



Relatório Anual 2022

Índice

Vertical line separator

Vertical line separator

Vertical line separator

A black and white photograph of a large, dome-shaped structure, possibly a geodesic dome or a large umbrella, silhouetted against a bright sun in a cloudy sky. The structure is supported by two thick, vertical pillars. The sun is positioned behind the structure, creating a strong backlighting effect. The sky is filled with scattered clouds. The overall mood is dramatic and high-contrast.

Sobre o Relatório

Informações Gerais

GRI 2-2, 2-3

O Relatório Anual do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel) é elaborado de acordo com a metodologia da Global Reporting Initiative (GRI), uma das mais renomadas e respeitadas organizações do gênero no mundo. Pelo terceiro ano consecutivo, o relatório apresenta o desempenho do Centro nos tópicos governança, econômico-financeiro e

socioambiental, no período entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2022, tendo sido avaliado e aprovado pela Diretoria Executiva.

Os temas de maior destaque foram definidos a partir da Matriz de Materialidade de 2021, mantida em 2022, produzida após um amplo processo de consulta aos *stakeholders* realizado pela Eletrobras, Associada

Fundadora e principal mantenedora do Cepel. Assim como no ano anterior, para refletir o contexto de 2022, o tema “Pandemia de Covid-19” foi mantido na matriz, mais uma vez aprovada pela Diretoria Executiva.

Nas próximas páginas é apresentada, detalhadamente, a forma de gestão do Cepel no último ano, além dos desafios e oportunidades que fizeram parte da atuação do Centro nesse período. As principais informações inseridas no Relatório Anual também são divulgadas nas redes sociais e canais de comunicação do Cepel, onde é possível acompanhar as atividades, boas práticas e a conexão do negócio com a agenda do desenvolvimento sustentável.

Endereço das principais redes sociais:

 <https://www.linkedin.com/company/cepel>

 <https://www.instagram.com/CEPELOFICIAL/>

 <https://www.youtube.com/cepeloficial>



Para dúvidas ou sugestões sobre o Relatório Anual Cepel 2022, entre em contato com o Departamento de Comunicação e Eventos do Cepel - comunicacao@cepel.br.

Engajamento de *stakeholders*

GRI 2-29

O engajamento dos *stakeholders* é feito principalmente por meio de iniciativas de Comunicação e do Departamento de Negócios e Inovação (DNI), criado em 2022, com variações específicas de acordo com a natureza do relacionamento com cada um deles.

Na tabela a seguir são apresentadas algumas das iniciativas desenvolvidas.

ENGAJAMENTO DE *STAKEHOLDERS* – (GRI 2-29)

STAKEHOLDER	ABORDAGEM PARA O ENGAJAMENTO
PÚBLICO INTERNO	Informar sobre as decisões de gestão da instituição; Engajar os empregados e colaboradores nas ações de qualificação e conscientização promovidas pela instituição; Otimizar o clima organizacional.
ASSOCIADOS, ADMINISTRADORES E CONSELHEIROS, IMPRENSA E SOCIEDADE CIVIL	Com este público, o Cepel mantém uma comunicação frequente e atualizada sobre as iniciativas e novidades da organização, apresentando detalhes sobre os investimentos realizados e desenvolvimento das atividades, de modo a difundir os principais benefícios do Centro para o setor elétrico e para toda a sociedade brasileira.
INSTITUIÇÕES COM AS QUAIS O CEPTEL POSSUI NEGÓCIOS/PROJETOS	Tornar conhecidas as frentes de atuação do Cepel, seus produtos e serviços, seu potencial para executar ou cooperar em projetos, principalmente de P&D.

Para fortalecer o engajamento de seus *stakeholders*, o Cepel utiliza diversos canais, respeitando as particularidades de cada público-alvo, tais como: *site* institucional, intranet, perfis em redes sociais (LinkedIn, Instagram, Twitter e Facebook), canal

no YouTube, e-mail (disparo para listas e comunicação individual), WhatsApp e aplicativo de comunicação corporativa (MS Teams). Destacam-se, na comunicação externa do Centro, o envio mensal do Informe Cepel, com notícias, calendários de eventos e outras informações de interesse sobre a instituição; a página do Cepel no LinkedIn, que conta com mais de 32 mil seguidores, utilizada para divulgação das atividades do Centro em interação constante com os perfis de seus colaboradores e parceiros; e o próprio Relatório Anual, ferramenta de apresentação das ações e resultados da gestão aos associados e parceiros do Cepel. Além desses canais, utiliza mídia impressa como cartazes, panfletos e livretos para comunicação *offline*.

Realiza também iniciativas de contato direto, por meio de visitas técnicas a clientes e associados, buscando aprimorar o entendimento de suas necessidades e demandas, além de garantir um atendimento eficaz e ágil.

Na área de Negócios, o engajamento dos *stakeholders* é um dos fatores fundamentais para o sucesso dos projetos, serviços tecnológicos ou

interações técnicas. Essa relação contínua e próxima permite a entrega de valor, de modo a contribuir para o resultado positivo e a satisfação dos clientes.

Em 2022, para fomentar essa aproximação, foram realizadas cerca de 15 visitas a clientes efetivos e potenciais. Para gerenciar o engajamento dos *stakeholders* externos, o Escritório de Gestão de Projetos criou um canal de Avaliação de Projetos. No canal, a empresa abre espaço para críticas e sugestões de melhorias não só de escopo, mas também em relação à equipe do projeto ou à própria instituição. Durante o ano, foram respondidos 62 formulários por clientes.

Na área de laboratórios do Cepel, que tem um Sistema de Gestão da Qualidade implantado com base na ABNT/ISO/IEC 17025, os clientes recebem junto com cada relatório de ensaio um questionário para avaliação de sua satisfação. Em 2022, foram recebidas 74 respostas de 263 questionários enviados e a quantificação do nível de satisfação dos clientes foi 4,6, numa escala de zero a cinco.



Sobre o Relatório

Processo de Materialidade

GRI 3-1, 3-2

O Cepel realiza frequentemente uma revisão dos temas mais significativos relativos à sua gestão e para a produção de relatórios de sustentabilidade. Em 2021, por exemplo, esse processo de engajamento e consulta aos públicos externos se traduziu na estruturação da Matriz de Materialidade, que segue as diretrizes da GRI. Em 2022, a entidade optou por utilizar a mesma matriz.

O processo foi desenvolvido em três etapas. A primeira refere-se a um exercício interno para mapeamento e priorização dos públicos com os quais a empresa se relaciona, levando em conta a perspectiva das dimensões de relacionamento (governança corporativa, prosperidade, planeta e pessoas) e das necessidades de gestão. Com isso, foram identificados oito grupos de *stakeholders*, engajados por meio de pesquisa *on-line* e entrevistas qualitativas.

Os diálogos com os públicos de interesse foram essenciais para analisar mais a fundo os princípios e diretrizes da GRI. Assim, começou a segunda fase do processo, que consistiu na análise comparativa da avaliação setorial e dos temas elencados na Matriz de Materialidade Cepel 2021.

