Cepel em 2024.

Vários desses trabalhos também foram apresentados em congressos e simpósios, com destaque para o:

WebSummit

Em um dos mais concorridos encontros internacionais sobre inovação, o Cepel apresentou seu **Net Zero Game**, jogo educativo sobre ações de combate às mudanças climáticas; e a **Calculadora de Hidrogênio Verde, que simula o custo de produção do H2V em diferentes cenários**. Também foram realizadas palestras e mentorias de nossos especialistas.

Workshop internacional Avanço da Eficiência Energética no Setor de Iluminação Pública no Brasil

Sediado pelo Cepel, foi promovido pela Collaborative Labeling and Appliance Standards Program (CLASP), em parceria com o Inmetro. O evento reuniu fabricantes, importadores, laboratórios, organismos de certificação, governo e consumidores para discutir sobre a regulamentação e melhorias para o mercado de iluminação pública.

CIGRE-Brasil e CIGRE Internacional

O Cepel mantém uma presença ativa e estratégica no CIGRE-Brasil e no CIGRE internacional, organizações reconhecidas globalmente pelo papel fundamental no desenvolvimento técnico do setor elétrico. Somos sócios coletivos do CIGRE-Brasil e contamos com um representante no seu Conselho de Administração, reforçando nosso compromisso com a evolução tecnológica e a troca de conhecimento no setor.

Atualmente, 30 pesquisadores do Cepel são sócios individuais do CIGRE, refletindo nosso engajamento institucional com os Comitês de Estudo (CEs) da organização, e alguns ocupam cargos de coordenação em CEs, ampliando nossa contribuição na construção de diretrizes e boas práticas para o setor.

Entre as atividades de destaque em 2024, vale ressaltar a participação do Cepel na **Bienal do CIGRE, em Paris**, com atuação expressiva do pesquisador Flávio Rodrigo Miranda Alves como Secretary do Study Committee C2, que foi reconhecido com o **Technical Council Award**, uma das principais premiações da entidade.

Também atuamos em outros eventos técnicos importantes, como o Encontro para o Desenvolvimento do Ambiente de Operação (EDAO), no qual participamos dos comitês organizador e técnico. Ao longo do ano, pesquisadores do Cepel

marcaram presença em webinars, *workshops*, grupos de trabalho nacionais e internacionais, contribuindo ativamente para a elaboração de brochuras técnicas que orientam o setor em temas atuais e estratégicos.

30
pesquisadores do
Cepel são sócios
individuais do CIGRE



Transformação cultural

Eficiência organizacional

Antecipando-se às transformações do setor energético e para responder com agilidade crescente às demandas de seus clientes, o Cepel tem passado por uma reestruturação para oferecer suporte mais ágil e preciso aos nossos clientes. Áreas foram criadas ou redesignadas para otimizar processos, ampliar a capacidade comercial e aprimorar a experiência dos clientes. Soma-se a isso a contratação e o treinamento de pessoal em competências específicas para elevar o potencial empreendedor do Centro.

As diretrizes para essa reestruturação, ainda em curso, são:

- 1** Simplificação dos processos, a serviço da estratégia;
- 2** Mais autonomia das áreas;
- 3** Cultura de dados e indicadores;
- 4** Tomada de decisão voltada ao cliente;
- 5** Agilidade como princípio de operação em todos os setores.

Transição energética, **renováveis e sustentabilidade**

A transição energética é um movimento global para responder a uma necessidade urgente da sociedade: energia segura, acessível e sustentável. No entanto, esse caminho apresenta desafios que demandam uma visão de Pesquisa e Desenvolvimento integrada com inovação e baseada em desenvolvimento sustentável.

Ainda que o Brasil possua uma matriz elétrica majoritariamente renovável (88,2% em 2024), de acordo com a EPE, o cenário de transição demanda que se amplie o desenvolvimento de fontes renováveis, combinadas com formas mais eficientes e sustentáveis de geração de energia, apresentando-se como um fator crítico para o alcance de metas ambientais no longo prazo, como a redução das emissões de gases de efeito estufa e metas acordadas nos âmbitos nacional e internacional.

E embora seja benéfica, a transição energética também traz inúmeros desafios. Nesse sentido, é preciso que essa transição ocorra de maneira justa, e que consiga conciliar geração de emprego, renda, inclusão social, combate às desigualdades e melhoria da qualidade de vida.

Nesse novo contexto, novos riscos e oportunidades se apresentam às empresas do setor elétrico e de outros setores, como o de *data centers*, por exemplo, que irão demandar conhecimento científico e projetos de P&D que promovam a inovação e o desenvolvimento sustentável.

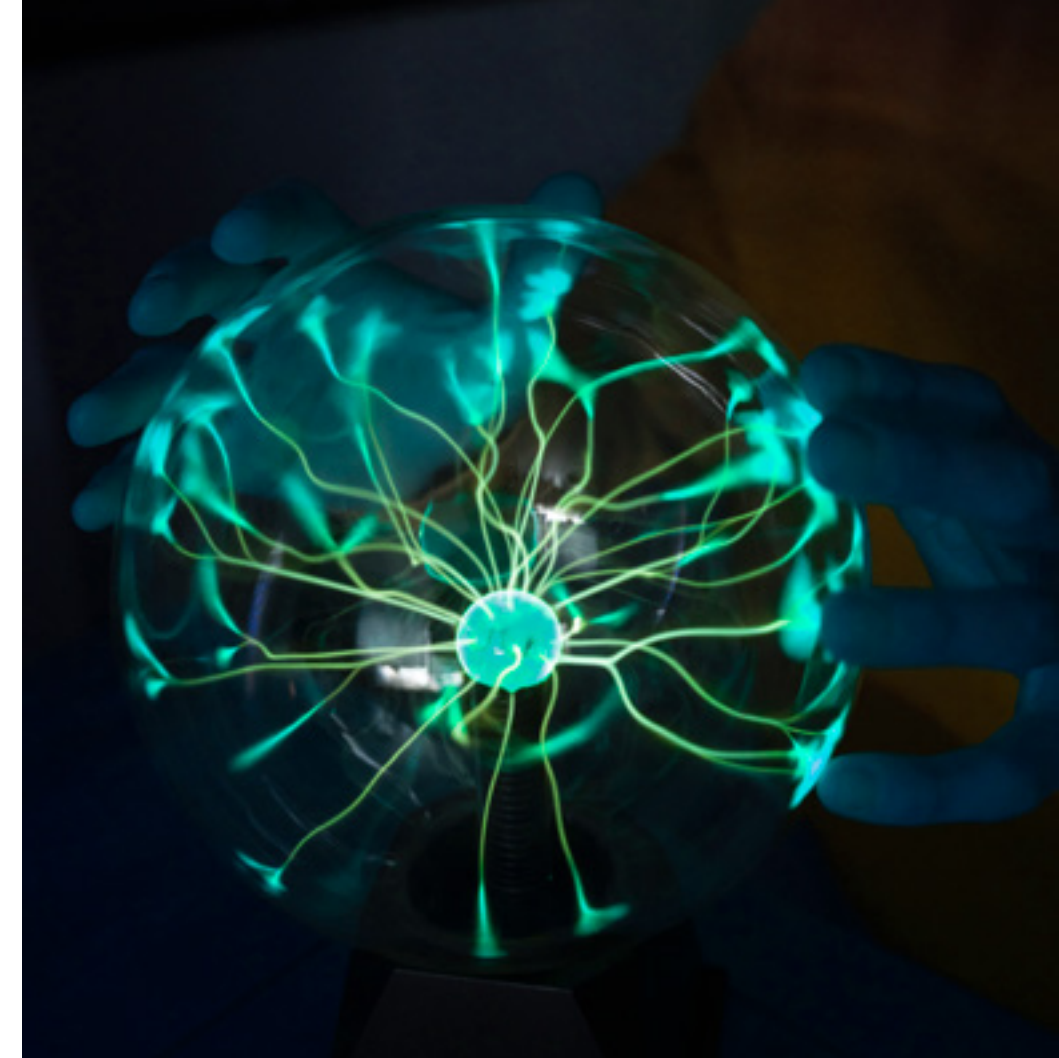
Diversos projetos de pesquisa do Cepel caminham nesse sentido, a fim de garantir que a geração de energia elétrica aconteça com o menor impacto socioambiental negativo, maximizando também os impactos positivos.

Os projetos de pesquisa desenvolvidos na área de Transição Energética e Sustentabilidade do Cepel buscam responder ao novo contexto e trazem benefícios de alinhamento com as necessidades do mercado, uma vez que os critérios ambientais, sociais e de governança (ASG) são cada vez mais usados para avaliar empresas e ajudar os investidores a evitar aquelas que podem representar um maior risco financeiro devido às suas práticas, e buscar as que apresentam mais rentabilidade e criação de valor.

O tema, portanto, é uma prioridade para o Cepel, que atua para contribuir da seguinte forma:

- **Acelerar** a eletrificação da economia;
- **Ampliar** o uso de energias limpas;
- **Reduzir** emissões de gases de efeito estufa;
- **Aumentar** a competitividade da indústria;
- **Gerar** impactos positivos ao meio ambiente e à vida das pessoas.

Veja a seguir alguns dos nossos principais desenvolvimentos e entregas no último ano em diversas frentes.



A visão de futuro do Cepel está totalmente **alinhada às demandas da agenda ESG**. Uma das direções é desenvolver projetos de transição energética, descarbonização, entre outros



Hidrogênio verde

Esse combustível verde deve se consolidar como peça central da matriz energética global, complementando o uso de eletricidade renovável e permitindo uma expansão de fontes limpas com melhor equilíbrio entre oferta e demanda.

O Cepel desenvolve ferramentas para análise técnico-econômica de cadeias integradas de produção de hidrogênio verde e seus derivados:

- Amônia (LCOA);
- E-metanol (LCOM);
- SAF – Combustível de Aviação Sustentável (LCOK).



Essas ferramentas foram aplicadas em projetos estratégicos financiados pela ANEEL em 2024, com foco na avaliação de impactos ambientais e econômicos do hidrogênio renovável em diferentes setores.



O Cepel também participa do projeto de desenvolvimento de duas plantas de produção de hidrogênio:

Uma com **eletrólise PEM** de **10 MW**

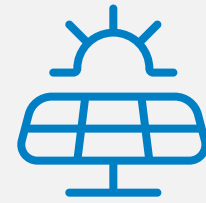
Outra com **eletrólise alcalina** de **1 MW**



Módulos fotovoltaicos flutuantes

A solução pode ser a chave para geração de energia mais sustentável, pois há o aproveitamento da energia solar e da superfície dos lagos das usinas hidrelétricas, criando uma solução eficiente para a produção de energia, com minimização dos impactos negativos.

Em 2024, o Cepel participou de projetos-piloto em **reservatórios das UHEs de Sobradinho e Itumbiara, com:**



Instalação de módulos fotovoltaicos em superfícies de corpos d'água.



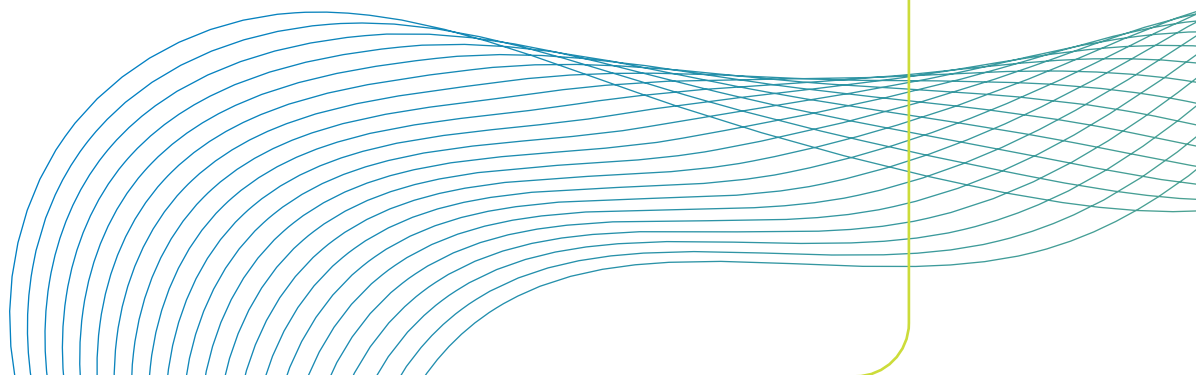
Geração de energia solar aproveitando áreas já existentes, sem necessidade de desmatamento.



Ganhos de eficiência: geração de 4% a 14,5% mais energia do que sistemas terrestres, devido à menor temperatura dos painéis.

O Cepel também atua na qualificação de fornecedores, analisando:

- Flutuadores
- Inversores
- Módulos fotovoltaicos
- Cabos



Energia eólica

O foco das ações está na otimização, monitoramento e avaliação de *performance* de parques eólicos



Principais iniciativas:

CALC-P90e:

- Plataforma web para cálculo da produção anual de energia com 90% de probabilidade de superação (P90);
- Reduz subjetividade e permite rastreabilidade das incertezas;
- Segue a norma IEC 61400-12-1.

SOMA Eólico:

- Versão do sistema SOMA para parques eólicos (saiba mais sobre o SOMA na página 57);
- Fornece dados de produção e velocidade dos ventos por aerogerador;
- Acesso via computador, *tablet* e celular, com agilidade na tomada de decisão.

Projeto Wind O&M:

- Diagnóstico completo da operação de parques eólicos;
- Integra dados de AMA, SCADA, ordens de serviço e *logs* de eventos;
- Utiliza computação de alto desempenho com modelos estatísticos e de IA;
- Disponível em plataforma web, sem necessidade de *hardware* adicional.



Modelo **MATRIZ**

- O modelo MATRIZ, desenvolvido pelo Cepel, apoia estudos de projeção da matriz energética brasileira. Ele:
- É flexível e incorpora novas tecnologias;
 - Representa fluxos de energia e materiais;
 - Integra cadeias de eletricidade, hidrogênio verde, amônia, entre outras;
 - Calcula emissões de gases de efeito estufa e consumo de água desde a extração até o consumo final.



Vulnerabilidade socioambiental e mudanças climáticas

O Cepel desenvolveu em 2024 uma solução inovadora para priorização de áreas para ações de adaptação visando reduzir a vulnerabilidade socioambiental às mudanças climáticas no entorno de empreendimentos do setor elétrico. O portal *web* georreferenciado sistematiza uma metodologia para orientar estratégias de adaptação climática, sendo possível identificar as populações e os ecossistemas mais vulneráveis, analisando as pressões que enfrentam sua sensibilidade e sua capacidade adaptativa. Esses dados são sintetizados em um índice de vulnerabilidade, composto por três componentes: vulnerabilidade indígena, vulnerabilidade dos ecossistemas e vulnerabilidade climática presente e futura.

Além disso, o portal organiza grandes volumes de dados de forma visual e acessível, oferecendo uma visão integrada das dinâmicas territoriais, sociais e ambientais. Isso representa um avanço significativo em precisão e integração de informações, permitindo um planejamento mais sustentável e socialmente responsável.

O Cepel desenvolveu uma ferramenta que ajuda a aumentar a resiliência de populações e áreas vulneráveis

Com a possibilidade de visualização de diferentes bacias hidrográficas em um único ambiente, a ferramenta auxilia na definição de ajustes necessários para aumentar a resiliência de populações e áreas vulneráveis. Ao mesmo tempo, reduz os riscos climáticos, sociais, reputacionais e legais associados aos empreendimentos.

Essa solução é escalável, viável tecnicamente e ganhou o 2º lugar do Prêmio de Inovação Eletrobras em 2024, na categoria Criador de Solução, subcategoria Sustentabilidade.



Pegada de carbono e pegada hídrica

Em 2024, o Cepel finalizou o desenvolvimento de metodologias de cálculo de pegada de carbono e pegada hídrica para:

- Usinas termelétricas ciclo simples e ciclo combinado;
- Usinas hidrelétricas;
- Linhas de transmissão;
- Usinas eólicas;
- Usinas solares fotovoltaicas.

Os resultados serão utilizados no planejamento da expansão de empresas do setor. O desenvolvimento de projetos utilizando o método de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) se alinha às tendências atuais de aprofundamento do controle sobre os impactos socioambientais ao longo da cadeia de produção, perseguindo a melhoria contínua de processos e incorporando uma mentalidade de eficiência e circularidade em suas atividades. Ao integrar energias renováveis em todas as etapas do ciclo de vida dos empreendimentos, desde a estratégia até a operação, as empresas do setor elétrico podem alcançar mais sustentabilidade, eficiência econômica e competitividade no mercado.

Sistema de Gestão da Sustentabilidade Empresarial (IGS)

Em 2024 o Sistema IGS Reporte foi oficialmente certificado como *software* parceiro da Global Reporting Initiative (GRI), a principal organização global de padrões de indicadores de sustentabilidade. O IGS Reporte capacita as empresas a medir, gerenciar e relatar seu desempenho de maneira robusta e confiável, alinhado aos mais altos padrões internacionais. O IGS segue passando por atualizações constantes aos padrões internacionais para permitir que as empresas consigam acompanhar as tendências e mudanças desse mercado, sejam atualizações da GRI, do CDP, ISE/B3, DJSI, Sasb ([Sustainability Accounting Standards Board](#)) etc.



Direitos humanos

Em 2024, o Cepel iniciou o desenvolvimento de uma metodologia para aprimorar ferramentas de *due diligence* em direitos humanos utilizadas pela Eletrobras com fornecedores. O principal foco é assessorar um processo de transição energética justa, monitorando impactos negativos e riscos envolvidos nos projetos da companhia, com foco em:

- **Redução** de riscos associados a multas;
- **Mitigação** de riscos relacionados ao tema;
- **Melhor** relacionamento com *stakeholders*.

Como desdobramento desse projeto, iniciamos a concepção de um sistema *web* de coleta, armazenamento e consulta de informações relacionados à gestão de direitos humanos nos empreendimentos próprios da Eletrobras. Essa ferramenta deve organizar as informações e disponibilizar saídas alinhadas ao *framework* de atuação em direitos humanos da Eletrobras, viabilizando um fluxo de informações dinâmico entre os diferentes *stakeholders*.

Um ano **de evolução**

Os avanços conquistados em 2024 refletem a capacidade do Cepel de evoluir continuamente. Com a transição energética em pleno curso, sabemos que, apesar de nosso longo histórico de contribuições para o desenvolvimento e a autonomia tecnológica do setor elétrico brasileiro, não há espaço para acomodação. Por isso, olhamos para o futuro com ambição e entusiasmo, para entregarmos ainda mais valor à sociedade brasileira.

Iniciamos a concepção de um sistema para a **gestão de direitos humanos** nos empreendimentos próprios da Eletrobras



Resultados financeiros



SAIBA MAIS
Veja mais detalhes no anexo

Alinhado ao seu planejamento estratégico, o Cepel avançou em 2024 com ações para fortalecer sua sustentabilidade financeira. Entre as principais iniciativas estão a cooperação com associados, a expansão da prestação de serviços tecnológicos, a diversificação de clientes e a captação de recursos para projetos de P&D.

Com a nova estrutura organizacional da Eletrobras, o Cepel passou a ser orientado pela Vice-Presidência de Tecnologia e Inovação, que guia suas estratégias em direção à sustentabilidade.

	DEZ/24 (EM R\$)
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	248.795.437
DESPEAS OPERACIONAIS	(259.408.885)
RESULTADO FINANCEIRO LÍQUIDO	13.691.329
OUTRAS RECEITAS/DESPEAS	432.429
RESULTADO LÍQUIDO	3.510.310

O exercício de 2024 foi
concluído com **superávit**
de R\$ 3,5MM

No campo da gestão de despesas, destacam-se:



Programa de demissão consensual, que ajustou o quadro de pessoal, reduzindo custos e mantendo funções essenciais.