Já a terceira fase de engajamento envolveu a análise de *benchmarking* setorial, com um desafio detectado logo no começo: as instituições de pesquisa inicialmente sugeridas pelo Cepel não possuem o hábito de apresentar ao público suas práticas de sustentabilidade

que vão além daquelas que estão relacionadas à sua atividade principal. Por isso, a avaliação foi baseada, principalmente, na única instituição de pesquisa que publica um relatório com base nos padrões GRI, o Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mas também incluiu outras instituições de pesquisa, do Brasil e do exterior, que apresentam algum tipo de documento de sustentabilidade ou de boas práticas sustentáveis. Portanto, nas avaliações setoriais foram destacados os temas abordados por estas publicações.

De acordo com o princípio da precaução, o Cepel utilizou um método de dinâmica para que os

stakeholders, classificassem os temas em níveis “Alto” ou “Muito alto” considerando os impactos do Centro. A partir dessas informações, foi possível comparar e avaliar os assuntos que são adequados para a instituição, listados em nove temas materiais, incluindo um tema transversal relacionado ao contexto socioeconômico dos anos de 2021 e 2022 (Pandemia de Covid-19). A Matriz de Materialidade desse novo ciclo também foi aprovada pela Diretoria Executiva.



TEMAS MATERIAIS – (GRI 3-3)

DIMENSÃO	TEMAS MATERIAIS	SUBTEMAS (PADRÃO GRI)	DISCLOSURE	LIMITES	
				INTERNOS	EXTERNOS
GOVERNANÇA CORPORATIVA	Governança Corporativa	Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
		Ética e Integridade	102-17 e 102-18	X	x
		Governança	102-28, 102-31 a 102-39		x
	Gestão de Riscos	Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
		Estratégia	GRI 102-15		x
		Governança	GRI 102-29 e 102-30		x
PROSPERIDADE	Estratégia e Visão de futuro	Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
	Pesquisa, desenvolvimento e inovação	Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
		Disclosure setorial de pesquisa e Desenvolvimento	G4-EU8	X	x
PLANETA	Projetos relacionados a mudanças climáticas	Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
		Desempenho econômico	GRI 201-2	X	x
		Emissões	GRI 305-1 a 305-7	X	x
PESSOAS	Inovação para transição energética	Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
		Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
	Gestão de pessoas e relações Trabalhistas	Emprego	GRI 401-1 a 401-3	X	x
		Capacitação e educação	GRI 404-1 a 404-3	X	
		Diversidade e igualdade de oportunidades	GRI 405-1	X	
		Liberdade sindical e negociação coletiva	GRI 407-1	X	x
	Saúde, segurança e bem-estar	Disclosure setorial de emprego	G4-EU14	X	x
		Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x
		Saúde e segurança do trabalho	GRI 403-1 a 403-10	X	x
		Disclosure setorial de emprego	G4-EU16	X	x
TEMA TRANSVERSAL	Pandemia de Covid-19	Abordagem de gestão	GRI-103-1 a 103-3	X	x

Mensagem da Direção

GRI 2-22

Transformação e reposicionamento estratégico definiram o ano de 2022 para o Cepel. Somamos às nossas importantes contribuições técnicas e produção científica o desenvolvimento de produtos e soluções inovadoras orientados para as necessidades do mercado, fortalecendo nosso já tradicional e reconhecido papel no setor elétrico nacional. Ainda sob impacto da privatização da Eletrobras, estamos trabalhando intensamente para mudar a cultura do Centro, com foco na eficiência e na geração de valor. Nossa estrutura segue sendo ajustada à nova realidade. Foram feitos avanços emblemáticos nessa direção, do que é exemplo a renovação do quadro de profissionais, iniciada no final do ano, observando o que estabeleceu o Acordo Coletivo de Trabalho firmado em 2022.

O reposicionamento no mercado tem como objetivo principal consolidar nosso lugar de referência na área de pesquisa e serviços tecnológicos, em meio a um cenário de transição do setor elétrico nacional. A relação entre o Cepel e a Eletrobras, fundadora e principal mantenedora do Centro, está evoluindo para se tornar mais madura, ampliando a atuação do Centro em bases profissionais e com um desejado *market driven*. Dessa maneira, a maior empresa do setor no país reafirma seu interesse em pesquisa,

desenvolvimento e inovação (P&D+I), demonstrando o valor de nosso trabalho, sem prejuízo de atrair eventualmente outros agentes do setor de energia.

Traduzindo esse compromisso em números, é importante citar que, em 2022, foram entregues mais de R\$ 100 milhões em pesquisa, soluções e projetos de P&D+I à nossa principal mantenedora, reafirmando a solidez da organização. Além disso, o Cepel se engajou em mais 10 projetos de P&D+I com empresas que não integram o grupo Eletrobras, mais do dobro do ano anterior. Outros sete projetos foram negociados no último ano para serem iniciados em 2023. O trabalho robusto realizado em 2022 deverá garantir ainda uma captação recorde de projetos de P&D neste ano, com perspectivas de superar R\$ 30 milhões.

Diante desse contexto, o Centro também tem logrado aumentar a receita com a comercialização de serviços e soluções tecnológicas. Nos últimos três anos, o crescimento acumulado foi de quase 50%, ficando próximo a R\$ 42 milhões em 2022, representando cerca de 20% de todo o custeio da instituição.

Toda a transformação atualmente em curso no Cepel está sendo colocada em prática sem perder de vista o padrão de qualidade e confiança característicos de sua atuação histórica, privilegiando parcerias estratégicas, incentivo à inovação e maior conexão com as

necessidades da indústria de energia. Não à toa, em 2022, o Centro trabalhou sempre alinhado à visão de ser referência em soluções inovadoras e sustentáveis em energia, com iniciativas que consolidem a missão de desenvolver soluções tecnológicas em energia para a sociedade.

A relação entre o Cepel e a Eletrobras, fundadora e principal mantenedora do Centro, está evoluindo para se tornar mais madura, ampliando a atuação do Centro em bases profissionais e com um desejado *market driven*.



Mensagem da Direção

Com efeito, o Cepel tem sustentado o reconhecimento por atuar séria e eficientemente em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de otimização energética, análise de redes elétricas, automação de sistemas, gestão de ativos, energias renováveis e sustentabilidade, serviços laboratoriais, pesquisa experimental e serviços tecnológicos. Os principais destaques de nossa atuação no último ano podem ser conferidos em nossa [Retrospectiva 2022](#).

Para os próximos anos, o Cepel continuará a trilhar este caminho, fortalecido pela execução de projetos estratégicos e de ações e iniciativas alinhadas aos propósitos e à visão do Centro, preservando sempre os valores que guiam sua atuação e garantindo os melhores resultados. Em relação ao que já foi feito até aqui, o sentimento é de orgulho e satisfação de dever cumprido. Em relação aos planos futuros, benéficos a toda a sociedade brasileira, a disposição, a animação e a crença nos valores da instituição são elementos fundamentais que alimentam a certeza de sustentar um sucesso promissor.

A todos que têm contribuído para nossas realizações – nossos associados mantenedores, nossos clientes, tomadores dos nossos serviços e soluções, aos nossos parceiros e, especialmente, nosso corpo de colaboradores, queremos registrar nosso agradecimento.

Boa leitura!



Amilcar Guerreiro
(Diretor-Geral)



Consuelo Garcia
(Diretora de Gestão Corporativa)



Maurício Barreto Lisboa
(Diretor de Tecnologia)



Orsino Borges de Oliveira Filho
(Diretor de Laboratórios e Serviços Tecnológicos)

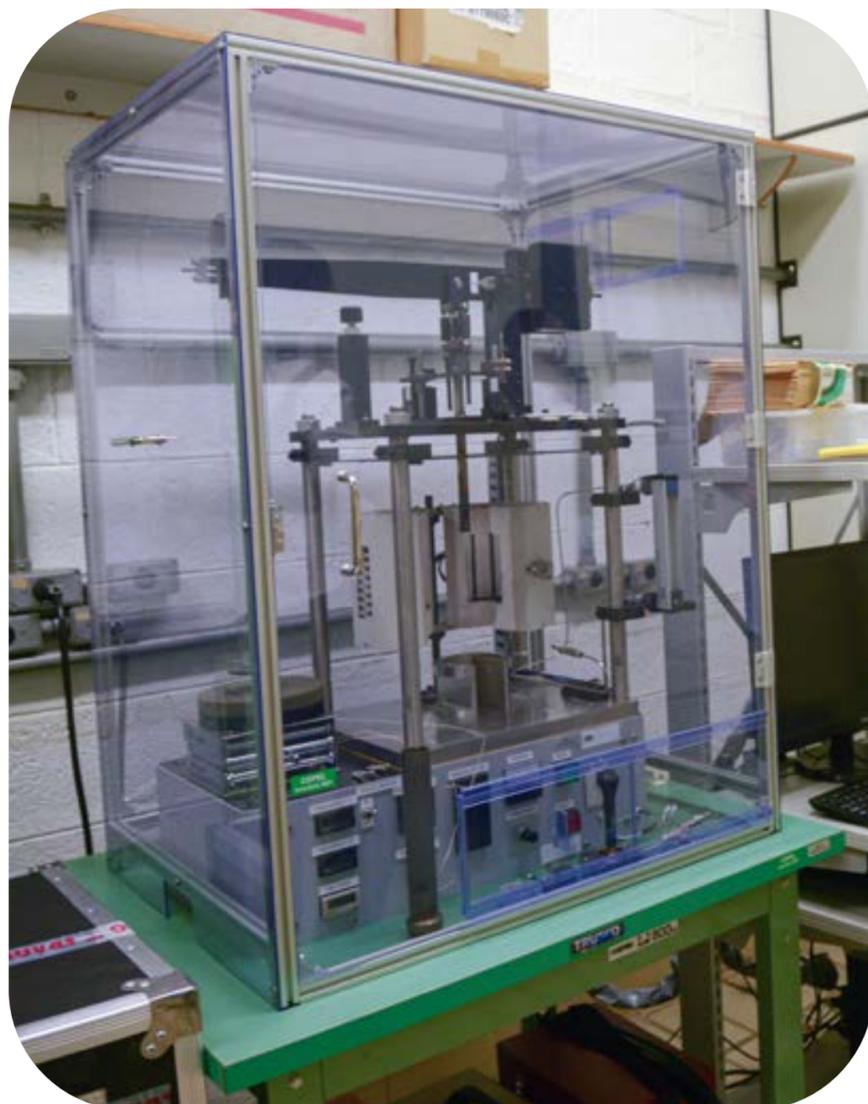


O Cepel

Perfil Organizacional

GRI 2-1, 2-6

Além de atuar no setor de pesquisas, desenvolvimento e inovação nas áreas de laboratórios e pesquisa experimental, o Cepel desenvolve projetos de gestão de ativos, energia renovável e sustentabilidade,



automação de sistema elétrico, otimização energética e análise de redes elétricas para todas as entidades do setor elétrico brasileiro e estrangeiro, incluindo instituições públicas e privadas. Também presta serviços para fabricantes de equipamentos elétricos e oferece apoio técnico a empresas, indústrias, órgãos setoriais e governamentais, além de cooperar em iniciativas que incentivam o desenvolvimento sustentável do país.

Com pesquisadores e técnicos altamente qualificados, o Cepel prioriza a contratação de profissionais que possuem competência comprovada em infraestrutura técnico-científica para o desenvolvimento de soluções complexas e inovadoras direcionadas às áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Alguns setores produtivos também estão incluídos na atuação do Centro, como os setores de transportes, petroquímico e alimentício, entre outros, oferecendo soluções de potencial aplicação.

A infraestrutura laboratorial do Cepel é um patrimônio tecnológico nacional, com instalações criadas em 1980 e atualizadas continuamente para atender novas demandas por ensaios e projetos de pesquisa intensivos em laboratórios e acompanhar ou estar à frente do desenvolvimento tecnológico de equipamentos e sistemas para o setor elétrico, no Brasil e no mundo. Novos laboratórios, como o LabME - Laboratório de Mecatrônica e Dinâmica de

Estruturas e o Laboratório de Refrigeração Comercial, foram construídos ou iniciaram operação em 2022, para que o Cepel possa contribuir ainda mais para o avanço da tecnologia de equipamentos elétricos, para as ações no âmbito da transição energética e para a confiabilidade do Sistema Elétrico Brasileiro.

Com rígidos critérios de segurança, o acervo interno de metodologias e modelos computacionais, atualizado frequentemente pelo Cepel, é fundamental para a gestão do sistema eletroenergético interligado nacional. Essa cadeia de modelos computacionais traz diversos benefícios para a sociedade, como a redução dos custos financeiros e ambientais, otimização dos recursos naturais, diversificação da matriz energética, diminuição das emissões de carbono, maior confiabilidade do suprimento de energia, modicidade tarifária e, por fim, a segurança energética nacional, incluindo todas as atividades de planejamento e operação do sistema elétrico brasileiro.

Reconhecido pelo conjunto de modelos computacionais inigualável nos países em desenvolvimento, o Cepel conta com o apoio contínuo, inclusive financeiro, de suas Associadas Fundadoras e Associadas Especiais, e tem realizado um trabalho frequente de atração de novas associadas para o Centro, agregando cada vez mais valor para o negócio e incentivando o desenvolvimento de pesquisas conjuntas e construção de redes para a inovação e sustentabilidade.

Associadas Fundadoras

- ELETROBRAS
- FURNAS
- ELETRONORTE
- CHESF
- CGT ELETROSUL

Associados Especiais

- Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)
- Eletrobras Eletronuclear (Eletronuclear)
- Itaipu Binacional
- Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CEEE)
- Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista (ISA CTEEP)
- Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)
- Companhia Energética de Minas Gerais S.A. (Cemig)
- Norte Energia S.A.
- Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A (Celesc)
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
- Petróleo Brasileiro S.A (Petrobras)
- Roraima Energia S.A
- Engie Brasil Energia S.A.
- Light Serviços de Eletricidade S.A
- WEG Equipamentos Elétricos S.A.