Redução da área ocupada na sede da Ilha do Fundão, diminuindo custos de aluguel, e cedendo espaço para que a UFRJ, dona do local, possa realizar outros empreendimentos.



Encerramento de contratos de terceirização em funções absorvidas pelo quadro próprio, mantendo apenas casos estratégicos.



Reorganização dos laboratórios, com integração de áreas, otimização de equipes e priorização de investimentos voltados à transição energética.

Essas medidas permitiram ao Cepel equilibrar receitas e despesas, assegurando a continuidade de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica.

CONSTRUINDO O FUTURO

• Novas linhas de pesquisa



Nossa visão está muito bem definida: queremos liderar o fornecimento de soluções inovadoras e competitivas para viabilizar a transição energética. Uma liderança tecnológica, construída por meio de soluções digitais, serviços de alta qualidade e pesquisas que atendam às demandas de um setor em constante evolução.

O que podemos fazer

- **Armazenamento** de energia (incluindo baterias e armazenamento por bombeamento);
- **Tecnologias** de alta *performance* computacional para inteligência artificial (IA);
- **Aplicação de sensores** inteligentes com Internet das Coisas (IoT – *Internet Of Things*) para a gestão de ativos;
- **Previsões meteorológicas** de condições climáticas extremas;
- **Tecnologias** de *hardware* e *software* para expansão da capacidade de transmissão de energia (incluindo *powergrid offshore* e submarina);
- **Segurança** de pessoas e ativos físicos e digitais, incluindo cibersegurança;
- **Eletrificação** industrial e hidrogênio verde com seus derivados.

Nosso compromisso é liderar a transição energética

sustentável por meio da oferta de inovações competitivas



A seguir, detalhamos algumas linhas de pesquisa que estão em pleno desenvolvimento pelo nosso corpo técnico, além de transformações culturais e estruturais, que começamos a promover no último ano para tornar nossa atuação ainda mais alinhada às necessidades do mercado e da sociedade em geral.

Novas linhas de pesquisa

A transição energética demanda o fornecimento de energia mais confiável, acessível e sustentável. Por esse motivo, a forma como geramos e utilizamos energia está mudando em todo mundo. O Cepel, em seu papel de agente de inovação, tem a ambição de liderar esse movimento no Brasil e ser referência mundial no tema. Para isso, estamos cada vez mais dedicados a dominar novas tecnologias e desenvolver soluções no estado da arte para ajudar nossos clientes e parceiros a entrarem de vez nessa nova era da energia.



Em nosso horizonte de **inovação**, os principais temas são:



Soluções de armazenamento de energia

O Cepel participa de projetos de Sistemas de Armazenamento de Energia em Baterias (*Battery Energy Storage System – BESS*), com foco em desenvolvimento de modelos para simulação de cenários e apoio à tomada de decisão sobre o planejamento de investimentos.

Desenvolvemos soluções que contribuem para a tomada de decisão de nossos clientes



Segurança da tecnologia, por meio de:

- Pesquisas sobre acesso e conexão à rede;
- Utilização de *softwares* de controle e supervisão próprios;
- Análise de envelhecimento acelerado de baterias;
- Monitoramento inteligente desses ativos.

Ensaio laboratorial são realizados na Unidade Adrianópolis, com foco em:

- Desenvolvimento de sistemas de armazenamento de grande porte para aplicações específicas no sistema elétrico (saiba mais na página 57);
- Aplicações em diferentes tipos de instalações, da geração, transmissão até a aplicação *behind-the-meter* (na casa do usuário).

Busca por soluções economicamente viáveis, que:

- Reduzam o custo de armazenamento;
- Aumentem a confiabilidade da rede elétrica;
- Aumentem a receita com a combinação de serviços auxiliares;
- Esses ensaios são realizados com a Eletrobras, fortalecendo o posicionamento estratégico do Cepel como braço de PDI nesse tema.





Capacidade computacional de alta *performance* **para inteligência artificial**



Tecnologia que cresceu exponencialmente nos últimos anos, a inteligência artificial exige capacidade e estruturas computacionais muito maiores do que aquelas a que o mundo estava acostumado. Graças a sua matriz energética majoritariamente limpa, o Brasil está no centro do interesse mundial para instalação de *data centers* sustentáveis.

Para se tornar um fornecedor de serviços de ponta nessa área, o Cepel investe em:

Centros de estudos para entender os desafios relativos à infraestrutura e às necessidades de energia, conectividade e refrigeração;

Ser um *cloud provider* de IA de alto desempenho;

Oferecer IA *as a service*;

Desenvolvimento de P&D com aplicações inovadoras de IA em computação de alto desempenho (HPC, na sigla em inglês);

Ensaio e testes em módulos para aumentar a capacidade de *data centers* e verificar eficiência energética, segurança e *performance* elétrica dos equipamentos;

Parcerias com empresas que apoiem o desenvolvimento de soluções e fomentem a colaboração para absorver novas tecnologias e entregar resultados para o mercado.

Segurança **cibernética**

Com o avanço da digitalização, aumentam também os riscos à segurança cibernética no setor elétrico. Para enfrentar esse desafio, o Cepel atua de forma proativa por meio do seu Laboratório de Smart Grids e Subestações Digitais, que conta com:

- **Ambiente digital** que simula subestações digitais ou partes delas;
- **Integração das conexões** de rede de Tecnologia da Informação (TI) e Tecnologia Operacional (TO) para emular ataques cibernéticos;
- **Desenvolvimento** e teste de defesas eficientes contra ameaças para homologação de componentes digitais (*hardware* e *software*);
- **Estudos** sobre a virtualização segura do funcionamento de subestações — e, em alguns casos, da operação total da instalação.

Para aprofundar nossa atuação no tema segurança cibernética, iniciamos, em 2024, trabalhos com o Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel) e a Eletrobras.





Hidrogênio verde



A utilização do hidrogênio verde (H2V), considerado uma das soluções mais promissoras para a produção de energia limpa no futuro, ainda é um desafio devido ao custo elevado dessa tecnologia. Além da customização do SAGE para H2V, para viabilizar a aplicação desse combustível, o Cepel participa de iniciativas como:

Projetos em desenvolvimento

- Participação em projetos de P&D da ANEEL relacionados ao H2V (saiba mais na página 40);
- Apoio à planta da Eletrobras a Análises Técnico-Econômicas;
- Desenvolvimento de ferramentas para análise econômica LCOM (para e-metanol) e LCOK para combustível sustentável de aviação (SAF, na sigla em inglês);
- Aplicação de modelos para análise econômico-financeira de novos projetos de produção de H2V, inclusive com integração a geradores de energia renovável.

Parcerias estratégicas

- Colaboração com a Eletrobras no desenvolvimento de projetos de hidrogênio;
- Formação de um time exclusivamente dedicado ao tema dentro do Centro.

Excelência tecnológica e parcerias estratégicas para um setor elétrico sustentável

Ao longo deste relatório, demonstramos que a inovação conjugada à Pesquisa e Desenvolvimento e o foco na necessidade do mercado são os pilares que sustentam nosso compromisso com a transição energética de nossos clientes e do país. As iniciativas apresentadas, desde sistemas de manutenção preditiva até o desenvolvimento de tecnologias de armazenamento de energia, evidenciam que estamos preparados para enfrentar os desafios de um setor em transformação. Essa jornada não é apenas tecnológica — é também estratégica, pois conecta ciência, setores privado e público, e sociedade em busca de um sistema elétrico mais seguro, eficiente e sustentável.

Olhando para o futuro, continuaremos a ampliar nossas capacidades e a fortalecer parcerias que nos permitam acelerar o desenvolvimento de soluções cada vez mais inovadoras, justas e sustentáveis. Acreditamos que o caminho para uma matriz energética ainda mais limpa e resiliente passa por investir continuamente em conhecimento, estimular a criatividade e cultivar a colaboração com nossos parceiros e clientes. Com essa visão, reafirmamos nosso papel como referência no desenvolvimento de tecnologias que moldarão o futuro da energia no Brasil e no mundo.

**Queremos ampliar
nossas capacidades e
fortalecer parcerias**

que nos permitam acelerar o
desenvolvimento de soluções
cada vez mais inovadoras

ANEXOS

- Glossário de soluções
- Artigos científicos
- Lista de ensaios

Glossário de soluções

Cheias

O sistema Cheias realiza estudos para prevenção e controle de cheias em reservatórios a fim de preservar a estrutura das barragens contra derramamentos.

Confint

O programa de Confiabilidade de Subsistemas Hidrotérmicos Interligados permite avaliar a confiabilidade de sistemas interligados de grande porte com predominância hidrelétrica. A análise leva em conta a perda de potência devido à redução do volume de água nos reservatórios e simula os eventos aleatórios que podem afetar o atendimento à demanda por energia.

Decomp e Dessem

Softwares utilizados para o planejamento econômico dos atores do setor elétrico no Brasil, com base na disponibilidade hídrica. Ambos funcionam a partir dos dados gerados pelo Newave. O Decomp é utilizado para planejar a operação de sistemas hidrotérmicos no curto prazo, com horizonte de dois meses, enquanto o Dessem atua no curtíssimo prazo, em até uma semana.

DIANE

Sistema de Diagnóstico Preditivo de Ativos de Energia analisa equipamentos de subestações e usinas indicando onde ações de manutenção preditivas devem ser priorizadas.

GAMMA

Sistema que visa otimizar a operação e a manutenção de equipamentos e instalações do setor elétrico. Alinhado aos padrões da ISO 55001.

MATRIZ

Modelo desenvolvido para aplicação em estudos de planejamento energético de longo prazo, como planos nacionais ou estaduais de energia e planos corporativos, considerando cenários de expansão energética e emissões associadas. Permite, ainda, modelar a necessidade de reforços das tecnologias que compõem o sistema energético brasileiro, de forma integrada, desde as reservas ou importações até a demanda de energia útil.

MELP

Modelo desenvolvido para contribuir no planejamento da expansão de geração elétrica e de gás natural, possibilitando a definição de um cronograma de expansão, considerando projetos de investimentos de forma individualizada.

NEWAVE

Modelo energético usado para planejar a médio e longo prazos o uso de energia em sistemas que combinam hidrelétricas, termelétricas e fontes eólicas. Em 2024, foi lançado o Newave Híbrido, modelo que permite uma representação individualizada de usinas.

PREVIVAZ

Sistema que atua na previsão de vazões diárias, semanais e mensais em sistemas hidrotérmicos. É utilizado oficialmente pelo ONS na programação da operação energética de curto prazo e pela CCEE em atividades relacionadas à comercialização de energia.

PROJETO LIGA

Sistema de gestão de saúde de ativos que integra três níveis de análise e monitoramento, oferecendo uma análise abrangente da condição dos ativos da empresa. Essa visão completa é possibilitada pelo uso de diversos *softwares* do Cepel, como o **SOMA (Sistema Orientado ao Monitoramento de Ativos)**, **DIANE**, **CONWEIB** e **IMA-DP (Sistema de Monitoramento de Descargas Parciais)**.

SINAPE

O Sistema de Gerenciamento e Análise Automática de Oscilografias (**SINAPE. Net**) utiliza algoritmos sofisticados para analisar automaticamente distúrbios elétricos com base em oscilografias digitais. Integram a solução outros aplicativos, como o COLETOR de oscilografias, que permite buscar os dados em dispositivos de oscilografia digital e gerenciar a rede de coleta de dados, e o programa desktop SINAPE (para visualização e análise de oscilografias).

SOMA

Nosso Sistema Orientado ao Monitoramento de Ativos adquire, processa e envia dados de diversos ativos (geradores, transformadores, disjuntores, sistemas de proteção, entre outros) para um servidor. As informações incluem dados sobre vibração, temperatura, descargas parciais e outras. É, ainda, capaz de aplicar tecnologias da Indústria 4.0, como inteligência artificial, Internet das Coisas e Digital Twins.



SAIBA MAIS

Confira outras soluções do Cepel em www.cepel.br

Artigos científicos

Publicações de nossos pesquisadores em periódicos em 2024

E. V. Bendinelli and G. V. Resende, *Anais do Colóquio sobre Materiais Dielétricos e Técnicas Emergentes de Ensaio e Diagnóstico (IV CMDT)*, 2024.

F. G. Nunes, E. V. Bendinelli and I. V. Aoki, "Screening of vegetable drying oils as potential self-healing agents for smart anticorrosive coatings," in *Journal of the American Oil Chemists' Society*, vol. 102, no. 1, pp. 99–114, 2024.

F. G. Nunes, E. V. Bendinelli and I. V. Aoki, "Microcapsules containing dehydrated castor oil as self-healing agent for smart anticorrosive coatings," in *Progress in Organic Coatings*, vol. 197, p. 108863, 2024.

F. G. Nunes, "Microcápsulas contendo óleo de mamona desidratado ou sua resina alquídica na autorreparação da pintura anticorrosiva de manutenção," Tese (Doutorado em Ciências), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

F. G. Nunes, "Desempenho anticorrosivo a longo prazo de revestimentos inteligentes com propriedades de autorreparação aplicados na pintura de manutenção de aço carbono," in *25º CBECiMat – Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais*, Fortaleza, 2024.

E. L. Moutinho, M. R. Costa, R. R. Gomes and A. G. Lages, "Utilização de Relés e CDUs como Ferramentas no Simulador para Treinamento de Operadores," in *XVIII Encontro para Debates de Assuntos de Operação (EDAO)*, Florianópolis, Nov. 2024.

D. C. Medeiros, J. C. C. Oliveira, R. W. Pernas, M. A. M. Rodrigues, J. J. S. Dantas Fo., F. F. Brum, A. C. Pigossi Jr., D. F. Berquo, F. M. Ribeiros, M. L. Murta, T. M. Vieira, A. da Silva, E. B. Souza and A. S. Costa, "Redes de Oscilografia no Processo de Digitalização das Empresas de Energia Elétrica," in *XVII Seminário Técnico de Proteção e Controle (STPC)*, São Paulo, Oct. 2024.

M. A. M. Rodrigues, R. L. Agostinho, F. V. Lopes, A. L. L. Miranda, A. Britto, K. Silva, W. M. H. Cuenca, J. C. C. Oliveira and R. Reis, "Avaliação de métodos de análise e de localização de faltas a partir de faltas simuladas em linhas CA e CC," in *XVII Seminário Técnico de Proteção e Controle (STPC)*, São Paulo, Oct. 2024.

J. E. R. Alves Jr., T. Moraes and M. A. M. Rodrigues, "Practical approaches for improving reliability and availability of digital multivendor substations," in *Cigre Session*, Paris, Aug. 2024.

F. Treistman, D. D. J. Penna, A. O. Ghirardi, D. S. Kyrillos, I. P. Raupp, P. D. S. Chan, F. S. Costa and J. M. Damázio, "A Comparison of Synthetic Daily Streamflow Models Applied to Flood Control Planning," in *9th International Symposium on Integrated Water Resources Management (IWRM); 14th International Workshop on Statistical Hydrology (STAHY); I EBHE – Encontro Brasileiro de Hidrologia Estatística*, Florianópolis, Nov. 2024.

J. G. Lasso, D. Matos, C. Trama, A. O. Pereira and D. C. Branco, "Life cycle sustainability assessment of

concentrating solar power technologies: A comparison between solar tower power and thermal parabolic trough generations in Brazil," in *Evolution and Trends of Sustainable Approaches*, D. A. Rossit and C. M. Hussain, Eds. Amsterdam: Elsevier, pp. 23–38, 2024.

M. L. V. Lisboa, J. M. Damázio and C. P. Trama, "Sizing of Floating PV in Lakes of Brazilian Hydropower Plants," in *HYDRO 2024 – Secure Technology for Turbulent Times, Graz, 2024. London: The International Journal of Hydropower & Dams*, 2024.

J. M. Damázio, M. A. Santos, M. L. V. Lisboa, C. P. Trama and L. Takashi, "Detection of Climate Change Trends in Electricity Production for Brazilian Hydropower System," in *HYDRO 2024 – Secure Technology for Turbulent Times, Graz, 2024. London: The International Journal of Hydropower & Dams*, 2024.

J. M. Damázio, M. A. Santos, L. Takashi, F. Costa, M. L. V. Lisboa and C. P. Trama, "Analysing linear and cyclical trends in Brazilian hydro production," in *International Journal on Hydropower & Dams*, vol. 31, p. 1, 2024.

P. T. M. Lira, A. L. Diniz and C. L. T. Borges, "Multi-plant hydro power production function modeling: Application to the stochastic mid-term hydrothermal planning problem," in *Electric Power Systems Research*, vol. 235, p. 110800, 2024.

P. O. La Gatta, N. A. R. L. Netto and J. A. Passos Filho, "A New Model for the Hierarchical Response of Control

Devices in the Power Flow Problem,” in *Electrical Engineering*, Nov. 2024.

C. B. Cruz, L. C. Brandão and A. L. Diniz, “Water values and marginal costs for power generation planning under more restrictive constraints and a more detailed representation of hydro plants,” in *Electric Power Systems Research*, vol. 235, p. 110819, 2024.

C. A. Júnior, B. Dias and A. Diniz, “Integrated Two-Stage Benders Decomposition and Dual Dynamic Programming for Hydrothermal-Wind Planning With Intra-Stage Cost Functions,” in *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, vol. 15, no. 4, pp. 2263–2275, Oct. 2024.

R. G. Azevedo, S. Gomes Jr. and T. J. M. A. Parreiras, “Dynamic phasor model of HVDC links for linear analysis of dynamic performance,” in *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, vol. 160, p. 110101, 2024.

T. J. M. A. Parreiras, S. Gomes Jr., T. S. Amaral, M. R. Costa and N. A. R. L. Netto, “Online Monitoring of Oscillation Modes for Small-Signal Security Assessment,” in *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 39, no. 1, pp. 1398–1407, Jan. 2024.

L. R. Silva, F. L. Lirio, S. Gomes Jr., L. P. Almeida, R. P. Fernandes and P. O. La Gatta, “Diagnóstico de Problemas de Convergência em Simulações Dinâmicas com Alta Penetração de Fontes Renováveis Baseadas em Inversores,” in *XXVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica*, 2025.

L. P. Almeida, “Modelagem Fasorial Trifásica com Harmônicos de Elos de Corrente Contínua,” Tese (Doutorado), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2024.

R. G. Azevedo, “Metodologia fasorial para simulação de transitórios eletromagnéticos de manobra,” Tese (Doutorado), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2024.

D. Matos, J. G. Lassio, K. C. Garcia, I. O. Raupp, A. M. Medeiros, J. L. S. Abreu and A. P. C. Guimarães, “The

Impact of Retrofitting Natural Gas-Fired Power Plants on Carbon Footprint: Converting from Open-Cycle Gas Turbine to Combined-Cycle Gas Turbine,” in *Jornal Gases*, vol. 4, pp. 310–326, 2024.

D. Matos, “Metodologia de Due Diligence de Direitos Humanos e Empreendimentos do Setor Elétrico: Uma Relação Ganha-Ganha,” in *X SMARS*, Rio de Janeiro, 2024.

D. Matos, K. C. Garcia, G. L. Lassio, I. O. Raupp, A. M. Medeiros and J. L. S. Abreu, “A Step forward on Sustainability in the Electricity Sector: Putting LCA on the Table,” in *Cigre Sessions*, Paris, 2024.

P. C. Dias, A. Polasek, J. G. M. Furtado, F. C. Lopes, R. B. Carvalho and B. F. Santos, “Simulação de uma Célula a Combustível de Óxido de Sólido Usando ASPEN PLIS,” in *Proceedings of PSE-BR 2024 – III Brazilian Congress on Process Systems Engineering*, São Paulo, 2024, v. único, pp. 304–309.

P. C. Dias, A. Polasek, J. G. M. Furtado, F. R. L. Farias, R. B. Carvalho and B. F. Santos, “Um Estudo sobre Célula a Combustível de Óxido Sólido,” in *IV CMDT Colóquio sobre Materiais Dielétricos e Técnicas Emergentes de Ensaio e Diagnóstico (CE-D1)*, Curitiba, 2024.