Visão, Missão e Valores



VISÃO

Ser referência internacional em soluções inovadoras em energia.



MISSÃO

Desenvolver soluções tecnológicas em energia para a sociedade.



VALORES

- **Ética, isenção técnica e transparência** – Pautamos nossas ações pela integridade, imparcialidade e comunicação com a sociedade.
- **Comprometimento** – Agimos de forma clara e responsável no relacionamento com nossos Associados Mantenedores, Clientes e Organismos Governamentais.
- **Foco na inovação tecnológica** – Desenvolvemos tecnologia de ponta, com ênfase no aprimoramento contínuo, e em sintonia com as melhores práticas mundiais.
- **Difusão do conhecimento** – Atuamos como polo tecnológico, contribuindo para o compartilhamento de experiências técnico-científicas.
- **Responsabilidade socioambiental** – Buscamos soluções tecnológicas comprometidas com o bem-estar da sociedade e a sustentabilidade.
- **Estímulo ao trabalho multidisciplinar e colaborativo** – Prezamos o trabalho em equipe, estimulando o crescimento profissional e a criatividade de nossos colaboradores.

Produtos e soluções

O Cepel desenvolve diversas soluções e busca o constante aperfeiçoamento ao oferecê-las para seus fundadores, associados, clientes e parceiros. Em 2022, o Centro promoveu inúmeras intervenções nos sistemas e *softwares* que desenvolve, incluindo aprimoramento de metodologias e atualizações de funções, rotinas e sistemas, além de iniciar o desenvolvimento de interfaces gráficas mais amigáveis para facilitar o uso dessas ferramentas.

Os produtos da organização são agrupados da seguinte forma:

ANÁLISES DE REDES ELÉTRICAS

O Sistema Interligado Nacional (SIN) apresenta características elétricas muito especiais, como grandes distâncias entre as maiores usinas geradoras e os centros de consumo, a presença de elos de corrente contínua e a crescente participação de fontes intermitentes, como eólica e solar.

Para viabilizar o funcionamento desse sistema complexo de forma segura e econômica, foi desenvolvido um conjunto de programas de análise de redes elétricas que colocaram o Brasil em destaque na área.

ANAFAS

O ANAFAS é um programa computacional para cálculo de curtos-circuitos. Permite a execução automática de grande variedade de faltas e possui facilidades, como estudo automático de superação de disjuntores, obtenção de equivalentes de rede, redução de nível de curto em uma barra e cálculo automático da evolução dos níveis de curto, permitindo a geração de resultados orientados a pontos de falta ou de monitoração. A análise por meio do ANAFAS permite a avaliação de superação de equipamentos em caso de correntes de curto-circuito; realização de estudos de acesso; auxílio na localização de faltas em linhas de transmissão e auxílio na definição dos ajustes em sistemas de proteção. Os equivalentes de rede obtidos pelo programa são utilizados para estudos envolvendo transitórios eletromecânicos ou eletromagnéticos. O ANAFAS é largamente utilizado pelas empresas Eletrobras, ONS, EPE, Ministério de Minas e Energia (MME), Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), empresas concessionárias que operam redes de transmissão ou subtransmissão, universidades e empresas de consultoria em engenharia elétrica. Arquivos com dados para uso pelo programa, referentes ao Sistema Interligado Nacional (SIN), estão disponíveis para download nos sites do ONS e EPE.



AnaHVDC

O programa simula o comportamento dinâmico de sistemas elétricos de potência de grande porte com múltiplos elos de corrente contínua em configuração multi-infeed (condição em que múltiplos elos de corrente contínua entregam potência em pontos eletricamente próximos de um sistema elétrico de potência). O AnaHVDC utiliza modelos com base em fatores dinâmicos para representar os transitórios eletromecânicos e eletromagnéticos via modelagem fasorial sem perda de precisão.

Reconhecido como uma solução inovadora, a única no mundo a possibilitar esse tipo de simulação em sistemas de grande porte, o programa possui diversos recursos, como a possibilidade de considerar a modelagem completa do sistema de potência, com todos os componentes representados em um estudo de estabilidade e os transitórios eletromagnéticos. Outro importante recurso que o programa oferece é

a obtenção das formas de onda das válvulas de elos de corrente contínua que permitem representar falhas de comutação e têm o potencial para aplicações diversas no planejamento da operação e da expansão da geração de energia elétrica. Recentemente, foi disponibilizada a primeira versão do programa voltada para estudos de transitórios de manobra, como energização de linhas de transmissão e transformadores, rejeição de carga e religamento monopolar e tripolar de linhas de transmissão.

A adoção do programa AnaHVDC se traduzirá em ganhos na redução do esforço das equipes na preparação das bases de dados dos estudos, além da eliminação de imprecisões, por exemplo, na representação das falhas de comutação que afetam os estudos para definição de intercâmbios que podem impactar no custo da energia.

ANAREDE

É o programa mais utilizado no Brasil para análise de sistemas elétricos de potência em regime permanente, tanto em estudos de planejamento da expansão quanto em planejamento da operação, dispondo de módulos para fluxo de potência, fluxo de potência continuado, análise de contingências, análise de sensibilidade de fluxo e tensão, equivalente de redes, avaliação de corredores de recomposição e cálculo automático de margem de transmissão. Além dessas funções de análise de redes, o ANAREDE fornece a solução inicial (ponto de operação) para outros programas, tais como ANATEM, ANAFAS e PacDyn, através de arquivo binário ou arquivo texto. Em 2022 o modelo de gerador síncrono do ANAREDE e dos demais programas de análise de redes elétricas sofreu alterações para representar de forma mais realista as unidades geradoras de forma individualizada. Essas modificações permitirão maior aderência do modelo computacional à realidade de campo. O programa é amplamente empregado por empresas públicas e privadas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, entidades setoriais, consultorias e universidades, sendo também utilizado em outros países, como Inglaterra, Itália, Espanha, Dinamarca e Angola.

ANATEM

Considerado o principal programa utilizado pelo setor elétrico brasileiro para avaliação de estabilidade eletromecânica do Sistema Interligado Nacional (SIN), o programa ANATEM realiza simulações dinâmicas no domínio do tempo, visando a análise não linear de transitórios eletromecânicos de sistemas de potência de grande porte, compreendendo os períodos de estabilidade transitória e dinâmica.

O ANATEM possui a capacidade de representação dos principais componentes dinâmicos do sistema elétrico, tais como geradores síncronos, elos de corrente contínua, dispositivos FACTS, motores de indução, cargas estáticas e dinâmicas, usinas eólicas e fotovoltaicas e sistemas de controle de forma geral. Os sistemas de controle podem ser representados por modelos predefinidos ou por controladores definidos pelo usuário (CDU), que conferem ao ANATEM uma flexibilidade de modelagem e precisão de resultados únicas.

O programa ANATEM é utilizado por entidades setoriais e governamentais – como o ONS, a EPE Energética e o Ministério de Minas e Energia –, pelas empresas Eletrobras, por empresas públicas e privadas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, grandes consumidores industriais, produtores independentes, consultoras e universidades (versões acadêmicas). Arquivos com a base de dados dinâmicos no formato ANATEM para simulação do Sistema Interligado Nacional estão disponíveis para *download* nos *sites* do ONS e EPE.

FLUPOT

O programa FLUPOT (Fluxo de Potência Ótimo em Sistemas de Energia Elétrica) tem como principal objetivo encontrar um estado operativo de uma rede elétrica, em regime permanente, que otimize uma determinada função/objetivo e satisfaça uma série de restrições físicas e operacionais. O FLUPOT utiliza algoritmos de otimização eficientes de programação não linear e destaca-se pela flexibilidade na escolha da função/objetivo, pelos controles que podem ser alterados e pelo conjunto de restrições que devem ser obedecidas no processo de otimização. O algoritmo de Pontos Interiores, utilizado no Programa FLUPOT, tem mostrado um alto desempenho na resolução do problema de Fluxo de Potência Ótimo em poucas iterações, principalmente para casos de grande porte, como o Sistema Elétrico Brasileiro.

O FLUPOT também permite considerar um conjunto de contingências na rede, o que se denomina Fluxo de Potência Ótimo com Restrições de Segurança. Nesta modalidade, o programa determina uma solução que otimiza a função/objetivo e atende a uma série de restrições físicas e operacionais, tanto para o caso base quanto para cada caso de contingência fornecido, levando em consideração os controles que podem ser alterados para o caso base e para as contingências.

Nos últimos anos, o FLUPOT tem sido constantemente aperfeiçoado. Em 2013, foi efetivamente integrado à interface gráfica do programa ANAREDE. Entre os muitos benefícios desta integração, destacam-se a facilidade de utilização e a preservação de

equipamentos representados de forma individualizada e do estado de equipamentos desligados. Mais recentemente, foi realizado o aperfeiçoamento de Shunts Chaveáveis, Compensadores Estáticos de Reativos e Geradores Individualizados. Também foram aperfeiçoados o tratamento de taps de transformadores em paralelo, o relatório de variáveis críticas, o método de relaxação lagrangeana para casos de difícil solução e a linguagem de seleção para definição de áreas de controle e monitoração. Com todas estas funcionalidades e flexibilidade, o programa FLUPOT pode ser utilizado no contexto do Planejamento de Sistema de Transmissão ou Subtransmissão e da Operação de Curto Prazo de Sistemas de Potência.

HarmZs

O programa HarmZs é uma ferramenta para estudos de comportamento harmônico de sistemas de potência. Recomendado pelo ONS, ele é amplamente utilizado em estudos de acesso à rede básica do Sistema Interligado Nacional de novos empreendimentos com conteúdo harmônico significativo, como sistemas HVDC, complexos eólicos e solares ou siderúrgicas.

Com algoritmos avançados, interfaces gráficas amigáveis e processamentos dos casos em lote, as funcionalidades do programa são aderentes aos Procedimentos de Rede do ONS. Utilizado pelas empresas Eletrobras, entidades setoriais (como o próprio Operador e a EPE), consultoras e universidades, o HarmZs também permite que estudos de acesso sejam agilizados e automatizados utilizando ferramentas para seleção automática e processamento em lote dos casos. Toda a metodologia empregada está descrita em publicações nacionais e internacionais.

PacDyn

O PacDyn é um programa computacional voltado à análise e ao controle de oscilações resultantes de pequenas perturbações em sistemas elétricos de grande porte. É dotado de modernos algoritmos para o cálculo de polos, zeros, resíduos, resposta no tempo e resposta em frequência, utilizando técnicas de controle clássico e moderno para identificação e mitigação de problemas. Os estudos realizados pelo PacDyn permitem a identificação da natureza das oscilações crescentes, ou pouco amortecidas, e o ajuste dos diversos controladores para aumento dos seus amortecimentos.

Além da análise de oscilações eletromecânicas, o PacDyn dispõe da análise de ressonância subsíncrona e ajuste de FACTS em alta frequência, onde a representação da dinâmica da rede é modelada detalhadamente. Produto de notável aceitação no mercado internacional, o programa vem sendo usado

em vários países e já foi utilizado em importantes estudos do Sistema Interligado Nacional (SIN). O PacDyn tem sido usado, rotineiramente, para determinação e otimização dos ajustes dos diversos controladores do SIN, tanto para novas usinas como usinas já existentes, contribuindo, significativamente, para a manutenção do bom desempenho do sistema em relação a oscilações eletromecânicas locais e entre áreas. Atualmente, o programa está integrado ao ANATEM, utilizando os mesmos arquivos de dados e podendo ser acionado diretamente na interface do ANATEM, facilitando a sua utilização como ferramenta complementar aos estudos de estabilidade eletromecânica. Recentemente, foi implementado no programa o recurso de análise de múltiplos cenários, permitindo a execução automática das simulações para diversos pontos de operação.

AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS

A automação desempenha um papel crucial no controle dos sistemas elétricos, permitindo que operem de forma mais segura e econômica. Há quase 50 anos, o Cepel atua nas áreas de automação, proteção, supervisão e controle de sistemas elétricos, desenvolvendo produtos líderes alinhados às mais modernas técnicas de informática, comunicações e inteligência artificial.



SAGE

O SAGE é a plataforma de gestão, controle, supervisão e simulação em tempo real para sistemas elétricos mais utilizada no Brasil, com mais de 2.000 instalações licenciadas. Ele é aplicado na operação das redes elétricas das maiores empresas do setor e de toda a rede nacional, por meio dos centros de controle do ONS (sistema REGER). A plataforma, na sua versão EMS, agrega funcionalidades típicas de um sistema de gerenciamento de energia, como análise de redes em tempo real, controle automático de geração e de tensão e tratamento de dados sincrofasoriais, além de incluir ferramentas para apoio à decisão, tais como Fluxo de Potência do Operador, Análise de Contingências e Fluxo de Potência Ótimo, dentre outras. O SAGE tem ainda a capacidade de gerar cenários para simulações e estudos, visando o treinamento de operadores através do sistema TOPSIM, que replica com exatidão o ambiente operativo de tempo real.

Em 2022, os produtos SAGE-SCADA, SAGE-EMS e SAGE-PDC seguiram conquistando novas empresas usuárias, com destaque para a finalização da implantação do Centro de Controle da CEMIG-GT, centenas de novas instalações do sistema em usinas, subestações e centros, além de novos usuários na América Latina.

SINAPE

O sistema de coleta, gestão e análises de oscilografias digitais foi projetado para aumentar a agilidade do processo de análise de perturbações, ao empregar algoritmos para a análise automática de distúrbios e a localização de faltas, de acordo com as especificidades de cada empresa de energia elétrica. Sua versão *on-line*, o SINAPE.net, apresenta seus resultados por meio de modernas interfaces gráficas, projetadas para atender as necessidades de cada tipo de usuário. O SINAPE é aplicável à transmissão, à geração e à distribuição de energia, sendo utilizado por grandes empresas e entidades do setor no Brasil, com destaque para as empresas do grupo Eletrobras e o ONS, que concentra a análise das principais ocorrências em toda a rede elétrica brasileira.