I. Raupp, L. Paz, G. Faleiro, K. Garcia and D. Matos, “Índice de Sensibilidade Indígena às Mudanças Climáticas,” in *X Seminário Brasileiro de Meio Ambiente e Responsabilidade Social do Setor Elétrico*, 2024.

I. Raupp, G. Faleiro, K. Garcia, D. Matos and L. Paz, “Indigenous Adaptive Capacity Index to climate change: a Brazilian case study,” in *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, vol. 12, no. 2, pp. 1–16, 2024.

M. Hernandez, V. G. Guedes, K. C. Garcia, S. R. F. C. de Melo, R. M. Dutra, A. M. Cabrera and V. P. Pinto, “Avaliação de usinas eólicas offshore, cálculo de custo nivelado da energia sob premissas de sustentabilidade,” in *XXVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica*, 2025.

D. Matos, “Perspectivas para a Inserção da Geração Heliotérmica na Matriz Elétrica Brasileira: Aspectos Econômicos e Ambientais,” Tese (Doutorado), PPE/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2024.

H. P. Amorim, “Método automático de separação de pulsos em casos reais no diagnóstico de equipamentos elétricos em operação,” in *XI Workspot – Workshop Internacional sobre Transformadores e Reatores de Potência, Equipamentos de Alta Tensão, Subestações, Materiais e Tecnologias Emergentes*, Nov. 2024.

H. P. Amorim, “Sistema de Emissão Acústica totalmente nacional – um grande avanço tecnológico,” in *XI Workspot – Workshop Internacional sobre Transformadores e Reatores de Potência, Equipamentos de Alta Tensão, Subestações, Materiais e Tecnologias Emergentes*, Nov. 2024.

A. T. Carvalho, “Survey of PD Monitoring in Large Motors,” in *Cigre Paris Session Tutorial*, Aug. 2024.

G. Rêma, B. Bonatto, A. de Lima and A. de Carvalho, “Emerging Trends in Power Transformer Maintenance and Diagnostics: A Scoping Review of Asset Management Methodologies, Condition Assessment Techniques, and Oil Analysis,” in *IEEE Power & Energy Society Section*, Jul. 2024.



Demonstrações financeiras

O Cepel, associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, tem como objetivo principal e permanente a preservação da capacidade em pesquisa, desenvolvimento, inovação, qualificação e capacitação na área de sistemas elétricos e disciplinas correlatas, conforme estabelecido em seu Estatuto.

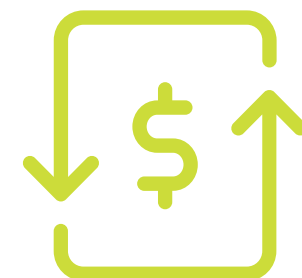
Eletrobras e suas principais subsidiárias Chesf, CGT Eletrosul e Eletronorte, são seus associados fundadores. Também integram o quadro de associados, a título de associados especiais, a Petrobras, Eletronuclear, Itaipu-Binacional, EPE, CEEE, Celesc, Cemig, ISA CTEEP, Roraima Energia, CCEE e Norte Energia.

O Cepel tem a tradição de exercer papel agregador à inovação tecnológica, desenvolvendo soluções inovadoras de interesse do setor elétrico nacional. Nesse contexto, o Centro é impactado pelas mudanças ocorridas no setor nos últimos anos, com repercussões internas importantes.

Com efeito, observam-se tendências ou mudanças no ambiente externo que têm potencial de influenciar as atividades do Cepel a curto, médio e longo prazos,

a exemplo do que já ocorre com outras instituições de pesquisa e tecnologia no Brasil e no mundo. São exemplos dessas mudanças: (i) novos modelos de negócios no setor elétrico, (ii) alterações regulatórias, (iii) novas tecnologias, sistemas e operações, (iv) adequação e otimização da força de trabalho. São todos fatores que justificam o Cepel reavaliar seu posicionamento estratégico, sua fontes de recursos e aplicações.

Assim, é imperativo que o Cepel, alinhado às tendências mundiais de mudanças no setor de energia, avalie mudanças organizacionais e operacionais com vistas à sustentabilidade financeira do Centro.



O Cepel exerce papel
agregador à inovação
tecnológica, desenvolvendo
soluções de interesse do setor
elétrico nacional

Em relação aos ingressos de recursos do Cepel, o fator relevante, nos últimos anos, com reflexos importantes foi a capitalização da Eletrobras, conforme a Lei nº 14.182/2021, pois determina a redução anual de 1/6 (um sexto) e a correção pelo IPCA, tendo como data de referência a data da conclusão do processo de capitalização da Eletrobras.

No entanto, alinhado ao planejamento estratégico do Centro, a Diretoria Executiva do Cepel busca ações de melhorias para a sustentabilidade financeira da instituição, seja por meio de negociações com associados, seja por incremento dos ingressos provenientes da prestação de serviços tecnológicos, de ampliação do portfólio de tomadores das soluções tecnológicas desenvolvidas, seja, ainda, por meio da captação de recursos direcionados a projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Ademais, com a instalação da nova estrutura organizacional da Eletrobras, a partir de sua capitalização, o Cepel está vinculado à Vice-Presidência de Inovação, que vem orientando as ações do Centro, de forma a dar suporte às suas estratégias com ações focadas na sustentabilidade financeira.

O ano de 2024 também foi marcado por ações importantes de redução e trabalho de melhor aproveitamento do PMSO. Quanto à força de trabalho, o Cepel implantou em 2024 o programa de demissão consensual, que permitiu ajustar seu quadro para o novo contexto setorial, considerando a reposição de estações de trabalhos consideradas necessárias para manutenção da operação, mas com um menor custo.

A rubrica de pessoal representou, no fim do exercício, 63% das despesas operacionais, incluindo os gastos com PDV.

Em relação aos demais itens de MSO, muitas ações foram implementadas, tais como:

- **Redução da área ocupada com a sede** na Ilha do Fundão para diminuição no valor do aluguel.
- **Redução significativa da figura dos terceirizados em seu quadro de colaboradores**, finalizando os contratos de serviços que envolvem mão de obra em atividades que podem ser exercidas por empregados do quadro da empresa, permanecendo somente as exceções estrategicamente justificadas.
- **Ações nas áreas de laboratórios do Cepel**, com impactos previstos na redução de custeio e aumento de eficiência, dentre elas as que promovem mais integração entre os laboratórios, possibilitando unificação de áreas e redução de equipes, e a de interrupção operacional das áreas laboratoriais relacionadas ao tema eficiência energética, já que a atuação do Centro nesse tema, que continua, não requer infraestrutura laboratorial própria, priorizando novas infraestruturas que contribuam para a transição energética.

Ao fim de todas as ações implementadas no exercício, o Cepel apresentou o equilíbrio entre a aplicação e a origem dos recursos, que é essencial para garantir a sustentabilidade financeira da instituição, permitindo que continue a realizar suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica.

+ de R\$ 248 mi
foi a receita operacional
líquida do ano

No exercício de 2024,
o resultado apurado
foi um **superávit de**
R\$ 3,5MM



	DEZ/24 (EM R\$)
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	248.795.437
DESPESAS OPERACIONAIS	(259.408.885)
RESULTADO FINANCEIRO LÍQUIDO	13.691.329
OUTRAS RECEITAS/DESPESAS	432.429
RESULTADO LÍQUIDO	3.510.310

Lista de ensaios

Ensaio de materiais e mecatrônica

QUÍMICA
Análises diversas de óleo mineral isolante tensão interfacial de óleo-água
Análise de líquidos isolantes elétricos — determinação da rigidez dielétrica
Análise de gases de transformadores em serviço
Grau de polimerização viscosimétrico em papéis isolantes
Viscosidade cinemática e dinâmica
Estabilidade à oxidação
Determinação de enxofre corrosivo
Determinação do teor de água
Determinação dos pontos de fugor e de combustão em vaso aberto
Determinação do ponto de fluidez
Determinação do fator de perdas dielétricas e da permissividade relativa
Determinação da massa específica e da densidade relativa pelo densímetro digital
Determinação do número de acidez e basicidade
Determinação da compatibilidade de materiais empregados em equipamentos elétricos
Determinação do conteúdo de partículas
Determinação do número de acidez — método de titulação potenciométrica
Determinação da cor — método do colorímetro astm
Determinação de 2-furfural e seus derivados
Determinação da estabilidade à oxidação — rpvt
Determinação do teor de passivador em óleo mineral isolante
Determinação da rigidez elétrica à frequência industrial — eletrodo de calota
Determinação de elementos por espectrometria de emissão atômica de plasma indutivamente acoplado (icp-oes)
Ensaio de espuma em óleos lubrificantes (equivalente à ABNT NBR 14235)

QUÍMICA
Ensaio de demulsibilidade em óleos lubrificantes (equivalente à ABNT NBR 14359)
Ensaio de potencial de depósito em óleos lubrificantes (mpc — <i>membrane patch colorimetry</i>)
Análise de óleos lubrificantes usados por espectroscopia de infravermelho (ft-ir)
Determinação do número de base (tbn) em óleos lubrificantes usados — método de titulação potenciométrica
Determinação do número de base (tbn) em óleos lubrificantes novos — método de titulação potenciométrica com ácido perclórico
Absorção atômica (aas) — determinação de elementos metálicos (matriz: água)
Cromatografia iônica — determinação de ânions/cátions (matriz: água)
Análise térmica dsc (calorimetria diferencial de varredura) — transições térmicas, estabilidade, calor específico
Análise térmica tga (análise termogravimétrica) — perda de massa vs. temperatura, estabilidade térmica
Medida de condutividade e ph em soluções
Determinação da densidade de líquidos e sólidos
Difusividade térmica (lfa/flash ou equivalente) — difusividade térmica de materiais
Determinação de dureza (shore a ou d / xor a ou d) em polímeros/borrachas
Ensaio de envelhecimento térmico controlado
Ensaio de hidrofobicidade — determinação de molhabilidade / ângulo de contato
Distribuição de tamanho de partículas e grau de pureza (<i>laser diffraction</i> / pureza / barra atenuação)
Determinação de teor de cinzas
Determinação de teor de cloretos
Análise de carbono e enxofre (leco) — teor de carbono e enxofre em amostras sólidas
Determinação de teor de cobre por eletrólise
Determinação de partículas sedimentáveis
Ensaio de absorção de água — determinação da capacidade de absorção em materiais

METALOGRAFIA
Preparação de amostras metalográficas
Análises em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) — Caracterização morfológica e microestrutural
Análise EDS (<i>Energy Dispersive Spectroscopy</i>) — Determinação elementar acoplada a MEV
Difração de Raios X (DRX) — Identificação de compostos e fases cristalinas
Ensaio de dureza em materiais sólidos
Determinação de ligas metálicas
Ensaio de fluência, inclusive em corpos de prova reduzidos extraídos de campo (<i>small Punch</i>)
Ensaio de fadiga termo-mecânica
Ensaio de impacto Charpy
Inspeção em campo
Análises de falha por ensaios não destrutivos (END)
Avaliação de integridade estrutural de componentes de equipamentos/estruturas
Estimativa de vida remanescente de componentes de equipamentos/estruturas

MECÂNICA/MECATRÔNICA
Monitoramento e medição de vibrações mecânicas em equipamentos/estruturas para detecção de anomalias no funcionamento
Monitoramento e medição de deformação mecânica em equipamentos/estruturas por extensometria
Ensaio de vibração em equipamentos/estruturas (estruturas de até 1.200 kg e 2 m de altura)
Análise de esforços mecânicos em equipamentos/estruturas de geometria complexa, por elementos finitos
Desenvolvimento de sensores mecatrônicos para monitoramento de estruturas e equipamentos de transmissão e geração de energia
Avaliação de eficiência de amortecedores em cabos condutores
Metodologias computacionais para diagnóstico de defeitos, aplicação em cabos condutores e em aerogeradores

CORROSÃO
Preparação de superfícies metálicas por ferramentas manuais, mecânicas e por jateamento abrasivo seco
Aplicação de revestimentos por pintura líquida em pistola a ar, rolo e trincha
Análises físico-químicas de tintas líquidas
Decapagem e ensaios de perda de massa
Ensaio físico com revestimentos (aderência, resistência ao impacto, a abrasão)
Ensaio de permeabilidade ao vapor d’água
Ensaio acelerados de corrosão:
Exposição à névoa salina
Exposição ao dióxido de enxofre
Exposição à radiação UVA e UVB
Exposição à condensação de umidade
Condições de imersão em meios líquidos aquosos, industriais e em solo
Exposição ao intemperismo natural (também conduzido de forma acelerada)
Ensaio eletroquímico: potencial com o tempo, polarização anódica e catódica, voltametria cíclica, ruído eletroquímico, proteção catódica, entre outros
Inspeção de processos corrosivos em campo
Caracterização de corrosividade atmosférica

Ensaio de equipamentos elétricos

ALTA POTÊNCIA
Ensaio Alta Corrente – Alta Potência
Suportabilidade de curto-circuitos em transformadores de potência, reguladores de tensão, reatores, chaves seccionadoras, cabos condutores e OPGW, acessórios para cabos, barramentos blindados, painéis, cubículos, transformadores de corrente, disjuntores, etc.
Eficácia do circuito de proteção em painéis, cubículos e barramentos blindados
Coordenação tipos 1 e 2 (correntes tipo “Q”, correntes tipo “R”, característica tempo x corrente em relés e disjuntores, propriedades dielétricas, verificação de contadores) em painéis
Arco interno em painéis e cubículos
Descargas atmosféricas em cabos condutores e OPGW
Elevação de temperatura em reatores, chaves seccionadoras, cabos condutores e OPGW, acessórios para cabos, barramentos blindados, painéis, transformadores de corrente, disjuntores etc.
Abertura e fechamento sob condições de transferência de barras em seccionadores
Medição de tensão com circuito secundário aberto em transformadores de corrente
Capacidade de Interrupção em chaves seccionadoras e chaves fusíveis, disjuntores etc.
Estabelecimento e interrupção de correntes induzidas eletrostática e eletromagneticamente em chaves de aterramento de linha de transmissão
Corrente de defeito em para-raios e verificação de tempo de atuação em desligadores automáticos de para-raios

ALTA TENSÃO
Ensaio AT/EAT/UAT
Ensaio de gradiente de potencial com tensão alternada ou tensão contínua
Ensaio de radiointerferência e corona em vários tipos e quantidades de condutores, conectores e cadeias (ancoragem, suspensão tipo “I” e tipo “V”) para classes de até 1300 kV
Ensaio de tensão suportável ou determinação a impulso atmosférico e de manobra e ensaio de tensões combinadas, a seco e sob chuva, para classes de desde 3,6 kV até 800 kV sob chuva e 1100 kV a seco
Ensaio de verificação da tensão suportável a frequência industrial, a seco e sob chuva, em diferentes classes de tensão até 800 kV sob chuva e 1100 a seco.
Ensaio de medição de capacitância, tangente delta.
Ensaio de avaliação de descargas parciais em equipamentos de classe até 800 kV
Ensaio de múltiplos impulsos cortados na frente e na cauda em diferentes classes de tensão
Calibração acreditada e não acreditada em sistemas de medição de alta tensão AC, DC e de impulso no Cepel ou no cliente
Ensaio elétrico periódico em caminhões com cesto aéreo isolado para classe de até 800 kV
Ensaio de radiointerferência e impulso em reatores e transformadores
Ensaio de medição da corrente de fuga em cordas isolantes
Ensaio de verificação de suportabilidade sob poluição artificial em isoladores
Ensaio de verificação da suportabilidade em cubículos e painéis de baixa e média tensão
Elaboração de procedimentos para manutenção em linha viva até 1300 kV
Ensaio de perfuração em cadeias de isoladores
Ensaio de envelhecimento acelerado em isoladores
Ensaio de suportabilidade em HVDC para classe de até 800 kV
Ensaio de radiointerferência e corona em vários tipos e quantidades de condutores, conectores e cadeias (ancoragem, suspensão tipo “I” e tipo “V”) para HVDC para classe de até 800 kV, em configurações monopulares ou bipolares

SMART GRIDS E SUBESTAÇÃO DIGITAL
Ensaio de Recursos Energéticos Distribuídos
Ensaio de Conformidade de Inversores Fotovoltaicos: avaliação da eficiência, resposta dinâmica e conformidade com normas Nacionais e Internacionais
Caracterização de Conversores de Potência: análise do desempenho elétrico e térmico de PCS (<i>Power Conversion System</i>)
Ensaio de Controladores de Energia: validação da operação de controladores de DERs em diferentes condições de carga e geração (<i>Hardware in the Loop</i>)
Ensaio de Estratégias de Controle e Gerenciamento: testes de algoritmos de controle para otimização da operação de DERs (<i>Hardware in the Loop</i>)
Ensaio de desempenho diante de afundamentos de tensão de curta duração (LVRT) em conversores centralizados
Sistemas de Armazenamento de Energia (BESS) – IEC 62933-3-1
Caracterização de Desempenho: avaliação da capacidade, eficiência e degradação de baterias
Ensaio de Ciclagem: simulação de diferentes regimes de carga e descarga para avaliação da vida útil
Análise de Resposta Dinâmica: avaliação do tempo de resposta do BESS para eventos dinâmicos do sistema elétrico através da bancada <i>Hardware in the Loop</i>
Ensaio de Segurança e Proteção: verificação da operação segura contra sobrecarga, curto-circuito e falhas térmicas
Integração com Redes Inteligentes: ensaios de interoperabilidade com sistemas de controle e gestão de energia
Proteção e Automação de Subestações Digitais IEC 61850
Ensaio de Relés de Proteção IEC 61850: avaliação de desempenho de IEDs e relés em diferentes condições de operação – <i>Hardware in the Loop</i>
Validação de Sistemas de Proteção Baseados em Comunicação: ensaios de esquemas de proteção utilizando GOOSE e <i>Sampled Values</i>
Simulação de Falhas no Sistema Elétrico: Ensaio de resposta dos dispositivos de proteção a curto-circuitos e contingências

SMART GRIDS E SUBESTAÇÃO DIGITAL
Medição de Qualidade de Energia
Medição em campo com analisadores de energia para avaliação de diferentes distúrbios de qualidade de energia:
Sub e Sobretensão
Distorções harmônicas
Flickers
Sags
Swells
Transientes
Desbalanço
Desvio de frequência
Simulação, Validação e Modelagem de Sistemas Elétricos de Potência
Ensaio <i>Hardware in the Loop</i> (HIL): integração de dispositivos reais com simulações em tempo real para validação de controle e proteção
Simulação de Redes de Distribuição Inteligentes: avaliação do impacto de DERs (<i>Distributed Energy Resources</i>) e estratégias de controle
Ensaio de Interoperabilidade: validação da comunicação e integração de diferentes tecnologias em redes inteligentes.
Cybersecurity para Infraestruturas Críticas
Pentest: avaliação da vulnerabilidade de dispositivos e sistemas a ataques cibernéticos
Ensaio de Intrusão e Segurança IEC 62351: validação de mecanismos de proteção para protocolos IEC 61850.
Análise e Monitoramento de Tráfego de Rede: monitoramento e identificação de padrões suspeitos em redes de automação



CADERNO DE INDICADORES

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

Caderno de indicadores

Este Caderno de Indicadores traz informações do Cepel referentes ao período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2024. O conteúdo está organizado com base nas normas da Global Reporting Initiative (GRI) versão 2021, metodologia internacionalmente reconhecida que estabelece diretrizes para relatórios de sustentabilidade, por meio da divulgação do desempenho e das ações das organizações nos âmbitos ambiental, social e econômico.

Os conteúdos e diretrizes reportados neste documento foram definidos de acordo com os temas da materialidade do Cepel (saiba mais na página 73).

GRI 2: Conteúdos gerais 2021

GRI 2-1 – Detalhes da organização

O Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Cepel é uma associação civil sem fins lucrativos, cujos associados fundadores são as empresas pertencentes ao grupo Eletrobras: Eletronorte, CGT Eletrosul, Chesf e a própria Eletrobras. Sua sede está localizada na Avenida Horácio Macedo, nº 354, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, CEP 21941-911, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

O Cepel também possui uma unidade localizada em Adrianópolis, na Avenida Olinda, 5800, Nova Iguaçu/RJ, Brasil, onde estão instalados laboratórios que realizam ensaios e atividades envolvendo ultra alta, extra e alta tensão, alta potência (alta corrente), certificação de equipamentos, entre outros.

GRI 2-2 – Entidades incluídas no relato de sustentabilidade da organização

O Cepel não controla e não tem participação em nenhuma organização.

GRI 2-3 – Período de relato, frequência e ponto de contato

O presente relatório abrange o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2024, sendo sua publicação realizada anualmente, em sincronia com o relatório financeiro.

Para dúvidas e informações adicionais, entre em contato com o departamento de Comunicação e Eventos pelo e-mail: comunicacao@cepel.br.

GRI 2-6 – Atividades, cadeia de valor e outras relações comerciais

O Cepel realiza atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de laboratórios e pesquisa experimental, gestão de ativos, energia renovável e sustentabilidade, automação de sistemas, otimização energética e análise de redes elétricas, atendendo entidades do sistema elétrico nacional e algumas estrangeiras.

Sua cadeia de fornecedores inclui empresas nacionais e internacionais que fornecem equipamentos para laboratórios, insumos laboratoriais de materiais ferrosos e não ferrosos, combustíveis e gases especiais. No fluxo *downstream*, o Cepel presta serviços especializados para empresas do setor elétrico e fabricantes de equipamentos elétricos.

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 2-7 – Empregados

EMPREGADOS POR TIPOS DE CONTRATO E GÊNERO GRI 2-7

	2023	2024
	PRAZO INDETERMINADO	PRAZO INDETERMINADO
HOMENS	190	131
MULHERES	70	65
TOTAL	260	196

EMPREGADOS POR GÊNERO E REGIÃO GRI 2-7

	2023			2024		
	HOMENS	MULHERES	TOTAL	HOMENS	MULHERES	TOTAL
SUDESTE	190	70	260	131	65	196

EMPREGADOS POR TIPO DE EMPREGO E GÊNERO GRI 2-7

	2023 ¹			2024		
	TEMPO PARCIAL	TEMPO INTEGRAL	TOTAL	TEMPO PARCIAL	TEMPO INTEGRAL	TOTAL
HOMENS	0	190	190	0	131	131
MULHERES	1	69	70	1	64	65
TOTAL	1	259	260	1	195	196

¹No ano anterior (2023), foi considerada a diretora-geral do Cepel, que não fazia parte do quadro de empregados da empresa.

GRI 2-8 – Trabalhadores que não são empregados

Atualmente, o Cepel conta com 318 trabalhadores que não são empregados. Esse grupo abrange 275 pessoas com relação de terceirização em atividades como vigilância, limpeza, manutenção, apoio tecnológico, apoio administrativo entre outras, além de 43 estagiários. No ano de 2023, o número de terceirizados era 295, contudo, não foram considerados os estagiários.

GRI 2-9 – Estrutura de governança e sua composição

A governança do Cepel é estruturada em Assembleia Geral, Conselho Deliberativo, Diretoria Executiva e Conselho Fiscal. A Assembleia Geral é o mais alto órgão de governança, sendo composta pelos representantes dos Associados Fundadores do Cepel: Eletrobras, Chesf, Eletronorte e CGT Eletrosul. Não há comitês instituídos no período em referência.

O Conselho Deliberativo possui até 19 membros, sendo sete indicados pela Eletrobras, o diretor-geral do Cepel, três indicados pelos associados Chesf, CGT Eletrosul e Eletronorte, e até oito conselheiros indicados pelos associados especiais, distribuídos em três classes. O mandato dos membros é de dois anos, permitindo-se até três reconduções consecutivas.

A Diretoria Executiva é composta por um diretor-geral, uma diretora de Gestão Corporativa, um diretor de Laboratórios e Serviços Tecnológicos e um diretor de Tecnologia. Todos são escolhidos pela

Assembleia Geral a partir de indicação da Eletrobras, com mandato de dois anos e possibilidade de reconduções. Cabe à Diretoria Executiva administrar o Cepel, executar as determinações do Conselho Deliberativo e encaminhar à Assembleia Geral orçamentos, relatórios e prestação de contas.

O Conselho Fiscal conta com três conselheiros, sendo um indicado pela Eletrobras, um pelos associados Chesf, CGT Eletrosul e Eletronorte, e um pelos associados especiais. O presidente e seu substituto são escolhidos entre os conselheiros indicados pelos associados fundadores. O mandato é de dois anos, com até três reconduções consecutivas.

A Assembleia Geral é formada por membros executivos externos e independentes, indicados pelos associados fundadores. Os membros e suas informações são os seguintes:

- Juliano de Carvalho Dantas** representa a Eletrobras. Empossado em 10/04/2024, é também vice-presidente executivo de Inovação, P&D, Digital e TI na Eletrobras. Anteriormente, atuou na Petrobras em diversos cargos gerenciais, incluindo a liderança do Cenpes e a Diretoria Estatutária de Transformação Digital, Tecnologia e Inovação até 2022.
- João Henrique de Araújo Franklin Neto** representa a Chesf. Tomou posse em 10/04/2024 e também é diretor-presidente da Chesf, vice-presidente da ABRAGE, membro do Conselho de Administração do ONS e representante da Chesf em diversos Conselhos de Administração de Sociedades de Propósito Específico (SPE) do setor de energia.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

- **Antônio Augusto Bechara Pardauil** representa a Eletronorte. Empossado em 14/09/2021, é diretor-presidente da Eletronorte. Entre 1995 e 2002, foi membro do Conselho de Administração da Companhia de Eletricidade do Amapá (CEA). Atuou na busca da certificação da Eletronorte no Prêmio Nacional da Qualidade, tendo conquistado o Summa cum Laude da FNQ.
- **Cleicio Poletto Martins** representa a CGT-Eletrosul. Tomou posse em 10/04/2024, sendo também diretor-presidente da CGT Eletrosul. Foi diretor-presidente da Celesc, onde integrou o Conselho de Administração, e membro do Conselho de Administração da EDP Transmissão Aliança SC. É certificado pelo Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC).

Todos os membros da Assembleia Geral são do gênero masculino e não pertencem a grupos sociais sub-representados. Embora não haja mandato específico para os representantes dos associados fundadores, na prática, seguem o mandato do Conselho Deliberativo: dois anos, com possibilidade de três reconduções.

GRI 2-10 – Nomeação e seleção para o mais alto órgão de governança

A Assembleia Geral é o mais alto órgão de governança do Cepel, composta pelos membros indicados pelos Associados Fundadores. A nomeação e seleção desses membros ocorre por meio de indicação formal dos Associados, enviada à Diretoria-Geral (DG) do Cepel.

A Eletrobras é responsável pela nomeação e seleção dos membros da Assembleia Geral, incentivando a diversidade de perfis na composição. O objetivo é promover a complementariedade de experiências e enriquecer qualificações e especializações profissionais para tomadas de decisão mais seguras e eficientes. Na busca por diversidade, são considerados critérios como gênero, idade, etnia e cultura.

Os membros dos órgãos de governança devem possuir reputação ilibada, conhecimento compatível com a função e formação acadêmica adequada, além de pelo menos uma das seguintes experiências profissionais: 10 anos na área de atuação da empresa ou conexas, 4 anos em cargo de direção superior, conselho de administração, comitê de auditoria ou chefia superior em empresa de porte semelhante, 4 anos como docente ou pesquisador de nível superior na área de atuação da empresa, ou 4 anos como profissional liberal vinculado à área de atuação da empresa.

GRI 2-11 – Presidente do mais alto órgão de governança

O presidente do mais alto órgão de governança não ocupa um cargo executivo na própria organização.

GRI 2-12 – Papel desempenhado pelo mais alto órgão de governança na supervisão da gestão dos impactos

A Assembleia Geral é o órgão responsável pela deliberação, consulta, manifestação dos associados fundadores e fiscalização

institucional. Com poderes para decidir sobre todos os negócios relativos ao objeto social da Instituição, sua missão é zelar pelos interesses expressos no Estatuto Social, promover os objetivos do Cepel, proteger e valorizar seu patrimônio, estabelecer diretrizes estratégicas, garantir o desenvolvimento sustentável e salvaguardar os interesses dos Associados e demais partes interessadas. Entretanto, no ano em referência, a Assembleia Geral não desempenhou função específica na supervisão da *due diligence* da organização para identificar e administrar os impactos da organização sobre a economia, o meio ambiente e as pessoas.

As atividades de *due diligence* foram executadas com rigor em outros níveis da organização.

GRI 2-13 – Delegação de responsabilidade pela gestão de impactos

Em 2024, nenhum alto executivo foi nomeado especificamente para a gestão dos impactos da organização sobre a economia, o meio ambiente e as pessoas. No entanto, empregados em cargos e funções gerenciais do Cepel podem ocasionalmente assumir responsabilidades pontuais nessa área. Em 2023, foi aprovada a Política de Alçadas do Centro, que estabelece diretrizes, responsabilidades e limites para a aprovação de valores tangíveis e intangíveis com impacto interno. Esse documento também define alçadas de decisão para impactos financeiros e não monetários, como alterações no Estatuto Social e limites para contratações.

Para garantir uma gestão eficiente e integrada, a Diretoria Executiva realiza reuniões semanalmente. Durante esses encontros, os colaboradores têm a oportunidade de relatar impactos sobre a economia, o meio ambiente e as pessoas. Quando uma situação demanda avaliação de instância superior, a Diretoria Executiva submete a questão à Assembleia Geral, ao Conselho Deliberativo ou ao Conselho Fiscal. Não há uma periodicidade fixa para esses relatos, pois ocorrem conforme surgem novas demandas e de acordo com a análise da gestão.

GRI 2-14 – Papel desempenhado pelo mais alto órgão de governança no relato de sustentabilidade

A Assembleia Geral não é o órgão de governança responsável pela revisão e aprovação das informações relatadas, pois essa competência está atribuída à Diretoria Executiva do Cepel, outro órgão de governança da instituição.

O processo de aprovação das informações relatadas ocorre da seguinte forma: a versão final do Relatório Anual é apresentada a todos os diretores do Cepel durante uma reunião da Diretoria Executiva, sendo a aprovação formalmente registrada no sistema de governança utilizado pelo Centro.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 2-15 – Conflitos de interesses

O Cepel institucionalizou seu Programa de Compliance com base nas orientações e diretrizes de seu associado fundador e principal mantenedor, a Eletrobras. O programa observa as boas práticas de governança e administração e respeita as especificidades da natureza jurídica do Centro. Ele compreende a criação de mecanismos para detectar e corrigir desvios de conduta e atos ilícitos, além de medidas preventivas para evitar que tais desvios ocorram, seguindo cinco dimensões:

- Desenvolvimento de um ambiente de gestão empresarial focada em *compliance*;
- Avaliação periódica de riscos;
- Estruturação e implantação de políticas e procedimentos;
- Promoção interna das atividades de comunicação e treinamento;
- Monitoramento contínuo do programa.

O programa também contempla medidas de remediação e aplicação de penalidades. Diversos documentos formais do Cepel passaram a prever critérios de integridade corporativa, garantindo que o Programa de Compliance esteja efetivamente inserido nas atividades do Centro mais expostas ao risco de fraude e corrupção. Todos esses documentos são disponibilizados na *homepage* e na *intranet* do Cepel para acesso dos indivíduos externos e colaboradores.

Para o monitoramento de possíveis conflitos de interesses, a Diretoria do Cepel aprovou também a Norma de Conflitos de Interesses e Nepotismo e disponibilizou aos empregados

o questionário de Due Diligence e Declaração de Vínculos, que foi monitorado via sistema ao longo de 2024. Não foram identificados conflitos de interesses no período, mas caso venham a ocorrer, os *stakeholders* serão devidamente informados.

GRI 2-16 – Comunicação de preocupações cruciais

O Cepel possui canais de denúncia para permitir que colaboradores e partes interessadas relatem preocupações sobre comportamentos antiéticos, ilegais ou que violem nossas políticas, como conflitos de interesses, fraude, assédio e questões de segurança. Os principais canais disponíveis são:

- Ouvidoria do Cepel: canal interno para elogios, reclamações, solicitações de providências e sugestões.
- Canal de Denúncias da Eletrobras: canal externo e independente para receber denúncias de desvios ético e atos ilícitos, que oferece anonimato e proteção contra retaliações. O Cepel, com o apoio da Eletrobras, toma as medidas adequadas para investigar e resolver as denúncias de forma alinhada à governança do Sistema Eletrobras, garantindo que as questões sejam tratadas conforme as políticas internas e a legislação. Quando uma denúncia é considerada crítica, é levada pela Diretoria Executiva à Assembleia Geral do Cepel, o mais alto órgão de governança da instituição.

Em 2024, não houve denúncias e preocupações consideradas críticas para serem encaminhadas à Assembleia Geral.

As manifestações recebidas através da Ouvidoria e do Canal de Denúncias da Eletrobras diziam respeito, principalmente, à segurança do trabalho, conflitos de interesses em projetos de pesquisa e possíveis infrações no uso de recursos. As questões foram tratadas pela Diretoria Executiva, que tomou as ações corretivas necessárias. A eficácia do tratamento das manifestações reflete a adequação dos mecanismos internos e a resolução pelas instâncias competentes, sem necessidade de escalar as questões para o nível da Assembleia Geral.

GRI 2-17 – Conhecimento coletivo do mais alto órgão de governança

No ano em referência, não houve treinamentos ou medidas adotadas para que os membros da Assembleia Geral promovessem o avanço do conhecimento coletivo em desenvolvimento sustentável.

GRI 2-19 – Políticas de remuneração

A política de remuneração para os membros da Diretoria foi definida em conjunto com a Eletrobras e a Consultoria Korn Ferry. Os diretores, que são empregados do Cepel, são remunerados no mesmo patamar dos gerentes executivos da Eletrobras, incluindo a remuneração variável. Essa remuneração variável está alinhada às demandas e necessidades da Eletrobras, sendo desdobrada conforme sua Política de Metas e ESG.

Os demais órgãos de governança do Cepel não são remunerados. Não há definição sobre bônus de

assinatura, pagamentos de incentivo no recrutamento ou cláusula de *clawback*. As rescisões contratuais seguem a legislação da CLT, sendo os executivos tratados da mesma forma que os demais empregados.

O benefício de aposentadoria também segue o modelo praticado para todos os empregados, com as novas admissões sendo direcionadas para o fundo de pensão ELOS.

GRI 2-20 – Processo para determinação da remuneração

A política de remuneração do Cepel foi elaborada pela Consultoria Korn Ferry em conjunto com a Eletrobras, que supervisionou e aprovou juntamente com os diretores do Centro e a Gerência de Gestão de Pessoas.

GRI 2-21 – Proporção da remuneração total anual

A proporção entre a remuneração total anual do indivíduo mais bem pago da organização e a remuneração total anual média de todos os empregados (excluindo o mais bem pago) foi de 3,16 em 2023 e de 3,5 em 2024. Já a proporção entre o aumento percentual na remuneração total anual do indivíduo mais bem pago da organização e o aumento percentual médio na remuneração total anual de todos os empregados (excluindo o mais bem pago) foi de 1 tanto em 2023 quanto em 2024.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 2-23 – Compromissos de política

O Cepel demonstra uma abordagem integrada entre governança corporativa e responsabilidade social. Sua governança pauta-se pela integridade, imparcialidade e comunicação transparente, com um Programa de Compliance estruturado em cinco dimensões: gestão empresarial focada em conformidade, avaliação periódica de riscos, políticas e procedimentos bem definidos, comunicação interna eficaz e monitoramento contínuo. Esse programa é formalizado através de documentos como o Código de Conduta Ética e Integridade e diversas políticas específicas, incluindo a Anticorrupção e de Administração de Conflitos de Interesses. Todos os contratos incluem cláusulas que exigem comprometimento com esse programa, com diligências apropriadas na seleção de fornecedores. A Auditoria Interna trabalha na disseminação dessa cultura, tratando temas como gestão documental, LGPD e combate à fraude.

O compromisso com a ética se estende à esfera social e, em 2024, o Cepel assinou o Termo de Compromisso com o Programa Pró-Equidade de Gênero e Raça, contratou 46% de mulheres e realizou ações como o Treinamento de Linguagem Inclusiva e a Roda de Conversa sobre violência contra a mulher. Paralelamente, a organização promoveu campanhas de bem-estar, como o Janeiro Branco para saúde mental; o Abril Verde, focado na segurança no trabalho; além de iniciativas ambientais como o Dia Mundial da Reciclagem. A responsabilidade social também se manifestou na arrecadação de doativos para vítimas das enchentes no Rio Grande do Sul; na

Campanha Junho Vermelho para doação de sangue; no Dia do Voluntário, com atividades educativas, e na Oficina de Expressão Artística para promover a saúde emocional.

GRI 2-24 – Incorporação de compromissos de políticas

Os valores, princípios e normas de comportamento do Centro estão descritos no Código de Conduta Ética e Integridade do Cepel – o principal documento norteador da instituição, que é periodicamente atualizado (a última versão encontra-se em fase final de aprovação no primeiro trimestre de 2025). Esse código integra o Programa de Compliance, que também abrange a Política Anticorrupção, a Política de Consequências e a Política de Administração de Conflitos de Interesses. Enquanto as políticas estabelecem diretrizes gerais, as normas e procedimentos são aplicáveis operacionalmente a todos os colaboradores e estão disponíveis na *intranet*, sendo divulgados por *e-mail* corporativo. Cada destinatário deve implementar seus compromissos conforme orientado no item “aplicação” de cada documento.

Nas relações comerciais, os fornecedores são submetidos a um processo de *due diligence* e devem assinar o Termo de Conhecimento do Programa de Integridade, declarando ter lido o Código de Conduta e a Cartilha de Integridade dos Fornecedores. Essa obrigação é reforçada por cláusulas específicas em todos os contratos, que exigem o comprometimento com os princípios e padrões estabelecidos.

Quanto ao treinamento, o curso anual Integridade e Ética, promovido em parceria com a Unise, é obrigatório para todos os empregados. Essa formação é requisito para processos de desenvolvimento de carreira e reconhecimento, como meritocracia, nomeação gerencial e composição do banco de conselheiros.

GRI 2-25 – Processos para reparar impactos negativos

Embora nossos compromissos não prevejam reparação automática, caso ocorra algum impacto negativo, a situação será analisada individualmente para definir a melhor forma de atuação.

O Cepel dispõe de sistemas especializados para o recebimento de manifestações, incluindo denúncias de fraude, corrupção, desvios éticos e violações do Código de Conduta Ética e Integridade ou do Programa de Integridade (Compliance). Essas denúncias são realizadas por meio do Canal de Denúncias, centralizado para as empresas Eletrobras e para o Cepel. Baseado em uma plataforma externa e independente, o canal garante o anonimato e segue procedimentos rigorosos de recebimento, encaminhamento e acompanhamento, funcionando 24 horas por dia, sete dias por semana, através do telefone 0800 721 9885 ou pelo *link*: <https://relatoconfidencial.com.br/eletrobras/>.

É assegurado o sigilo, a confidencialidade e a proteção institucional tanto para o denunciante de boa-fé quanto para os membros das comissões responsáveis

pelo processamento das denúncias de infrações éticas, disciplinares e de fraude e corrupção, com mecanismos que evitam retaliações.