TOPSIM

Essa plataforma de simulação para estudos e treinamento de operadores está integrada ao SAGE e é semelhante a um simulador de voo, reproduzindo situações operativas complexas para a efetiva capacitação de operadores de sistemas elétricos. A simulação é feita com base nos sistemas ANAREDE e SAGE, desenvolvidos pelo Cepel, o que garante total compatibilidade com as ferramentas mais utilizadas no Brasil para análise de redes elétricas. Atualmente, o TOPSIM é a plataforma utilizada pelo ONS para o treinamento de seus operadores e para a execução de treinamentos entre empresas, em sessões conjuntas de simulação. Grandes empresas transmissoras também utilizam o TOPSIM, como a Eletrobras Chesf, IsaCTEEP e CEMIG-GT.

GESTÃO DE ATIVOS

A gestão de ativos é uma atividade essencial para as empresas, uma vez que aumenta a disponibilidade e a confiabilidade de seus equipamentos, e, ao mesmo tempo, reduz custos. Ao longo de mais de 40 anos atuando nesta área, o Cepel desenvolveu uma carteira de produtos já consolidada no setor elétrico brasileiro. As soluções incorporam tecnologias da indústria 4.0 e trazem agilidade e eficácia ao monitoramento, diagnóstico e manutenção de equipamentos em todo seu ciclo de vida.

CAMPEM

O sistema CAMPEM destina-se a quantificar campos e induções eletromagnéticas em torno de instalações elétricas de alta tensão, por meio de simulações computacionais e de medições no campo. Seus modelos e ferramentas computacionais abrangem desde linhas de transmissão e subestações até equipamentos específicos, permitindo sua aplicação em projetos, estudos, diagnósticos de falhas, análises periciais e na adequação de instalações elétricas a requisitos legais e normativos. Por meio do CAMPEM, o Cepel presta suporte técnico às empresas, atua na elaboração de normas técnicas, na prestação de serviços de consultoria junto a entidades setoriais como a Aneel, e participa também do Projeto Campos Eletromagnéticos, conduzido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que trata da exposição humana a campos eletromagnéticos elevados.

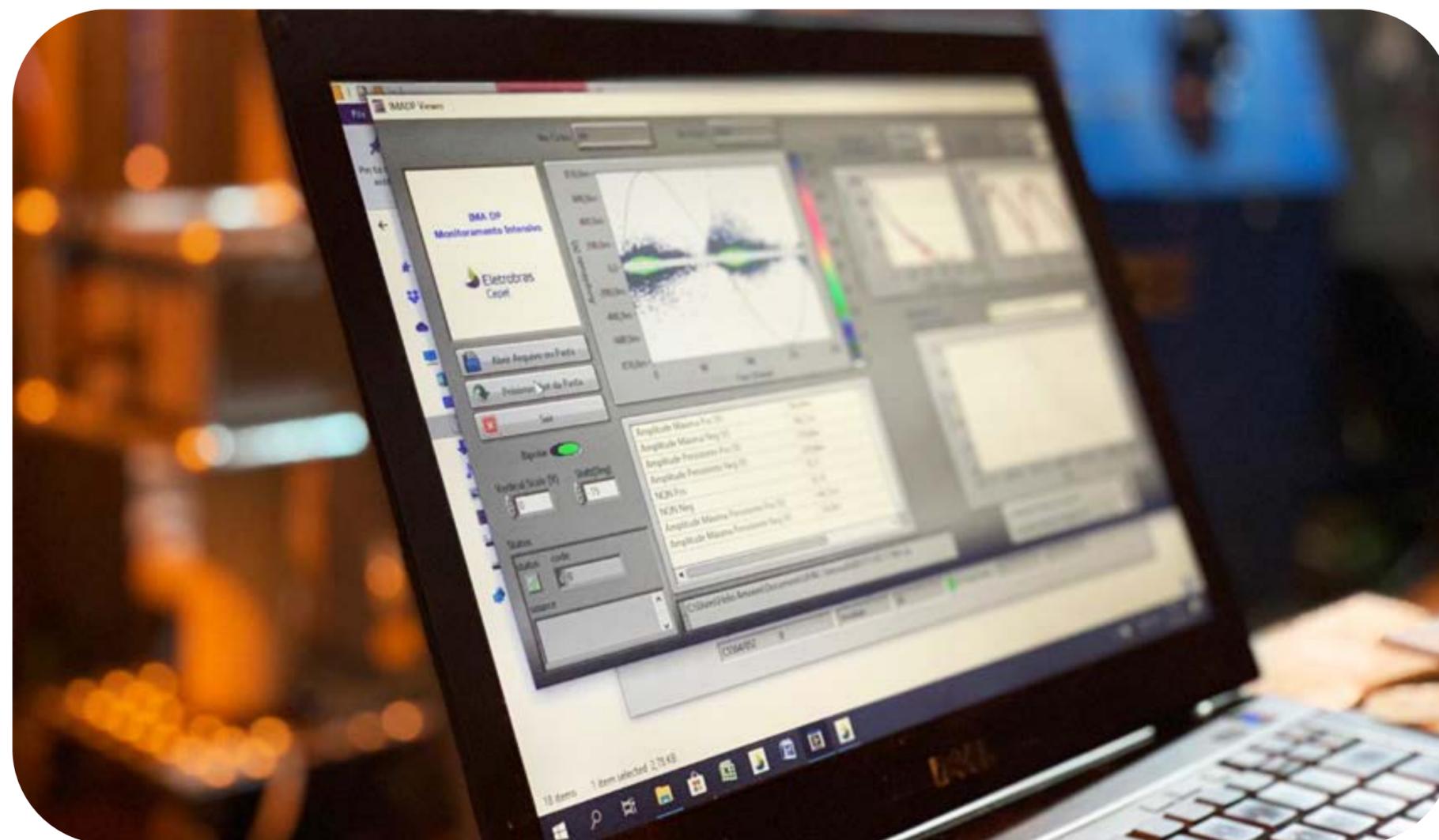
DianE

Sistema para gestão da manutenção de parques de equipamentos da transmissão e da geração, o DianE correlaciona o histórico de ensaios de campo e de monitoramento *on-line*, integrando técnicas de análises e diagnóstico para produzir indicadores uniformizados de confiabilidade de equipamentos para toda a empresa. O DianE pode ser integrado ao sistema SAP-PM, facilitando a gestão de ativos e suas tarefas de manutenção associadas, bem como ao SAP *Analytics Cloud*, provendo painéis de monitoramento da condição no ambiente corporativo.

O Cepel desenvolveu em 2022 um módulo de análise de ensaios termográficos em subestações integrado ao DianE. A tecnologia permite, através de termogramas, identificar pontos quentes e indicar a necessidade ou não de intervenções de manutenção nas subestações. Esse novo módulo foi implantado na Eletronorte e aumentou ainda mais a produtividade das tarefas de inspeção termográfica na empresa, conferindo maior facilidade e assertividade nas análises de dados e minimizando erros humanos a partir da automatização de todo o processo.