GRI 2-26 – Mecanismos para aconselhamento e apresentação de preocupações

Como parte de suas práticas de governança, o Cepel disponibiliza diversos documentos formais em seu *site* e rede interna para orientar tanto colaboradores quanto indivíduos externos sobre questões de integridade corporativa.

Para o recebimento de manifestações – como elogio, reclamação, solicitação de providências e sugestão – o manifestante deverá entrar em contato com a Ouvidoria do Cepel, que tem como papel apoiar a Ouvidoria da Eletrobras na prevenção e mediação de conflitos, sendo um importante canal de comunicação entre o público interno / externo e o Cepel. O registro desse tipo de manifestação deverá ser efetuado preferencialmente por meio de *link* disponibilizado na *homepage* e na *intranet* do Cepel ou pelo telefone: 0800 721 3275.

GRI 2-27 – Conformidade com leis e regulamentos

Durante o período de relato, não foram registradas ocorrências significativas ou multas relacionadas ao não cumprimento de leis e regulamentos. O Cepel considera como significativa qualquer situação de descumprimento para a qual tenha recebido notificação formal.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 2-28 – Participação em associações

O Cepel participa ativamente de diversas associações do setor, outras associações e organizações nacionais e internacionais de *advocacy*. Entre suas principais atuações, destacam-se a presença no Comitê de Assessoramento Estratégico da Fundação Parque Tecnológico de Itaipu, na Comissão de Política de Tecnologia (CPT) da Eletrobras e na Comissão de Usuários do Cluster de Computação Paralela Multiusuário – IEN. Também integra o Subcomitê de Privacidade e o Comitê de Tecnologia Operacional das Empresas Eletrobras.

Além disso, está associado à ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), ABENDI (Associação Brasileira de Ensaaios Não Destrutivos e Inspeção) e ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação). Sua atuação no meio acadêmico e de inovação inclui participação na Comissão de Gestão do Acordo (CGA) da UFRJ/CEPEL e no Conselho Diretor da Incubadora de Empresas da COPPE/UFRJ.

No setor de engenharia e energia, o Cepel está vinculado à ABM (Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração), SLT (Short Circuit Testing Liaison) e ao Comitê Nacional Brasileiro de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (CIGRE). Também integra a CIER – BRACIER, na qual atua na Secretaria Executiva, e possui assento no Conselho Consultivo da FGV Energia.

Em termos de governança, o Cepel compõe o Conselho Fiscal da Memória

da Eletricidade e da ABIPTI, o Conselho de Administração da Memória da Eletricidade e a Associação Eletros Saúde, além do Conselho Deliberativo da Fundação Eletros Previdência.

GRI 2-29 – Abordagem para engajamento de stakeholders

Na área de Negócios, o engajamento dos *stakeholders* constitui fator crítico para o sucesso dos projetos, serviços tecnológicos ou interações técnicas, permitindo a entrega de valor que contribui para o resultado positivo e a satisfação do cliente. Esse engajamento ocorre principalmente por meio de iniciativas de Comunicação e do Departamento de Negócios e Inovação (DNI), com objetivos distintos conforme a natureza de cada relacionamento.

Para o público interno, busca-se informar sobre as decisões gerenciais; engajar os empregados e colaboradores em ações de qualificação e conscientização e comunicar novos processos. Com associados, administradores, conselheiros, imprensa e sociedade civil, o foco está em divulgar os empreendimentos e realizações do Cepel, justificando investimentos e disseminando suas contribuições para o setor elétrico e para a sociedade de maneira geral, além de angariar apoio institucional.

Os demais *stakeholders* são instituições com as quais o Cepel mantém relações comerciais ou projetos, seja como contratados, contratante ou parceiro. Por isso, as iniciativas de engajamento visam a tornar conhecidas as frentes de atuação, produtos e serviços do Centro,

bem como seu potencial para executar ou cooperar em projetos, principalmente, de P&D+I.

Para fortalecer esse engajamento, o Cepel utiliza diversos canais adequados a cada público-chave. Entre os digitais estão: *site* institucional, *intranet*, perfis em redes sociais (LinkedIn, Instagram, Twitter e Facebook), canal no YouTube, *e-mail* (disparo para listas e comunicação individual), aplicativo de comunicação corporativa (MS Teams). Há ainda iniciativas de contato direto, por meio de visitas técnicas a clientes e associados, que vêm se tornando cada vez mais frequentes a fim de buscar compreender as necessidades dos *stakeholders* e garantir um atendimento eficaz e alinhado às expectativas das partes interessadas.

GRI 2-30 – Acordos de negociação coletiva

O Cepel possui 100% da força de trabalho coberta por acordos de negociação coletiva.

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

Temas materiais

GRI 3: Temas materiais 2021

GRI 3-1 – Processo de definição de temas materiais

Seguindo a tradição das edições anteriores, a alta gestão do Cepel, por recomendação do seu Comitê de Sustentabilidade, decidiu elaborar o Relatório Anual de Sustentabilidade 2024 com base nas normas da Global Reporting Initiative (GRI), versão 2021. O processo contou com o apoio de uma consultoria externa especializada, desde a concepção do conteúdo até a produção final do documento, incluindo a definição dos temas materiais e coleta de indicadores. Sob orientação técnica, foram estabelecidos o período específico do relato, os principais grupos de *stakeholders* a serem consultados e os temas prioritários, considerando sua relevância para as partes interessadas e a disponibilidade de informações para um relato equilibrado e preciso.

A metodologia de dupla materialidade adotada pela consultoria identificou os impactos das atividades do Cepel por meio de consultas e entrevistas com a alta direção, especialistas internos e externos conhecedores do negócio e do setor. Cada tema foi avaliado em três dimensões: materialidade de impacto (análise de especialistas), materialidade financeira (avaliação de executivos e

analistas de mercado) e relevância para *stakeholders* (consulta aos diversos grupos de relacionamento, ponderados conforme seu grau de interação com o Cepel). A priorização dos temas resultou da combinação das pontuações obtidas nessas três dimensões. A gestão do Cepel acatou todas as recomendações da consultoria, incluindo apenas um tema adicional por decisão estratégica, devido à sua importância na relação com a Eletrobras, principal associada e mantenedora da instituição.

O mapeamento identificou como *stakeholders* de maior relevância para consulta, segundo critérios de frequência, dependência e influência: associados fundadores e especiais que integram o Conselho Deliberativo; alta liderança (diretores, assistentes de Diretoria e chefes de departamento); clientes e financiadores de projetos; entidades setoriais e associações; colaboradores; e fornecedores e prestadores de serviço.

GRI 3-2 – Lista de temas materiais

- Produção de estudos, pesquisas e soluções tecnológicas;
- Inovação e tecnologia;
- Atração, desenvolvimento e retenção de colaboradores;
- Transição energética do setor;
- Privacidade e segurança de dados;
- Qualidade dos serviços tecnológicos e consultoria;
- Saúde, bem-estar e segurança.

GRI 3-3 – Gestão dos temas materiais – PRODUÇÃO DE ESTUDOS, PESQUISAS E SOLUÇÕES

O propósito da gestão da pesquisa no Cepel é impulsionar a inovação no setor eletroenergético, garantindo que os avanços sejam sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente responsáveis. O desenvolvimento tecnológico busca atender às necessidades do setor com soluções que aumentem a eficiência e reduzam impactos ambientais.

Por outro lado, a implementação de tecnologias avançadas, como o LIGA e o ATMOS, representa desafios financeiros iniciais, exigindo adaptação e integração com sistemas existentes, além da necessidade de capacitação especializada, gerando custos adicionais no curto prazo. Além disso, o consumo de recursos em simulações computacionais e desenvolvimento de modelos energéticos demanda uso intensivo de energia e processamento de dados.

Para gerenciar seus impactos, o Cepel moderniza sua infraestrutura com foco em eficiência energética, amplia treinamentos para equipes técnicas e fortalece a gestão de resíduos através de sistemas preditivos. Auditorias internas garantem conformidade, enquanto colaborações com instituições de pesquisa e indústria ampliam o alcance das inovações.

O monitoramento das iniciativas ocorre por meio de registros sistemáticos de publicações e análises bibliométricas, com indicadores-chave que incluem artigos em periódicos de alto impacto e participação em congressos internacionais. A tendência positiva

nesses indicadores reflete a relevância das pesquisas, cujos aprendizados são incorporados nas políticas institucionais.

O Centro mantém diálogo constante com *stakeholders* através de consultas públicas, *workshops* e seminários, divulgando resultados por relatórios, boletins e eventos científicos. Um planejamento estratégico identifica as prioridades do setor eletroenergético e orienta a gestão da inovação, com revisão constante da agenda de pesquisa para alinhamento às mudanças tecnológicas e regulatórias do mercado.

GRI 203-1 – Investimentos em infraestrutura e serviços apoiados

Os investimentos realizados foram voluntários e destinados à infraestrutura do Cepel, abrangendo manutenção, conservação e demais necessidades internas da empresa.

GRI 3-3 – Gestão dos temas materiais – INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

O Cepel desenvolve soluções tecnológicas que impulsionam a eficiência operacional do setor elétrico brasileiro, gerando impactos positivos econômicos, ambientais e sociais. Os impactos sociais das inovações do Cepel incluem mais segurança operacional, redução de riscos climáticos e apoio à transição energética com a inserção de fontes renováveis. O Centro também desenvolve análises de vulnerabilidade climática e social, apoiando estratégias para mitigar impactos sobre comunidades indígenas e ecossistemas sensíveis.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

Na dimensão ambiental, o Cepel promove tecnologias que minimizam a dependência de combustíveis fósseis. O Projeto AME aprimora a gestão do despacho hidrotérmico para evitar acionamentos desnecessários de usinas térmicas e reduzir emissões de carbono, enquanto otimiza o uso de recursos hídricos. Complementarmente, o Projeto ATMOS melhora a previsão meteorológica para o setor elétrico e permite ajustes operacionais mais eficientes frente a eventos climáticos extremos, o que contribui para a resiliência do fornecimento energético. Ferramentas como EMISFERA e metodologias de cálculo da pegada de carbono e hídrica reforçam a integração da sustentabilidade ao planejamento estratégico do setor.

Apesar dos benefícios, alguns desafios precisam ser gerenciados: a modernização tecnológica pode impactar empresas com infraestrutura obsoleta, exigindo adaptação e requalificação profissional; a digitalização crescente aumenta o consumo energético e a demanda por processamento de dados; e existe o risco de ampliação de desigualdades se a adoção dessas tecnologias não for acessível a todas as regiões. As lições aprendidas são incorporadas por meio de revisões de procedimentos e ajustes operacionais, a fim de que as soluções evoluam em sintonia com as melhores práticas do setor.

Para monitorar a eficácia de suas iniciativas, o Cepel implementou o Sistema de Indicadores para Gestão da Sustentabilidade (IGS), que acompanha métricas ESG e o desempenho das tecnologias implementadas. O Centro

estabelece metas para redução de emissões, aumento da eficiência energética e expansão da adoção de energias renováveis, realizando análises periódicas de impacto dos projetos e investindo constantemente na capacitação técnica de sua equipe, de forma a garantir o aprimoramento contínuo e o preparo para desafios emergentes.

GRI 3-3 - Gestão dos temas materiais- ATRAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E RETENÇÃO DE COLABORADORES

A gestão de pessoas no Centro baseia-se em princípios éticos que garantem respeito à dignidade humana, integridade moral e física, e combate a todas as formas de discriminação. Além disso, é conduzida com transparência e alinhamento estratégico, incentivando planejamento de carreiras e criando condições para negociações entre as expectativas da organização e de seus empregados.

Sem estratégias eficazes de atração de talentos, o Cepel pode enfrentar altos índices de rotatividade, custos elevados com recrutamento e treinamento, e queda na produtividade. A ausência de oportunidades de desenvolvimento pode resultar em insatisfação e menos engajamento dos empregados, além de uma força de trabalho com conhecimentos desatualizados. Problemas na retenção de talentos impactam a continuidade do conhecimento e aumentam custos operacionais. O descumprimento dos direitos humanos nos processos de gestão pode acarretar repercussões legais e de reputação.

Para mitigar impactos negativos, o Cepel implementa práticas justas e transparentes de recrutamento, utiliza entrevistas virtuais para reduzir impactos ambientais – adotando, desde 2023, a plataforma Gupy para digitalizar completamente seus processos –, promove treinamentos contínuos e adota políticas de remuneração justa e benefícios competitivos. Quando identificados problemas como práticas discriminatórias ou alta rotatividade, o Centro revisa suas políticas internas e implementa programas adicionais de treinamento. Ademais, as atividades do Cepel mitigam também impactos negativos ao longo da cadeia de suprimentos de energia através de soluções inovadoras para o setor elétrico brasileiro. Manter colaboradores engajados com esse propósito e atualizados sobre inovações tecnológicas faz parte do trabalho contínuo de desenvolvimento de pessoas.

A eficácia das medidas implementadas é avaliada principalmente pelo índice de rotatividade. Em 2023, o normativo de recrutamento foi revisado para adequação às melhores práticas de mercado e recebeu ajustes processuais no ano seguinte. Todas as mudanças são comunicadas internamente e discutidas nas reuniões do Conselho, garantindo o engajamento dos *stakeholders*.

GRI 202-1 – Proporção entre o salário mais baixo e o salário mínimo local, com discriminação por gênero

Em 2023, o menor salário registrado foi de R\$ 2.660,71 para um funcionário (gênero masculino) e de R\$ 4.665,20 para uma funcionária. Atualmente, esses valores são de R\$ 3.034,78 para homens e de R\$ 4.081 para mulheres. Considerando o salário mínimo nacional estabelecido pelo governo, de R\$ 1.412,00, a razão do salário mais baixo em relação ao mínimo é de 2,5 para homens e 2,9 para mulheres.

GRI 202-2 – Proporção de membros da alta direção contratados na comunidade local

A alta direção do Cepel é composta por quatro membros, dos quais três são profissionais contratados na comunidade local, o que representa 75% do quadro executivo.

- 2-1401-3
- 2-2404-1
- 2-3404-2
- 2-6404-3
- 2-7405-1
- 2-8405-2
- 2-93-3
- 2-10302-1
- 2-11302-2
- 2-12302-3
- 2-13302-4
- 2-14302-5
- 2-15305-1
- 2-16305-2
- 2-17305-3
- 2-19305-4
- 2-20305-5
- 2-213-3
- 2-23418-1
- 2-243-3
- 2-253-3
- 2-26403-1
- 2-27403-2
- 2-28403-3
- 2-29403-4
- 2-30403-5
- 3-1403-6
- 3-2403-7
- 3-3403-8
- 203-1403-9
- 3-3403-10
- 3-3306-1
- 202-1306-2
- 202-2306-3
- 401-1306-4
- 401-2306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 401-1 – Novas contratações e rotatividade de empregados

NOVAS CONTRATAÇÕES E ROTATIVIDADE DE EMPREGADOS POR GÊNERO GRI 401-1

2023					2024			
GÊNERO	TOTAL DE EMPREGADOS	CONTRATAÇÕES	DESLIGAMENTOS	TAXA DE ROTATIVIDADE OU TURNOVER	TOTAL DE EMPREGADOS	CONTRATAÇÕES	DESLIGAMENTOS	TAXA DE ROTATIVIDADE OU TURNOVER
HOMENS	190	17	12	6,32	131	13	72	54,96
MULHERES	70	14	5	7,14	65	20	24	36,92
TOTAL	260	31	17	6,53	196	33	96	48,98

NOVAS CONTRATAÇÕES E ROTATIVIDADE DE EMPREGADOS POR REGIÃO GRI 401-1

2023					2024			
REGIÃO	TOTAL DE EMPREGADOS	CONTRATAÇÕES	DESLIGAMENTOS	TAXA DE ROTATIVIDADE OU TURNOVER	TOTAL DE EMPREGADOS	CONTRATAÇÕES	DESLIGAMENTOS	TAXA DE ROTATIVIDADE OU TURNOVER
SUDESTE	260	31	17	6,53	196	33	96	48,98

No ano de 2024, tivemos um plano de demissão consensual expresso em nosso acordo coletivo. Além disso, tivemos demissões sem justa causa e alguns desligamentos por acordo. Diante desse contexto, explica-se a redução significativa do total de funcionários.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 401-2 – Benefícios concedidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados em temporários ou em regime de meio período

Os benefícios concedidos aos empregados de tempo integral e parcial são:

- Vale-transporte;
- Auxílio funeral;
- Licença-maternidade/paternidade estendida;
- Assistência médica e odontológica;
- Seguro de vida;
- Fundo de aposentadoria;
- Auxílio-refeição e alimentação;
- Assistência psicopedagógica;
- Auxílio-creche e educação;
- Convênio com academias;
- Gratificação de férias;
- Adicional por tempo de serviço;
- Auxílio-farmácia;
- Licença para trabalhadores vítimas de violência doméstica;
- Complemento ao auxílio-doença;
- Licença para acompanhamento;
- Licença pelo falecimento de madrasta ou padrasto;
- Curso de idiomas.

GRI 401-3 – Licença-maternidade/paternidade

LICENÇA-MATERNIDADE/PATERNIDADE GRI 401-3

	2023	2024
EMPREGADAS DO QUADRO EFETIVO QUE SAÍRAM DE LICENÇA-MATERNIDADE NO ANO DE REFERÊNCIA	1	1
EMPREGADOS DO QUADRO EFETIVO QUE SAÍRAM DE LICENÇA-PATERNIDADE NO ANO DE REFERÊNCIA	2	5
EMPREGADAS DO QUADRO EFETIVO QUE RETORNARAM AO TRABALHO APÓS LICENÇA-MATERNIDADE NO ANO DE REFERÊNCIA	1	2
EMPREGADOS DO QUADRO EFETIVO QUE RETORNARAM AO TRABALHO APÓS LICENÇA-PATERNIDADE NO ANO DE REFERÊNCIA	2	5
EMPREGADAS DO QUADRO EFETIVO QUE RETORNARAM AO TRABALHO APÓS O TÉRMINO DA LICENÇA-MATERNIDADE E AINDA ESTAVAM EMPREGADAS APÓS 12 MESES DO RETORNO	4	1
EMPREGADOS DO QUADRO EFETIVO QUE RETORNARAM AO TRABALHO APÓS O TÉRMINO DA LICENÇA-PATERNIDADE E AINDA ESTAVAM EMPREGADOS APÓS 12 MESES DO RETORNO	5	2
TAXA DE RETORNO AO TRABALHO – MULHER	0	100
TAXA DE RETORNO AO TRABALHO – HOMEM	100	100
TAXA DE RETENÇÃO – MULHER	100	100
TAXA DE RETENÇÃO – HOMEM	100	100
TOTAL DE EMPREGADOS COM DIREITO A TIRAR LICENÇA-MATERNIDADE	70	65
TOTAL DE EMPREGADOS COM DIREITO A TIRAR LICENÇA-PATERNIDADE	190	131

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 404-1 – Média de horas de capacitação por ano, por empregado

MÉDIA DE HORAS DE CAPACITAÇÃO POR ANO, POR EMPREGADO GRI 404-1

	2023	2024
TOTAL DE HORAS TREINADAS – HOMEM	9.927	5192
TOTAL DE HORAS TREINADAS – MULHER	3.490	1634
TOTAL DE HORAS TREINADAS	13.417	6826
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – CARGOS GERENCIAIS – HOMEM	90,27	59,71
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – CARGOS GERENCIAIS – MULHER	179,88	24,38
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – CARGOS GERENCIAIS	128	40,87
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – COM NÍVEL SUPERIOR – HOMEM	57,35	32,05
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – COM NÍVEL SUPERIOR – MULHER	34,48	19,7
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – COM NÍVEL SUPERIOR	51,08	27,64
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – SEM NÍVEL SUPERIOR – HOMEM	15,6	68
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – SEM NÍVEL SUPERIOR – MULHER	11,81	158
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO – SEM NÍVEL SUPERIOR	14,63	73,29
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO POR EMPREGADOS DO GÊNERO MASCULINO	52,25	39,63
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO POR EMPREGADOS DO GÊNERO FEMININO	49,86	25,14
MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO POR EMPREGADO – TOTAL	51,6	34,83

GRI 404-2 – Programas para o aperfeiçoamento de competências dos empregados e de assistência para transição de carreira

Embora o Cepel ainda não possua programas estruturados específicos para desenvolver as competências dos colaboradores, investe constantemente na capacitação da equipe por meio de treinamentos internos e externos em diversas áreas do conhecimento. Um exemplo disso é a parceria feita com a plataforma Alura, para oferecer cursos variados, além da disponibilização da plataforma Aprenda Mais, da Eletrobras, com cursos *on-line* sobre competências gerais, liderança e sustentabilidade.

GRI 404-3 – Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e de desenvolvimento de carreira

O Cepel não realizou avaliação de desempenho no ano de 2024.

- 2-1

2-2

2-3

2-6

2-7

2-8

2-9

2-10

2-11

2-12

2-13

2-14

2-15

2-16

2-17

2-19

2-20

2-21

2-23

2-24

2-25

2-26

2-27

2-28

2-29

2-30

3-1

3-2

3-3

203-1

3-3

3-3

202-1

202-2

401-1

401-2
- 401-3

404-1

404-2

404-3

405-1

405-2

3-3

302-1

302-2

302-3

302-4

302-5

305-1

305-2

305-3

305-4

305-5

3-3

418-1

3-3

3-3

403-1

403-2

403-3

403-4

403-5

403-6

403-7

403-8

403-9

403-10

306-1

306-2

306-3

306-4

306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 405-1 – Diversidade em órgãos de governança e empregados

PERCENTUAL POR CATEGORIA FUNCIONAL E GÊNERO GRI 405-1

	2023			2024		
	HOMENS	MULHERES	TOTAL	HOMENS	MULHERES	TOTAL
ÓRGÃOS DE GOVERNANÇA	0,77	0,77	1,54	1,02	0,51	1,53
GERENCIAIS	3,84	3,46	7,3	4,59	4,59	9,18
NÍVEL SUPERIOR	50,38	16,54	66,92	47,96	25,51	73,46
SEM NÍVEL SUPERIOR	18,07	6,16	24,23	14,28	3,06	17,34



- 2-1
- 401-3
- 2-2
- 404-1
- 2-3
- 404-2
- 2-6
- 404-3
- 2-7
- 405-1
- 2-8
- 405-2
- 2-9
- 3-3
- 2-10
- 302-1
- 2-11
- 302-2
- 2-12
- 302-3
- 2-13
- 302-4
- 2-14
- 302-5
- 2-15
- 305-1
- 2-16
- 305-2
- 2-17
- 305-3
- 2-19
- 305-4
- 2-20
- 305-5
- 2-21
- 3-3
- 2-23
- 418-1
- 2-24
- 3-3
- 2-25
- 3-3
- 2-26
- 403-1
- 2-27
- 403-2
- 2-28
- 403-3
- 2-29
- 403-4
- 2-30
- 403-5
- 3-1
- 403-6
- 3-2
- 403-7
- 3-3
- 403-8
- 203-1
- 403-9
- 3-3
- 403-10
- 3-3
- 306-1
- 202-1
- 306-2
- 202-2
- 306-3
- 401-1
- 306-4
- 401-2
- 306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

PERCENTUAL POR GRUPOS MINORIZADOS E CATEGORIA FUNCIONAL GRI 405-1

2023				2024		
	NEGROS, AMARELOS, PARDOS E INDÍGENAS	PCD	TOTAL	NEGROS, AMARELOS, PARDOS E INDÍGENAS	PCD	TOTAL
ÓRGÃOS DE GOVERNANÇA	0,38	0	0,38	0,51	0	0,51
GERENCIAIS	0	0	0	2,04	0	2,04
NÍVEL SUPERIOR	13,08	0,77	13,85	20,92	1,02	21,94
SEM NÍVEL SUPERIOR	12,69	0,77	13,46	10,2	0	10,2

PERCENTUAL POR GRUPOS MINORITÁRIOS E GÊNERO GRI 405-1

			2023				2024
	HOMENS	MULHERES	TOTAL		HOMENS	MULHERES	TOTAL
NEGROS, AMARELOS, PARDOS E INDÍGENAS	20,38	6,92	27,3		23,47	10,2	33,67
PCD	1,15	0,38	1,53		1,02	0	1,02

GRI 2-4 – Ajuste nos dados de 2023, não houve alteração, somente reporte atualizado em porcentagem.

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 405-2 – Proporção entre o salário-base e a remuneração recebidos pelas mulheres e aqueles recebidos pelos homens

PROPORÇÃO ENTRE O SALÁRIO-BASE E A REMUNERAÇÃO RECEBIDOS PELAS MULHERES E AQUELES RECEBIDOS PELOS HOMENS GRI 405-2

	2023	2024
RAZÃO ENTRE O SALÁRIO-BASE FEMININO E MASCULINO – NÍVEL GERENCIAL	0,88	0,87
RAZÃO ENTRE O SALÁRIO-BASE FEMININO E MASCULINO – COM NÍVEL SUPERIOR	0,88	0,92
RAZÃO ENTRE O SALÁRIO-BASE FEMININO E MASCULINO – SEM NÍVEL SUPERIOR	0,87	1
RAZÃO ENTRE A REMUNERAÇÃO FEMININA E MASCULINA – NÍVEL GERENCIAL	0,79	0,87
RAZÃO ENTRE A REMUNERAÇÃO FEMININA E MASCULINA – COM NÍVEL SUPERIOR	0,8	0,62
RAZÃO ENTRE A REMUNERAÇÃO FEMININA E MASCULINA – SEM NÍVEL SUPERIOR	0,75	1

GRI 3-3 - Gestão dos temas materiais – TRANSIÇÃO ENERGÉTICA DO SETOR

Os desafios da transição energética permanecem intensos em 2024, exigindo uma visão de P&D integrada à inovação e ao desenvolvimento sustentável, considerando o desenvolvimento econômico, social e a preservação ambiental. Esse processo demanda a expansão das fontes renováveis combinadas com formas mais eficientes e sustentáveis de geração de energia, fundamentais para alcançar metas ambientais no longo prazo, como a redução das emissões de gases de efeito estufa e o cumprimento de compromissos nacionais e internacionais. A recente promulgação da Lei nº 15.042 de 2024, que estabelece o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) e regulamenta o mercado de carbono no Brasil, deve promover mudanças graduais, afetando diretamente todos os agentes sujeitos às cotas de emissões de gases de efeito estufa. No setor elétrico, essa

regulamentação trará impactos mesmo para um país cuja matriz de geração de eletricidade é predominantemente renovável, exigindo que as empresas se posicionem estrategicamente diante dessa nova realidade. Embora o Brasil já apresente uma geração renovável superior à média global, há um vasto potencial para explorar recursos hídricos, solares e eólicos de forma mais eficiente e estável. Contudo, a transição energética também apresenta desafios que podem gerar impactos negativos na vida humana e no meio ambiente, tornando essencial que ocorra de maneira justa, conciliando a geração de emprego e renda, inclusão social, combate às desigualdades e melhoria da qualidade de vida. Nesse contexto, novos riscos e oportunidades surgem para empresas do setor elétrico e outras áreas, como datacenters, demandando conhecimento científico e Projetos de P&D voltados à inovação e ao desenvolvimento sustentável. Diversos projetos de pesquisa do Cepel estão alinhados a esses desafios.

O Departamento de Transição Energética e Sustentabilidade (DTS) do Cepel desenvolve projetos de pesquisa que buscam responder a esse novo cenário, proporcionando benefícios de alinhamento com as necessidades do mercado. O crescente uso de critérios ambientais, sociais e de governança (ASG) para avaliar empresas tem sido determinante para investidores, que procuram evitar organizações com riscos financeiros devido às suas práticas e priorizar aquelas que oferecem maior rentabilidade e criação de valor. O Cepel avalia o impacto de seus projetos de pesquisa por meio de planilhas de Entrega de Valor, nas quais são identificados os benefícios previstos e alcançados, tanto em termos de entregas quanto de impacto positivo para a Eletrobras (VPL), além de outros impactos intangíveis. O acompanhamento dos projetos também é feito por meio de indicadores que avaliam o percentual de realização em relação ao previsto, além do cumprimento dos prazos estabelecidos para entrega dos produtos acordados, utilizando o Sistema SIPPED para monitoramento de projetos de P&D.

Desde sua criação, o Cepel realiza projetos de P&D e serviços tecnológicos com o objetivo de desenvolver metodologias e soluções que garantam a geração de energia elétrica com o menor impacto socioambiental negativo, ao mesmo tempo em que maximizam impactos positivos. Entre os destaques de 2024 estão as usinas fotovoltaicas flutuantes, que combinam energia solar e aproveitamento de superfícies de lagos de usinas hidrelétricas. O Cepel lidera estudos sobre essa tecnologia, conduzindo simulações,

ensaios e análises para avaliar sua viabilidade técnica e econômica, além de desenvolver metodologias para identificação dos melhores locais de implantação e fornecedores de flutuadores. Outra inovação são as usinas hidrelétricas reversíveis (UHR), consideradas uma das mais promissoras tecnologias de armazenamento de energia. Elas utilizam energia excedente para bombear água de um reservatório inferior para um superior, liberando-a para geração quando a demanda aumenta. O Cepel finalizou, em 2024, um estudo detalhado sobre restrições para a implantação dessa tecnologia no Brasil, desenvolvimento de metodologias, compatibilização de modelos computacionais e contribuições para políticas públicas voltadas à sua implementação no setor elétrico.

Na gestão e otimização de parques eólicos, o Cepel finalizou a versão *web* da ferramenta Wind O&M, que, juntamente com o SOMA Eólico, compõe o portfólio de sistemas para gestão de parques eólicos, agora utilizando inteligência artificial para otimizar operações. O Brasil já ocupa o 6º lugar no *ranking* mundial de energia eólica *onshore*, e a nova Lei nº 15.097 abre caminho para a exploração da energia eólica *offshore*. Em relação ao hidrogênio verde, o Cepel, braço de PDI da Eletrobras, lidera uma iniciativa inovadora com o lançamento do SAGE H2, funcionalidade do SAGE para monitoramento de plantas de hidrogênio por eletrólise. O SAGE H2 foi implementado na planta de hidrogênio da UHE Itumbiara, sendo um marco no desenvolvimento dessa tecnologia no Brasil, onde ainda não há plantas comerciais de hidrogênio

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

verde em operação. Outra ferramenta inovadora lançada em 2024 foi a calculadora de custo nivelado de derivados de hidrogênio verde, que permite calcular os custos de produção de amônia verde, e-metanol e e-SAF (Combustível Sustentável de Aviação). A Lei nº 14.993/2024, conhecida como Lei do Combustível Futuro, deve impulsionar ainda mais essa demanda e promover a descarbonização do setor de transportes.

Além disso, o Cepel tem avançado na criação de sistemas de gestão da sustentabilidade empresarial. Em 2024, o Sistema IGS Reporte foi oficialmente certificado como *software* parceiro da Global Reporting Initiative (GRI), organização global referência em padrões de indicadores de sustentabilidade. Essa certificação capacita empresas a medir, gerenciar e relatar seu desempenho de maneira robusta e alinhada aos mais altos padrões internacionais. Outra iniciativa importante foi a inauguração da Casa NZeb (Near Zero Energy Building), uma construção sustentável que servirá como piloto e modelo para tecnologias de eficiência energética e geração renovável voltadas à construção civil. O propósito da gestão do Cepel está alinhado ao Planejamento Estratégico da Eletrobras e sua missão de “Cuidar do Planeta entregando a energia que a gente acredita”, além dos temas priorizados no Innovation Power House, definido pela Vice-Presidência de Inovação da Eletrobras.

GRI 302-1 – Consumo de energia dentro da organização

O consumo total de energia (direta

e indireta) no Cepel foi de 21.326 GJ em 2023 e 20.630,72 GJ em 2024. A eletricidade adquirida, proveniente de fontes renováveis, compôs a maior parte desse consumo, com 20.907 GJ em 2023 e 20.322,24 GJ em 2024. Quanto aos combustíveis, foram consumidos 837,37 L de gasolina em veículos terrestres e 950 L provenientes de outras fontes administrativas, além de 1.268,17 L de óleo *diesel* nos veículos terrestres e 5.165,8 L em outras fontes administrativas. Adicionalmente, foram consumidos 80 kg de GLP para finalidades administrativas.

Em síntese, o consumo de combustíveis de fontes não renováveis (gasolina, óleo *diesel* e GLP) alcançou 266,4 GJ, enquanto as fontes renováveis (etanol e biodiesel) contribuíram com 42,8 GJ no período analisado.

GRI 302-2 – Consumo de energia fora da organização

A energia consumida fora da organização, com transporte e distribuição a montante, totalizou 3.181,3 GJ. O consumo relacionado ao transporte de empregados foi de 108,78 GJ, equivalendo a 3.180,8 litros de óleo *diesel*. Além disso, as viagens corporativas demandaram 599 GJ de energia consumida.

GRI 302-3 – Intensidade energética

A taxa de intensidade energética foi de 18,4, expressa em GJ/ milhões R\$ e calculada a partir da razão entre: o consumo de energia do Cepel em 2024 (consolidando os escopos 1, 2 e 3 – registrado na plataforma Emisfera), que

foi de 4.578 GJ, e a receita operacional líquida (ROL) no mesmo ano, que totalizou R\$ 248,8 milhões (dados financeiros da instituição).

GRI 302-4 – Redução do consumo de energia

Em 2024, registrou-se uma redução de 171 GJ no consumo de fontes não renováveis (gasolina, óleo *diesel* e GLP), sem diminuição no uso de combustíveis renováveis (etanol e biodiesel, presentes na gasolina e no óleo *diesel* dos veículos da frota própria ou terceirizada). A redução no consumo de energia atingiu 45,13 GJ, totalizando uma diminuição de 295 GJ no consumo total. Assim, o Cepel alcançou uma redução significativa no consumo de combustíveis não renováveis em comparação a 2023.

GRI 302-5 – Reduções nos requisitos energéticos

O Centro não possui a estimativa de redução nos requisitos energéticos de produtos ou serviços.

GRI 305-1 – Emissões diretas de gases de efeito estufa (Escopo 1)

Adotando 2024 como ano-base, o inventário de emissões demonstra que as emissões diretas brutas de GEE (Escopo 1) apresentaram uma redução, passando de 345,4 tCO₂eq em 2023 para 143,6 tCO₂eq em 2024 (ver indicador 305-5). O levantamento considerou os seguintes gases: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido

nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFCs). A quantificação seguiu as diretrizes do GHG Protocol e as metodologias de cálculo estabelecidas pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas).

GRI 305-2 – Emissões indiretas de gases de efeito estufa provenientes da aquisição de energia (Escopo 2)

O Cepel possui contratos de aquisição de energia elétrica provenientes de fontes renováveis no Ambiente de Contratação Livre, atendendo às unidades Fundão e Adrianópolis. Assim, é considerada neutra, em termos de emissões de GEE, a energia consumida nas duas unidades. No cálculo, foram contemplados os gases: dióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O); hexafluoreto de enxofre (SF₆); hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFCs). O Emisfera adota as diretrizes do GHG Protocol e as metodologias de cálculo do IPCC.

GRI 305-3 – Outras emissões indiretas de gases de efeito estufa (Escopo 3)

Em 2023, as emissões indiretas brutas de GEE (Escopo 3) totalizaram 352,1 tCO₂eq, enquanto em 2024 esse valor foi de 319 tCO₂eq. Os gases considerados no cálculo foram: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFCs), tendo 2024 como ano-base.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 305-4 – Intensidade de emissões de gases de efeito estufa (GEE)

Em relação ao Escopo 1, a intensidade foi de 0,000000125 tCO₂/R\$ em 2023 e de 0,58 tCO₂/R\$ em 2024. Já o Escopo 2 manteve-se em 0 tCO₂/R\$ tanto em 2023 quanto em 2024. Estes cálculos baseiam-se na razão entre as emissões (tCO₂) e a receita operacional líquida (ROL), que, em 2024, alcançou de R\$ 248,8 milhões.

A neutralidade do Escopo 2 deve-se ao fato de que ambas as unidades do Cepel (Fundão e Adrianópolis) utilizam contratos de aquisição de energia renovável no Ambiente de Contratação Livre (ACL). Conforme a metodologia do GHG Protocol, essa prática permite considerar nulas as emissões indiretas decorrentes do consumo de eletricidade da instituição.

GRI 305-5 – Redução de emissões de gases de efeito estufa

O volume total de emissões de GEE foi de 183 tCO₂eq em 2023 e de 233 tCO₂eq em 2024, considerando os gases CO₂, CH₄, N₂O e SF₆ no cálculo.

Analizando o total (escopos 1, 2 e 3), houve uma redução das emissões no Cepel, que saiu de 697 tCO₂e em 2023 para 464 tCO₂e em 2024. Entretanto, não existem evidências que atribuam essa diminuição a iniciativas específicas de redução de emissões. A explicação mais provável é que o processo de reestruturação, que tem reduzido significativamente o quadro de colaboradores, contribuiu para essa diminuição.

GRI 3-3 - Gestão dos temas materiais – PRIVACIDADE E SEGURANÇA DOS DADOS

O Cepel não está envolvido com impactos negativos relacionados à privacidade de dados, pois não pratica a coleta excessiva de informações de clientes, fornecedores, colaboradores ou parceiros. A instituição adota medidas rigorosas de segurança para proteger seus sistemas e ambientes, com vigilância ativa sobre o acesso aos dados e evitando qualquer relacionamento com fornecedores de tecnologia não confiáveis.

O compromisso com a privacidade se reflete em uma política transparente e acessível, baseada na minimização da coleta de informações, adoção de medidas de segurança adequadas, responsabilidade e prestação de contas, respeito aos direitos dos indivíduos e realização de monitoramento e auditorias frequentes para garantir a conformidade com regulamentações.

Para prevenir ou mitigar impactos negativos, o Cepel realiza avaliações de risco de privacidade e segurança, adota criptografia para proteção das informações, mantém políticas de atualização contínua de *software* e promove treinamentos regulares para conscientização sobre segurança da informação.

Em caso de incidentes, a instituição conta com procedimentos estruturados para resposta a violações, incluindo notificações adequadas e medidas de reparação para os indivíduos afetados. Já para maximizar impactos positivos, a organização adota a melhoria

contínua por meio do ciclo PDCA, reforça a transparência e comunicação com usuários, incentiva a inovação responsável e busca certificações reconhecidas, como a ISO 27001.

O monitoramento da eficácia das medidas adotadas ocorre por meio de auditorias regulares, análise contínua de *logs* e identificação de vulnerabilidades através de ferramentas específicas. A meta principal é aumentar a maturidade da segurança da informação conforme o *framework* NIST, elevando a cobertura de segurança para ativos e infraestrutura segundo padrões de mercado. Embora não haja indicadores históricos de segurança de dados devido à falta de exploração prévia do tema, a evolução da maturidade e dos controles estabelecidos indica avanços significativos. Os aprendizados extraídos das auditorias são incorporados às políticas e procedimentos internos, com revisão de normativas e implementação de processos que garantem a disseminação dessas diretrizes a todos os colaboradores, com assinatura digital de conformidade.

A governança da segurança de dados no Cepel conta com o apoio da alta direção, um responsável pelo tema e o envolvimento direto do departamento de TI na formulação de políticas, normativas e avaliações de risco – estando sempre em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

GRI 418-1 – Queixas comprovadas relativas à violação de privacidade e perda de dados de clientes

Não houve registros de queixas comprovadas sobre violações de privacidade de clientes, seja por denúncias de terceiros, notificações de agências reguladoras ou incidentes relacionados a vazamentos, furtos ou perdas de dados.