IMA-DP

Outra ferramenta lançada em 2022 é a nova versão do software do sistema de monitoramento da condição do isolamento elétrico em alta tensão IMA-DP, que incorpora ferramentas sofisticadas de Inteligência Artificial para a separação dos sinais de ruídos e identificação de diferentes defeitos, a partir de uma tecnologia para análise da forma de pulsos, chamada pulse shape analysis. Com isso, o sistema de medição de descargas parciais tornou-se muito mais poderoso para diagnosticar diferentes tipos de defeitos em sistemas isolantes elétricos, com gravidades diferentes, nos equipamentos de alta tensão, aumentando também a aplicabilidade e a assertividade do diagnóstico.



SOMA

O Soma é a plataforma do Cepel responsável pelo monitoramento da condição de ativos, aplicado principalmente no monitoramento de geradores. O sistema, através da detecção precoce de modos de falha, contribui diretamente para aumentar a disponibilidade dos ativos, a confiabilidade do sistema e a sustentabilidade do negócio das empresas. O aumento da confiabilidade possui ainda amplos benefícios sociais: aumentando a qualidade no fornecimento de energia e reduzindo custos.

Com destaque para a utilização na usina de Itaipu, em 2022 o programa foi implantado em mais duas usinas em Furnas (UHE Simplício e UHE Furnas), além de ter iniciado sua instalação nas duas centrais termonucleares da Eletronuclear. Em Furnas também foi estabelecida a meta de criação de uma central de monitoramento da condição dos geradores. Já na Petrobras foi iniciado o projeto de implantação, a partir do SOMA, de uma central de monitoramento de turbogeradores para todas as usinas termelétricas da empresa.

SOMA -TURBODIAG

O produto Cepel Soma-Turbodiag une os conhecimentos desenvolvidos por pesquisadores do Centro ao longo de mais de 20 anos de experiência, tanto pela atuação na área de avaliação de integridade estrutural, monitoramento, diagnóstico e prognóstico de vida remanescente em usinas termelétrica quanto pelo desenvolvimento de *softwares* de monitoramento e diagnóstico como, por exemplo, o Soma - Sistema Orientado ao Monitoramento de Ativos.

Diante do ineditismo dos métodos de cálculo desenvolvidos para prognóstico de vida remanescente de componentes críticos de turbinas de geração elétrica e da importância estratégica deste produto para o Cepel, foi registrado pedido de patente no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O

deferimento da patente destes métodos foi publicado na Revista da Propriedade Industrial (RPI) Nº 2701 de 11 de outubro de 2022.

Os métodos patenteados pelo Cepel foram desenvolvidos para estimativa do dano total acumulado por fluência e por fadiga e para estimativa da vida remanescente de componentes críticos de turbinas de usinas termelétricas, como, por exemplo, o rotor de alta pressão de uma turbina a vapor. Tais métodos foram concluídos por pesquisadores do laboratório de metalografia do Cepel, como produto de um projeto de P&D da Carteira de Projetos Institucionais do Cepel para a Eletrobras, e um módulo baseado nestes métodos foi incorporado ao SOMA, resultando no produto Cepel Soma-Turbodiag.

PROJETO VIDA ÚTIL

No escopo do projeto GAMMA, o Cepel desenvolveu uma metodologia em parceria com a Diretoria de Transmissão da Eletrobras para o cálculo da vida útil de Equipamentos da Transmissão. Esse projeto, aplicado principalmente em transformadores de potência, determina qual o momento propício, do ponto de vista econômico, para a substituição desses ativos no sistema.

A iniciativa é de grande importância para a Eletrobras e para o setor elétrico, dada a imensa quantidade de ativos no sistema elétrico brasileiro que já excederam sua vida útil regulatória. Nesse contexto, o projeto Vida Útil desenvolveu metodologia robusta e consistente para calcular o momento adequado para a substituição desses ativos e priorização de substituições.

OTIMIZAÇÃO ENERGÉTICA

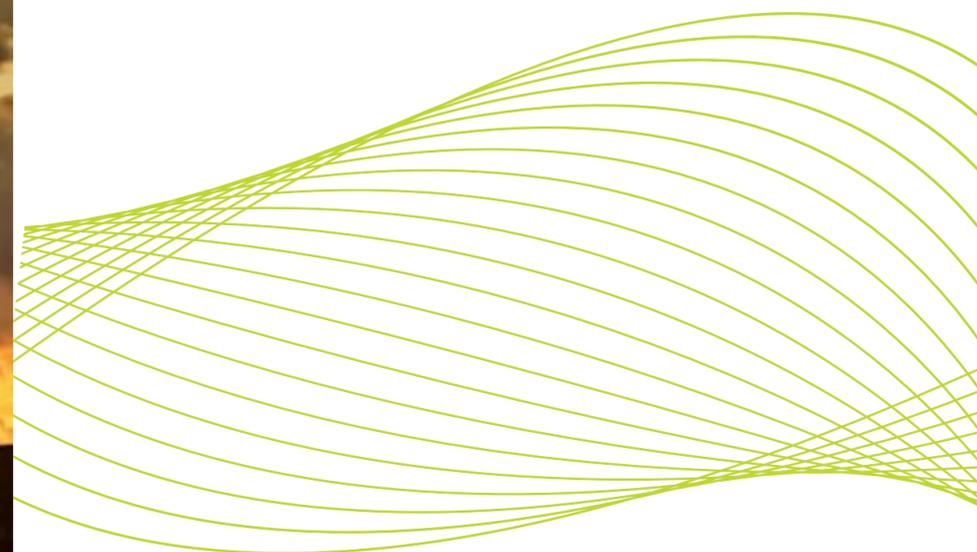
A matriz eletroenergética do Brasil é única no mundo: diversificada, majoritariamente renovável e com complementaridade entre as regiões do país. Nesse contexto, o Cepel desenvolve uma cadeia integrada de metodologias e programas computacionais

relacionados à otimização energética, recursos hídricos, meio ambiente e comercialização de energia, que explora as especificidades desse sistema, lidando com as incertezas inerentes às fontes renováveis e permitindo o planejamento e a operação otimizados em bases sustentáveis.



DECOMP

A plataforma computacional permite realizar o despacho hidrotérmico em horizonte de até 1 ano, com representação individualizada das usinas hidrelétricas e consideração da incerteza conjunta das aflúências e da geração eólica a partir do segundo mês. Atua de forma integrada com os modelos NEWAVE, DESSEM e GEVAZP nos processos de planejamento da operação e formação do preço de energia, realizados pelo ONS e CCEE. No ano de 2022, foram incorporadas restrições elétricas genéricas no modelo, que são fornecidas através de expressões customizadas pelo usuário, além de um aprimoramento na precisão do processo de convergência da estratégia de Programação Dinâmica Dual empregada no modelo.