GRI 3-3 - Gestão dos temas materiais – QUALIDADE DOS SERVIÇOS TECNOLÓGICOS E CONSULTORIA

O Cepel, desde sua concepção, acompanha a evolução regulatória e os requisitos do setor, contribuindo significativamente por meio de pesquisas, desenvolvimento de metodologias, procedimentos, modelos computacionais, equipamentos, ensaios, pesquisa experimental, perícias técnicas e serviços tecnológicos. Suas atividades abrangem áreas como Otimização Energética, Análise de Redes Elétricas, Automação, Supervisão e Controle de Sistemas, Gestão de Ativos, Transição Energética, Meio Ambiente e Sustentabilidade, além de Laboratórios e Pesquisa Experimental.

O impacto positivo dessas ações é percebido por agentes do setor, fornecedores, consultores e pela sociedade, com a aplicação de tecnologias e soluções que aumentam a segurança operacional, a confiabilidade e a eficiência do sistema elétrico brasileiro (SEB). Os potenciais impactos negativos de serviços incluem custos adicionais para agentes do setor devido a retrabalho e eficiência abaixo do esperado, perda de credibilidade nos procedimentos aplicados e consequências negativas para fabricantes e agentes regulatórios.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

Do ponto de vista ambiental, a gestão inadequada de resíduos e a aplicação de tecnologias insuficientes podem gerar impactos imprevistos e onerosos para a sociedade. Além disso, falhas na segurança das atividades podem resultar em riscos para as pessoas.

O compromisso do Cepel com a qualidade, ética e transparência é reforçado por um sistema de gestão da qualidade baseado na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:17, reconhecido internacionalmente, e que contribui para a minimização dos impactos negativos dos serviços tecnológicos do Centro. Isso inclui auditorias internas e externas, pesquisas de satisfação e acompanhamento de indicadores de desempenho, além do tratamento imediato de ocorrências. Relatórios periódicos da Ouvidoria, Compliance e LGPD são apresentados à Diretoria Executiva para monitoramento e correção de eventuais falhas – o que contempla ensaios em alta tensão, alta potência, calibração, análise química e materiais, entre outros. Em 2024, o registro limitou-se a ocorrências de baixo impacto, cujo tratamento, acompanhado pelos clientes, manteve os efeitos negativos sob controle.

GRI 3-3 - Gestão dos temas materiais – SAÚDE, BEM-ESTAR E SEGURANÇA

O Cepel administra sua Política de Saúde, Bem-Estar e Segurança Ocupacional por meio de programas como PCMSO, PGR, SIPAT, campanhas de saúde e iniciativas culturais. O objetivo da gestão de riscos, parte integrante do Programa de Compliance, é estabelecer

diretrizes para a identificação, avaliação, tratamento e monitoramento dos riscos inerentes às atividades do Centro, o que assegura conformidade com as melhores práticas do mercado. As áreas de Saúde Ocupacional, Segurança do Trabalho e Serviço Social executam as ações, com recursos do Plano Anual de Aquisição (PAA).

Durante 2024, o Centro conduziu diversas ações como vacinação contra gripe, oficinas de expressão artística, estímulo à doação de sangue e campanhas de conscientização sobre trânsito, câncer de mama e próstata, aleitamento materno, violência contra a mulher e saúde mental. Eventos como a Festa Junina, Natal Feliz e confraternizações fortaleceram o engajamento interno. A organização também promoveu ações culturais e firmou convênios para a prática de atividades físicas. O Centro incentiva o equilíbrio entre vida profissional e pessoal com o respeito ao direito à desconexão digital e ao descanso.

A segurança no trabalho recebe tratamento prioritário com treinamentos obrigatórios e campanhas de conscientização, como a SIPAT. Quando ocorrem incidentes, a Comissão de Investigação e Análise de Incidentes avalia e trata a situação para a adoção das medidas corretivas necessárias. Para verificar a eficácia das medidas, o Cepel aplica indicadores como taxa de frequência e gravidade, absenteísmo e cumprimento de programas ocupacionais. O Centro acompanha o progresso pela redução de afastamentos e pelo cumprimento de prazos contratuais. Os conhecimentos obtidos em fóruns, consultorias e treinamentos se integram

às políticas e aos procedimentos operacionais da organização.

GRI 403-1 – Sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho

O Cepel instituiu um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional para garantir a conformidade com exigências legais e melhorar a segurança no ambiente de trabalho. Uma das principais medidas adotadas foi a implementação da ordem de serviço exigida pela NR-1, documento essencial que informa os funcionários sobre as atividades a serem desempenhadas, os riscos envolvidos e as medidas de segurança necessárias. Além disso, a gestão de riscos foi estruturada com base na norma ISO 45001, adotando uma abordagem preventiva e baseada em indicadores proativos.

Para operacionalizar esse sistema, o departamento de Segurança do Trabalho estabeleceu uma rotina com inspeções de campo e de área, com metas e objetivos claros. As inspeções de campo são direcionadas aos empregados que atuam nas unidades do Fundão e Adrianópolis, enquanto as de área abrangem locais e equipamentos dentro dessas instalações. Paralelamente, foi estabelecida uma Política de Saúde e Segurança Ocupacional completa para assegurar que todos os níveis da organização estejam comprometidos com a segurança e o bem-estar dos trabalhadores.

Como parte das ações específicas de capacitação, o treinamento em combate a princípios de incêndio foi ministrado ao

departamento de gestão de suprimentos, fortalecendo a capacidade de resposta a emergências. Além disso, foram criados fluxogramas para os processos de contratação de prestação de serviços não rotineiros, de forma a garantir que todos os procedimentos de segurança sejam rigorosamente seguidos.

Todo esse sistema de prevenção e controle atende a diversos normativos legais, incluindo as normas NR-01, NR-04, NR-06, NR-07, NR-09, NR-10, NR-11, NR-12, NR-17, NR-18, NR-20, NR-23, NR-26, NR-33, NR-35 e o Procedimento Cepel 4570.01. A plataforma integrada cobre todos os colaboradores – tanto do quadro próprio quanto terceiros –, nos módulos de Análise de Perigos e Riscos, Comunicação de Incidentes (Ocorrências), Índice de Práticas Seguras (IPS) e Observações Comportamentais (OBS). No entanto, determinados módulos, como anamnese, envio de documentos de saúde e metas de TF e TG, atendem apenas ao quadro próprio, uma vez que a gestão dos terceiros é realizada pelos gerentes de contrato.

GRI 403-2 – Identificação de periculosidade, avaliação de riscos e investigação de incidentes

O Cepel adota uma abordagem estruturada para identificar perigos relacionados ao trabalho, avaliar riscos rotineiros e não rotineiros e aplicar a hierarquia de controles para eliminá-los ou minimizá-los. Essa estratégia se compõe de diversas ferramentas complementares: o Programa de Gerenciamento de Riscos constantemente atualizado; Análises Preliminares de Riscos

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

realizadas antes de cada atividade; Diálogos de Segurança que reforçam a conscientização; inspeções regulares de área e de campo nas unidades do Fundão e Adrianópolis; e Ordens de Serviço obrigatórias antes do início de qualquer trabalho. A hierarquia de controle segue o modelo NIOSH, priorizando: primeiro a eliminação completa do risco; quando inviável, a substituição por alternativas mais seguras; na sequência, controles de engenharia para isolamento dos fatores de risco; depois, controles administrativos para modificação de procedimentos; e, como última barreira, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

Para que os trabalhadores possam relatar riscos ocupacionais e situações perigosas, o Cepel disponibiliza um sistema integrado ao Programa de Gerenciamento de Risco Ocupacional. O relato pode ser feito por meio de QR Code que direciona para um formulário eletrônico (Forms) ou por um formulário físico disponível nas unidades. Além disso, há um canal telefônico dedicado e a *intranet* da empresa, que permitem o relato imediato de condições inseguras. Os empregados estão protegidos contra represálias por exercerem esse direito, conforme estabelecido na NR-01, item 1.4.3.3, garantindo a possibilidade de recusa ao trabalho em condições inseguras sem sofrer consequências injustificadas. Essa proteção é amplamente divulgada durante o treinamento de integração.

Quando os trabalhadores consideram que uma situação pode causar ferimentos ou problemas de saúde, existe um procedimento do Plano de Escape e de Emergência disponível na rede interna

da empresa, que orienta sobre a retirada segura do local de trabalho. Para reforçar essa prática, está programada uma simulação no cronograma de 2025 com todos os empregados.

Os incidentes relacionados ao trabalho são investigados por meio de um processo detalhado, que começa com a coleta de informações no local onde ocorreu o incidente. São realizadas entrevistas com a vítima e eventuais testemunhas, quando aplicável, sendo feito um registro fotográfico da área. Uma reunião extraordinária é convocada com a Comissão de Análise de Investigação de Incidente, cuja composição depende da gravidade e maturidade do evento. A partir dessa análise, são definidas ações para gerenciar o risco do incidente e implementar uma gestão de mudança para evitar recorrências.

GRI 403-3 – Serviços de saúde do trabalho

A equipe de Saúde Ocupacional do Cepel é responsável por elaborar e implementar ações preventivas e corretivas focadas no bem-estar dos empregados, sendo avaliadas periodicamente para melhorias contínuas. Essas ações incluem o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), exames médicos gerais e específicos, treinamentos periódicos e palestras orientadoras.

A equipe médica analisa os resultados dos exames, realizados em clínica certificada, para assegurar o controle de qualidade e orientar os colaboradores. Esses exames são oferecidos gratuitamente e anualmente aos

empregados cujas atividades envolvem riscos identificados, com o dia de trabalho abonado para sua realização.

GRI 403-4 – Participação dos trabalhadores, consulta e comunicação aos trabalhadores referentes a saúde e segurança do trabalho

O total (100%) da força de trabalho do Cepel é representada nos comitês formais de saúde e segurança. As Comissões Internas de Prevenção de Acidentes e Assédio (CIPAs) operam nas unidades do Fundão, no Rio de Janeiro, e de Adrianópolis, em Nova Iguaçu, com membros compostos por empregados próprios, eleitos e designados anualmente, conforme previsto na Norma Regulamentadora nº 5 (NR-5), da Portaria nº 3.214/78, do Ministério do Trabalho e Emprego. A CIPA da unidade Fundão é formada por dez membros, sendo cinco representantes eleitos pelos empregados e cinco designados pela empresa, enquanto a CIPA da unidade Adrianópolis conta com um representante designado pelo Cepel. Esses comitês atuam em conjunto com as diretorias da empresa por meio de reuniões da CIPA, participação em fóruns de governança e organização da Semana Interna de Prevenção de Acidentes (SIPAT).

Além das CIPAs, acontecem reuniões periódicas com a equipe de segurança e saúde, o líder do projeto de Segurança e Saúde Ocupacional e representantes do quadro técnico do Cepel para discutir temas relacionados à segurança e saúde ocupacional em diversos departamentos da empresa. Nessas reuniões, algumas das propostas analisadas surgem como

feedbacks dos colaboradores, garantindo um ambiente de trabalho mais seguro e alinhado às necessidades da equipe.

O acordo coletivo de trabalho nacional da empresa aborda dois tópicos de saúde e segurança, representando um total de 3,33% de cláusula do ACT.

GRI 403-5 – Capacitação de trabalhadores em saúde e segurança do trabalho

Os treinamentos em segurança e saúde ocupacional, voltados aos riscos específicos do trabalho, das atividades e das situações perigosas, fundamentam-se no perfil de fatores de risco definido no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) do Cepel, em conformidade com as Normas Regulamentadoras, especialmente as NR-01, NR-04, NR-06, NR-07, NR-09, NR-10, NR-11, NR-12, NR-17, NR-18, NR-20, NR-23, NR-26, NR-33 e NR-35.

GRI 403-6 – Promoção da saúde do trabalhador

Anualmente, o Cepel contrata uma empresa para realizar *check-ups* em todos os colaboradores do quadro próprio, incluindo uma série de exames clínicos, laboratoriais e de imagem, permitindo o diagnóstico precoce de doenças ou condições predisponentes. Os colaboradores com doenças crônicas são acompanhados pelo setor de Saúde Ocupacional do Cepel, com base nos resultados desses *check-ups*.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

O posto médico conta com três profissionais de saúde: um médico do trabalho e duas enfermeiras, que zelum pela saúde física e psicológica dos colaboradores, sejam eles do quadro próprio ou não, prestando os primeiros socorros. Casos que necessitam de atendimento mais intensivo são encaminhados para hospitais cobertos pelo plano de saúde da empresa.

O plano de saúde oferecido aos colaboradores e seus dependentes conta com uma rede de credenciamento abrangente, atendimento *on-line* e transporte de UTI. Os colaboradores podem contar ainda com reembolso para medicamentos. Todos os anos, ocorre uma campanha de vacinação contra gripe sem custo, tanto na empresa quanto nas unidades da clínica de vacinação, que se se estende também aos dependentes dos colaboradores.

O Cepel mantém dois programas de prevenção relacionados à saúde e bem-estar: o Programa Cepel Saudável e o Comitê de Gênero e Raça. Ambos atuam preventivamente nos eixos “Saúde e bem-estar”, “Voluntariado e direitos humanos” e “Diversidade”. Esses programas sistematizam ações voltadas para promover a saúde física e mental dos colaboradores, incentivando o autocuidado, o autoconhecimento, a adoção de hábitos saudáveis e a boa ambiência no trabalho, por meio de práticas organizacionais que melhoram a saúde e a segurança do local de trabalho.

A promoção de atitudes saudáveis estende-se além do ambiente corporativo. Os colaboradores são incentivados a praticar atividades físicas através do

programa de condicionamento físico e mental oferecido pela Wellhub (antiga Gympass). Essa parceria proporciona aos colaboradores acesso a um aplicativo de bem-estar geral com enfoque holístico, que inclui atividades de controle do tabagismo, melhora do sono, mindfulness, meditação, planos de dieta e refeição, e autocuidado. A avaliação e o monitoramento do acesso ao Wellhub ocorrem através de um *check-in* diário realizado pelo colaborador ao chegar no estabelecimento cadastrado no seu plano.

GRI 403-7 – Prevenção e mitigação de impactos de saúde e segurança do trabalho diretamente vinculados com relações de negócios

O Cepel adota uma gestão de segurança e saúde ocupacional focada nos índices de práticas seguras, observações comportamentais, investigação e análise de incidentes, treinamento para o uso de desfibrilador e gestão de perigos e riscos. A instituição investe em capacitações que atendem Normas Regulamentadoras, especialmente as NR-01, NR-04, NR-06, NR-07, NR-09, NR-10, NR-11, NR-12, NR-17, NR-18, NR-20, NR-23, NR-26, NR-33 e NR-35. Além disso, vem implementando, junto à área de fiscalização de contratos, medidas para garantir mais segurança a prestadores de serviços, fornecedores e parceiros.

GRI 403-8 – Trabalhadores cobertos por um sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho

O Cepel possui um sistema de gerenciamento de segurança e

saúde ocupacional fundamentado em requisitos legais, que cobre 100% de seus empregados. Esse mesmo sistema abrange também 85,5% dos demais trabalhadores – que não são empregados, mas cujo trabalho e/ou local de trabalho é controlado pela instituição –, o que corresponde a 275 pessoas.

GRI 403-9 – Acidentes de trabalho

ACIDENTES DE TRABALHO GRI 403-9

	2023	2024
NÚMERO DE EMPREGADOS	260	196
BASE DE NÚMERO HORAS TRABALHADAS	1.000.000	1.000.000
NÚMERO DE ÓBITOS RESULTANTES DE ACIDENTE DE TRABALHO	0	0
NÚMERO DE ACIDENTE DE TRABALHO COM CONSEQUÊNCIA GRAVE (EXCETO ÓBITOS)	3	0
NÚMERO DE ACIDENTE DE TRABALHO DE COMUNICAÇÃO OBRIGATÓRIA	0	0
ÍNDICE DE ACIDENTE DE TRABALHO COM CONSEQUÊNCIA GRAVE	11.67	0
ÍNDICE DE ACIDENTE DE TRABALHO DE COMUNICAÇÃO OBRIGATÓRIA	0	0

GRI 403-10 – Doenças profissionais

O Cepel não apresenta riscos de alta incidência ou alto potencial de doenças específicas causadas ou agravadas por condições ou práticas de trabalho. Além disso, confirmamos a inexistência de óbitos e doenças ocupacionais de comunicação obrigatória, o que corrobora a ausência desses registros.

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

TEMA NÃO MATERIAL – Gestão de resíduos

GRI 306-1 – Geração de resíduos e impactos significativos relacionados a resíduos

O Cepel atua em pesquisas aplicadas em sistemas e equipamentos elétricos, desenvolvendo soluções tecnológicas para a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. As atividades geram diferentes tipos de resíduos sólidos, provenientes das pesquisas e ensaios laboratoriais, produção de peças e materiais, manutenção de equipamentos e estruturas, conservação de áreas verdes, serviço de saúde ocupacional e atividades administrativas. Entre os resíduos perigosos gerados estão sobras de produtos químicos, solventes, tintas, óleo mineral e embalagens contaminadas. Os resíduos não perigosos incluem entulhos, madeiras, aparas de papel, plásticos, sucata eletrônica, metais, caixas de papelão e resíduos de poda e varrição.

Os impactos negativos associados aos resíduos gerados relacionam-se à contaminação do solo e das águas subterrâneas, emissão de gases de efeito estufa, proliferação de pragas e vetores e redução da vida útil de aterros sanitários. Estes impactos podem ser agravados pelo descarte inadequado.

Para minimizá-los, o Cepel adota um gerenciamento rigoroso, seguindo seu procedimento interno, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Os resíduos coletados são segregados e armazenados temporariamente em locais apropriados, com depósito exclusivo para resíduos perigosos e outro para recicláveis, recipientes adequados e mecanismos de segurança como *pallets* de contenção e *kits* de resposta a emergências.

Na etapa de destinação, o Cepel contrata empresas licenciadas para assegurar que os resíduos recebam o tratamento correto conforme sua classificação na NBR 10004, seja através de autoclavagem, incineração, coprocessamento, rerrefino, descontaminação ou disposição final em aterros classe I. Os materiais recicláveis são preferencialmente encaminhados a cooperativas de catadores, gerando emprego e renda. Os não reciclados seguem para recicladoras licenciadas, contribuindo para a redução do volume de resíduos destinados a aterros sanitários e fomentando a economia circular. Resíduos orgânicos das áreas verdes são compostados para melhorar a fertilidade do solo, enquanto rejeitos são encaminhados para aterros sanitários classe II licenciados.

O Projeto EcoCepel se destaca como uma iniciativa que amplia a coleta seletiva e reduz o volume de resíduos enviados a aterros. Ele promove a coleta de recicláveis e perigosos das residências dos colaboradores, como lâmpadas, óleo vegetal, pilhas, medicamentos vencidos, radiografias e eletroeletrônicos, de forma a garantir sua reciclagem ou tratamento adequado.

As entradas que geram resíduos no Cepel incluem o recebimento de óleos, tintas, materiais e equipamentos elétricos enviados por clientes para estudos e ensaios laboratoriais, os quais, após os testes, se tornam resíduos tratados conforme a legislação. Quanto às saídas, como o Cepel não produz bens materiais, os impactos estão ligados ao gerenciamento dos resíduos, principalmente no transporte e destinação final.

Os impactos também são perceptíveis na cadeia de valor, tanto *upstream* quanto *downstream*. Os *upstream* resultam do recebimento e processamento de materiais, enquanto os *downstream* estão relacionados às emissões dos veículos transportadores e máquinas da destinação final dos resíduos. Além disso, há riscos potenciais de vazamentos e tombamento de carga durante o transporte, que poderiam comprometer o meio ambiente e a sociedade. Para mitigar tais impactos, o Cepel mantém um rigoroso controle sobre todas as etapas do gerenciamento de resíduos, reafirmando seu compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental.

GRI 306-2 – Gestão de impactos significativos relacionados a resíduos

Dentre as medidas adotadas pela organização para evitar a geração de resíduos, há o estímulo à não geração de resíduos de uso único, como o caso de copos descartáveis, substituídos por eco copos. A reutilização interna de resíduos, como *pallets*, fios, tubulações e caixas de papelão é continuamente

incentivada. Para reduzir o consumo de papel, o Cepel tem implementado uma série de ações, como a adoção de assinaturas com certificados digitais, a alteração de procedimentos para reduzir a necessidade de impressões, armazenamento em Gerenciamento Eletrônico de Documentos, envio de documentação para clientes apenas em meio digital e o controle rígido de impressão, com limites por usuário.

O Cepel gerencia seus resíduos, monitorando todo o processo de coleta interna, segregação, armazenamento temporário e coleta externa. Esta última é realizada por empresas terceirizadas licenciadas, que encaminham os resíduos para a destinação ambientalmente adequada. Para verificar se o terceiro realiza a destinação correta, são solicitadas as licenças ambientais tanto da transportadora quanto do receptor final, o Cadastro Técnico Federal do IBAMA e outros documentos legais pertinentes ao transporte de cada tipo de resíduo. Além disso, é feito o acompanhamento dos prazos de emissão dos Relatórios de Recebimento e Certificados de Destinação Final na plataforma do sistema MTR INEA, que complementam o Manifesto de Transporte de Resíduos. Quando possível, é realizada uma visita às unidades de novos fornecedores, a fim de conhecer o local, novas tecnologias de tratamento e verificar se a empresa adota processos seguros e adequados.

Menu de indicadores

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

O monitoramento dos resíduos inicia-se com segregação e pesagem no momento da coleta nas áreas geradoras e do transporte interno para os depósitos temporários. Os dados de peso são inseridos em planilhas com data, tipologia e setor de geração. Ao atingir volume ou peso suficiente para viabilizar a coleta para destinação final, a empresa transportadora é acionada e realiza-se o agendamento e emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos pela plataforma do Sistema MTR INEA. Após o transporte externo, acompanha-se a emissão dos Relatórios de Recebimento e dos Certificados de Destinação Final pela referida plataforma, que comprovam o recebimento pelo destinador e a execução do tratamento e destinação ou disposição final do resíduo. Após essas etapas, os dados são inseridos nas planilhas do sistema de indicadores de sustentabilidade empresarial (sistema IGS).

GRI 306-3 – Resíduos gerados

RESÍDUOS GERADOS GRI 306-3

			2023				2024
	UNIDADE ADRIANÓPOLIS	UNIDADE FUNDÃO	TOTAL	UNIDADE ADRIANÓPOLIS	UNIDADE FUNDÃO	TOTAL	
CLASSE I	7.236,44	1.836,28	9.072,72	5.252,15	2.861,46	8.113,61	
CLASSE IIA	28.952,60	46.673,40	75.626,00	35.488,52	66.580,10	102.068,62	
CLASSE IIB	64.136,38	72.929	137.065,38	130.753,87	2.897.931,40	3.028.685,27	
TOTAL	100.325,42	121438,68	221764,1	171.494,54	2.967.372,96	3.138.867,50	

Todos os resíduos gerados pela organização são rigorosamente monitorados. Os que são destinados a terceiros, armazenados internamente ou encaminhados para processos como compostagem, são contabilizados em planilhas de controle interno. Trimestralmente, esses dados são transferidos para o sistema de indicadores de sustentabilidade empresarial (IGS), no qual são avaliados e armazenados, permitindo consultas e análises futuras.

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 306-4 – Resíduos não destinados para disposição final

RESÍDUOS NÃO DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL GRI 306-4

	2023	2024
	UNIDADE ADRIANÓPOLIS	UNIDADE ADRIANÓPOLIS
ÓLEO PARA RERREFINO	1,9	1,379
RESÍDUOS RECICLÁVEIS PARA RECICLAGEM	36,2048	83,3594
ENTULHO, MADEIRA E LÂMPADAS PARA A RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO	17,365	12
RESÍDUOS PERIGOSOS AO COPROCESSAMENTO E BENEFICIAMENTO	5,992	0,531
RESÍDUOS PERIGOSOS PARA INCINERAÇÃO	0,0513	2,3781
RESÍDUOS DE PODA E VARRIÇÃO PARA COMPOSTAGEM INTERNA	21,1	26,5
TOTAL	82,61383	126,148

RESÍDUOS NÃO DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL GRI 306-4

	2023	2024
	UNIDADE FUNDÃO	UNIDADE FUNDÃO
ÓLEO PARA RERREFINO	0,623	0,7
RESÍDUOS RECICLÁVEIS PARA RECICLAGEM	7,0914	28,5045
ENTULHOS E MADEIRAS PARA RECICLAGEM	73	2.878
LÂMPADAS PARA DESCONTAMINAÇÃO	0,1711	0,37718
RESÍDUOS PERIGOSOS PARA COPROCESSAMENTO	1,0421	1,6079
RESÍDUOS PERIGOSOS PARA INCINERAÇÃO	0,0894	0
RESÍDUOS DE PODA E VARRIÇÃO PARA COMPOSTAGEM INTERNA	27,8944	27,5472
TOTAL	109,9114	2.936,7367

RESÍDUOS PERIGOSOS NÃO DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL GRI 306-4

	2023	2024	2023	2024
	UNIDADE ADRIANÓPOLIS	UNIDADE ADRIANÓPOLIS	UNIDADE FUNDÃO	UNIDADE FUNDÃO
ÓLEO MINERAL PARA RERREFINO	1,9	1,3795	0,623	0,7043
RESÍDUOS PERIGOSOS PARA COPROCESSAMENTO E BENEFICIAMENTO	5,99273	0,531	1,0421	1,608
LÂMPADAS PARA DESCONTAMINAÇÃO E RECICLAGEM	0,075	0	0,1711	0,3771
RESÍDUOS PERIGOSOS PARA INCINERAÇÃO	0,0513	2,3781	0,0894	0
TOTAL	8,01903	4,2886	1,9256	2,6894

RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS NÃO DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL GRI 306-4

	2023	2024	2023	2024
	UNIDADE ADRIANÓPOLIS	UNIDADE ADRIANÓPOLIS	UNIDADE FUNDÃO	UNIDADE FUNDÃO
MATERIAIS PARA RECICLAGEM EM COOPERATIVAS E EMPRESAS RECICLADORAS	36,2048	83,3594	7,0914	28,5045
ENTULHO E MADEIRAS PARA RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO EM EMPRESAS ESPECIALIZADAS	17,29	12	73	2878,46
RESÍDUOS DE PODA E VARRIÇÃO PARA COMPOSTAGEM INTERNA	21,1	26,5	27,8944	27,5472
TOTAL	74,5948	121,8594	107,9858	2934,5117

2-1	401-3
2-2	404-1
2-3	404-2
2-6	404-3
2-7	405-1
2-8	405-2
2-9	3-3
2-10	302-1
2-11	302-2
2-12	302-3
2-13	302-4
2-14	302-5
2-15	305-1
2-16	305-2
2-17	305-3
2-19	305-4
2-20	305-5
2-21	3-3
2-23	418-1
2-24	3-3
2-25	3-3
2-26	403-1
2-27	403-2
2-28	403-3
2-29	403-4
2-30	403-5
3-1	403-6
3-2	403-7
3-3	403-8
203-1	403-9
3-3	403-10
3-3	306-1
202-1	306-2
202-2	306-3
401-1	306-4
401-2	306-5

Clique na tag do indicador para ir direto ao assunto

GRI 306-5 – Resíduos destinados para disposição final

RESÍDUOS PERIGOSOS DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL GRI 306-5

	2023	2024	2023	2024
	UNIDADE ADRIANÓPOLIS		UNIDADE FUNDÃO	
ATERRO CLASSE I	0,31071	0,43797	0,31071	0,757
AUTOCLAVE		0,0079	-	0,0162
TOTAL	0,31071	0,44587	0,31071	0,7732

RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL GRI 306-5

	2023	2024	2023	2024
	UNIDADE ADRIANÓPOLIS		UNIDADE FUNDÃO	
RESÍDUOS COMUNS – CLASSE IIA (ATERRO SANITÁRIO)	7,33764	8,26495	14,1591	13,8281
CLASSE IIB (ATERRO SANITÁRIO)	19,54	34,89166	10,4655	10,95
TOTAL	26,87764	43,1566	24,6246	24,7781

Todos os resíduos perigosos e não perigosos encaminhados para disposição foram destinados fora da organização.



SUMÁRIO DE CONTEÚDO GRI

Sumário de conteúdo GRI

DECLARAÇÃO DE USO	O Cepel relatou as informações citadas neste sumário de conteúdo GRI para o período de 1º/01/2024 a 31/12/2024 com base nas Normas GRI.
GRI 1 USADA	GRI 1: Fundamentos 2021

NORMA GRI / OUTRA FONTE	CONTEÚDO	LOCALIZAÇÃO	ODS
CONTEÚDOS GERAIS			
GRI 2: CONTEÚDOS GERAIS 2021	2-1 DETALHES DA ORGANIZAÇÃO	67	
	2-2 ENTIDADES INCLUÍDAS NO RELATO DE SUSTENTABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO	67	
	2-3 PERÍODO DE RELATO, FREQUÊNCIA E PONTO DE CONTATO	67	
	2-6 ATIVIDADES, CADEIA DE VALOR E OUTRAS RELAÇÕES DE NEGÓCIOS	67	
	2-7 EMPREGADOS	68	8, 10
	2-8 TRABALHADORES QUE NÃO SÃO EMPREGADOS	68	8
	2-9 ESTRUTURA DE GOVERNANÇA E SUA COMPOSIÇÃO	68	5, 16
	2-10 NOMEAÇÃO E SELEÇÃO PARA O MAIS ALTO ÓRGÃO DE GOVERNANÇA	69	5, 16
	2-11 PRESIDENTE DO MAIS ALTO ÓRGÃO DE GOVERNANÇA	68	16
	2-12 PAPEL DESEMPENHADO PELO MAIS ALTO ÓRGÃO DE GOVERNANÇA NA SUPERVISÃO DA GESTÃO DOS IMPACTOS	69	16
	2-13 DELEGAÇÃO DE RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO DE IMPACTOS	69	
	2-14 PAPEL DESEMPENHADO PELO MAIS ALTO ÓRGÃO DE GOVERNANÇA NO RELATO DE SUSTENTABILIDADE	69	
	2-15 CONFLITOS DE INTERESSES	70	16
	2-16 COMUNICAÇÃO DE PREOCUPAÇÕES CRUCIAIS	70	
	2-17 CONHECIMENTO COLETIVO DO MAIS ALTO ÓRGÃO DE GOVERNANÇA	70	
	2-19 POLÍTICAS DE REMUNERAÇÃO	70	
	2-20 PROCESSO PARA DETERMINAÇÃO DA REMUNERAÇÃO	70	
	2-21 PROPORÇÃO DA REMUNERAÇÃO TOTAL ANUAL	70	
	2-22 DECLARAÇÃO SOBRE ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	5	
	2-23 COMPROMISSOS DE POLÍTICA	71	16
	2-24 INCORPORAÇÃO DE COMPROMISSOS DE POLÍTICA	71	

NORMA GRI / OUTRA FONTE	CONTEÚDO	LOCALIZAÇÃO	ODS
	2-25 PROCESSOS PARA REPARAR IMPACTOS NEGATIVOS	71	
	2-26 MECANISMOS PARA ACONSELHAMENTO E APRESENTAÇÃO DE PREOCUPAÇÕES	71	16
	2-27 CONFORMIDADE COM LEIS E REGULAMENTOS	71	
	2-28 PARTICIPAÇÃO EM ASSOCIAÇÕES	72	
	2-29 ABORDAGEM PARA ENGAJAMENTO DE <i>STAKEHOLDERS</i>	72	
	2-30 ACORDOS DE NEGOCIAÇÃO COLETIVA	72	8
TEMAS MATERIAIS			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-1 PROCESSO DE DEFINIÇÃO DE TEMAS MATERIAIS	73	
	3-2 LISTA DE TEMAS MATERIAIS	73	
PRODUÇÃO DE ESTUDOS, PESQUISA E SOLUÇÕES			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-3 GESTÃO DOS TEMAS MATERIAIS	73	
GRI 203: IMPACTOS ECONÔMICOS INDIRETOS 2016	203-1 INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA E APOIO A SERVIÇOS	73	5, 9, 11
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-3 GESTÃO DOS TEMAS MATERIAIS	73	
ATRAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E RETENÇÃO DE COLABORADORES			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-3 GESTÃO DOS TEMAS MATERIAIS	74	
GRI 202: PRESENÇA NO MERCADO 2016	202-1 PROPORÇÃO ENTRE O SALÁRIO MAIS BAIXO E O SALÁRIO MÍNIMO LOCAL, COM DISCRIMINAÇÃO POR GÊNERO	74	5, 8
GRI 202: PRESENÇA NO MERCADO 2016	202-2 PROPORÇÃO DE MEMBROS DA DIRETORIA CONTRATADOS NA COMUNIDADE LOCAL	74	8
GRI 401: EMPREGO 2016	401-1 NOVAS CONTRATAÇÕES E ROTATIVIDADE DE EMPREGADOS	75	4, 5, 8, 10
GRI 401: EMPREGO 2016	401-2 BENEFÍCIOS OFERECIDOS A EMPREGADOS EM TEMPO INTEGRAL QUE NÃO SÃO OFERECIDOS A EMPREGADOS TEMPORÁRIOS OU DE PERÍODO PARCIAL	76	3, 5, 8
GRI 401: EMPREGO 2016	401-3 LICENÇA-MATERNIDADE/PATERNIDADE	76	5, 8
GRI 404: CAPACITAÇÃO E EDUCAÇÃO 2016	404-1 MÉDIA DE HORAS DE CAPACITAÇÃO POR ANO, POR EMPREGADO	77	4, 5, 8, 10
GRI 404: CAPACITAÇÃO E EDUCAÇÃO 2016	404-2 PROGRAMAS PARA O APERFEIÇOAMENTO DE COMPETÊNCIAS DOS EMPREGADOS E DE ASSISTÊNCIA PARA TRANSIÇÃO DE CARREIRA	77	8

NORMA GRI / OUTRA FONTE	CONTEÚDO	LOCALIZAÇÃO	ODS
GRI 404: CAPACITAÇÃO E EDUCAÇÃO 2016	404-3 PERCENTUAL DE EMPREGADOS QUE RECEBEM AVALIAÇÕES REGULARES DE DESEMPENHO E DE DESENVOLVIMENTO DE CARREIRA	77	5, 8, 10
GRI 405: DIVERSIDADE E IGUALDADE DE OPORTUNIDADES 2016	405-1 DIVERSIDADE EM ÓRGÃOS DE GOVERNANÇA E EMPREGADOS	78 e 79	5, 8
GRI 405: DIVERSIDADE E IGUALDADE DE OPORTUNIDADES 2016	405-2 PROPORÇÃO ENTRE O SALÁRIO-BASE E A REMUNERAÇÃO RECEBIDOS PELAS MULHERES E AQUELES RECEBIDOS PELOS HOMENS	80	5, 8, 10
TRANSIÇÃO ENERGÉTICA DO SETOR			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-3 GESTÃO DOS TEMAS MATERIAIS	80	
GRI 302: ENERGIA 2016	302-1 CONSUMO DE ENERGIA DENTRO DA ORGANIZAÇÃO	81	7, 8, 12, 13
GRI 302: ENERGIA 2016	302-2 CONSUMO DE ENERGIA FORA DA ORGANIZAÇÃO	81	7, 8, 12, 13
GRI 302: ENERGIA 2016	302-3 INTENSIDADE ENERGÉTICA	81	7, 8, 12, 13
GRI 302: ENERGIA 2016	302-4 REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA	81	7, 8, 12, 13
GRI 302: ENERGIA 2016	302-5 REDUÇÕES NOS REQUISITOS ENERGÉTICOS DE PRODUTOS E SERVIÇOS	81	7, 8, 12, 13
GRI 305: EMISSÕES 2016	305-1 EMISSÕES DIRETAS (ESCOPO 1) DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)	81	3, 12, 13, 14, 15
GRI 305: EMISSÕES 2016	305-2 EMISSÕES INDIRETAS (ESCOPO 2) DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) PROVENIENTES DA AQUISIÇÃO DE ENERGIA	81	3, 12, 13, 14, 15
GRI 305: EMISSÕES 2016	305-3 OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS (ESCOPO 3) DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)	81	3, 12, 13, 14, 15
GRI 305: EMISSÕES 2016	305-4 INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)	82	13, 14, 15
GRI 305: EMISSÕES 2016	305-5 REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)	82	13, 14, 15
PRIVACIDADE E SEGURANÇA DOS DADOS			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-3 GESTÃO DOS TEMAS MATERIAIS	82	

NORMA GRI / OUTRA FONTE	CONTEÚDO	LOCALIZAÇÃO	ODS
GRI 418: PRIVACIDADE DO CLIENTE 2016	418-1 QUEIXAS COMPROVADAS RELATIVAS À VIOLAÇÃO DA PRIVACIDADE E PERDA DE DADOS DE CLIENTES	82	16
QUALIDADE DOS SERVIÇOS TECNOLÓGICOS E CONSULTORIA			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-3 GESTÃO DOS TEMAS MATERIAIS	82	
SAÚDE, BEM-ESTAR E SEGURANÇA			
GRI 3: TEMAS MATERIAIS 2021	3-3 GESTÃO DOS TEMAS MATERIAIS	83	
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-1 SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	83	8
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-2 IDENTIFICAÇÃO DE PERICULOSIDADE, AVALIAÇÃO DE RISCO E INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES	83	8
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-3 SERVIÇOS DE SAÚDE DO TRABALHO	84	8
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-4 PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHADORES, CONSULTA E COMUNICAÇÃO AOS TRABALHADORES REFERENTES À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	84	8, 16
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-5 CAPACITAÇÃO DE TRABALHADORES EM SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	84	9
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-6 PROMOÇÃO DA SAÚDE DO TRABALHADOR	84	3
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-7 PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO DIRETAMENTE VINCULADOS COM RELAÇÕES DE NEGÓCIOS	85	8
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-8 TRABALHADORES COBERTOS POR UM SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	85	8
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-9 ACIDENTES DE TRABALHO	85	3, 8, 16
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	403-10 DOENÇAS PROFISSIONAIS	85	3, 8, 16

NORMA GRI / OUTRA FONTE	CONTEÚDO	LOCALIZAÇÃO	ODS
TEMA NÃO MATERIAL			
GRI 306: RESÍDUOS 2020	306-1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVO RELACIONADOS A RESÍDUOS	86	3, 6, 11, 12
GRI 306: RESÍDUOS 2020	306-2 GESTÃO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS RELACIONADOS A RESÍDUOS	86	3, 6, 8, 11, 12
GRI 306: RESÍDUOS 2020	306-3 RESÍDUOS GERADOS	87	3, 6, 11, 12
GRI 306: RESÍDUOS 2020	306-4 RESÍDUOS NÃO DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL	88	3, 11, 12
GRI 306: RESÍDUOS 2020	306-5 RESÍDUOS DESTINADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL	89	3, 6, 11, 12, 15

CRÉDITOS

Coordenação geral

Comunicação corporativa – Cepel

Jornalista responsável: Lívia Diniz Guimarães

Gestão do projeto, consultoria GRI, redação, projeto gráfico e diagramação

Grupo Report

Revisão ortográfica e gramatical

Fábio Valverde