DESSEM

A plataforma computacional permite realizar o cálculo do preço da energia em base horária e a programação diária da operação, incluindo ordem de despacho das usinas, suporte à titulação das usinas termoelétricas e remuneração de agentes. Atua integralmente com os *softwares* DECOMP e Newave, desenvolvidos pelo Cepel e utilizados desde 2000 para o planejamento da operação e formação de preço no Sistema Interligado Nacional (SIN).

O DESSEM é utilizado oficialmente desde 2020 pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS para a programação da operação e desde 2021 pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE para o cálculo de preço horário de liquidação de diferenças. A utilização do modelo garante maior aderência entre preço e operação e mais segurança do ponto de vista elétrico e energético. Em 2022, foi incorporada no modelo DESSEM a funcionalidade do *unit commitment* hidráulico, solicitada pela CPAMP, que permite um detalhamento ainda maior da representação das usinas hidrelétricas no modelo, ao modelar explicitamente restrições associadas ao acionamento e desligamento de cada unidade geradora.

LIBS

O ambiente Libs está sendo desenvolvido pelo Cepel para padronizar os procedimentos de codificação, leitura de dados, impressão de arquivos de saída e interfaces gráficas dos modelos, respeitando suas particularidades. Foi criada uma página na *web* para facilitar e ampliar o acesso ao conteúdo metodológico e funcional dos modelos, usados oficialmente por instituições setoriais e por mais de uma centena de empresas, a fim de aprimorar o planejamento da expansão e da operação e a formação de preços.

Trata-se de um ambiente computacional que facilita os estudos integrados com a cadeia de modelos para planejamento energético em relação à integração dos dados e a análise de resultados, e possibilita ainda reduzir o tempo de resposta no desenvolvimento de novas funcionalidades. O Cepel já está colhendo os benefícios importantes que o Libs traz aos processos de revisão, atualização e processamento desses modelos matemáticos. Um desses benefícios é a funcionalidade de produtividade e perdas variáveis da função de produção das usinas hidrelétricas. Esta funcionalidade foi implementada no modelo DECOMP por meio das Libs, sendo incorporada posteriormente no modelo DESSEM em 2022.

GEVAZP

É um modelo de geração conjunta de cenários de afluências às usinas hidrelétricas e geração eólica, para os modelos NEWAVE, DECOMP e SUISHI. Emprega técnicas avançadas de Estatística e Séries temporais, empregando critérios rigorosos para a precisão na representação da distribuição de probabilidades dessas variáveis, aplicando a técnica de modelos autorregressivos periódicos (par(P)), combinada com o uso de distribuição log-normal para as componentes associadas às afluências e Weibull para as componentes associadas à geração eólica. Em 2022, foram incorporados fatores por patamar para a geração eólica, introduzidos nos modelos NEWAVE e DECOMP.

SUISHI

É um modelo de simulação da operação de sistemas hidrotérmicos interligados que utiliza como técnicas de solução a utilização de programação linear associada à aplicação de regras heurísticas operativas que visam emular a decisão do operador com relação ao despacho das usinas hidrelétricas. Pode funcionar acoplado aos modelos NEWAVE e GEVAZP. Também permite a simulação da operação de sistemas puramente hidrelétricos para o cálculo das Energias Firmas das suas usinas. Em 2022, o modelo SUISHI foi aperfeiçoado para simular a operação de sistemas hidrotérmicos considerando uma política de operação (Função de Custo Futuro), construída para usinas individualizadas, além de ter passado por aperfeiçoamentos no cálculo da altura de queda das usinas localizadas na bacia do rio Paraíba do Sul.

NEWAVE

O NEWAVE é um modelo estratégico utilizado para calcular a política operativa de sistemas hidrotérmicos interligados, empregando avançadas técnicas de otimização estocástica e modelagem estatística para as incertezas relacionadas às vazões afluentes para as usinas hidrelétricas.

O produto é utilizado oficialmente pelas instituições do setor elétrico nos principais processos associados ao planejamento energético, envolvendo a avaliação dos Planos Decenais de Expansão e cálculo da garantia física das usinas hidrelétricas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Planejamento Energético do sistema e o cálculo do Programa Mensal da Operação pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), além do Preço de Liquidação de Diferenças pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (PLD), em conjunto com os modelos DECOMP e DESSEM.

O NEWAVE ainda é a principal ferramenta já criada para prospecção de preços pelas empresas Eletrobras e pelos agentes do setor elétrico brasileiro. Em 2022, o Centro disponibilizou novas versões dos modelos,

aprimorando a modelagem da geração eólica de forma explícita, como recurso despachável, e representando também a incerteza e variabilidade na geração dessa fonte, de forma conjunta com a incerteza nas vazões afluentes, através de cenários gerados pelo modelo GEVAZP. Além disso, foram disponibilizadas versões com a modelagem individualizada das usinas hidrelétricas (até 12 meses à frente) e incorporando uma série de restrições hidráulicas adicionais. Foram introduzidos também aperfeiçoamentos no desempenho do modelo, de forma a manter o tempo computacional nos níveis desejados pelos processos realizados pelas instituições que utilizam o modelo.

A atual versão do modelo tem o objetivo de atender a uma das solicitações da CPAMP – Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico, já que a representação da incerteza das usinas eólicas e a modelagem individualizada das usinas hidrelétricas são atividades prioritárias e estão sendo validadas no atual ciclo do grupo de trabalho GT-Metodologia da CPAMP.

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO EMPRESARIAL E COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA

No mundo corporativo, um dos desafios que se apresentam é a alocação dos recursos financeiros de forma adequada, que busque a maximização do retorno sobre o capital investido. Para tanto, é de suma importância o entendimento dos rumos que estão sendo seguidos pelo setor, de tal forma que seja possível antever oportunidades e desafios, possibilitando uma preparação prévia por parte das empresas. Isto possibilita o estabelecimento de um plano de expansão alinhado à visão e objetivos da empresa. Um dos passos seguintes é a avaliação da viabilidade econômica dos investimentos planejados e a definição de estratégias comerciais para o produto, neste caso, a comercialização da energia elétrica. Os modelos MELP, ANAFIN e o sistema ECOMERC (PLD-PRO, MOP, SAZOP), desenvolvidos pelo CEPEL, se encaixam neste contexto.

MELP

O modelo MELP é um sistema computacional desenvolvido para a definição de planos de expansão de mínimo custo de investimento e operação para o setor elétrico e setor de gás natural acoplado, considerando o investimento individualizado em tecnologias de geração (usinas hidrelétricas, termelétricas e renováveis), interligações e componentes do sistema de gás natural (gasodutos, unidades de regaseificação e processamento), no médio e longo prazo. Aplica em sua metodologia de

solução o estado-da-arte em otimização combinatória de grandes dimensões, baseada em decomposição em programação inteira mista e computação distribuída, podendo definir estratégias ótimas de expansão sobre diversos tipos de incertezas, incluindo aquelas relacionadas a custos e demandas e associadas à disponibilidade de geração renovável. Este modelo possui integração com modelo NEWAVE, para avaliação dos critérios de garantia de suprimento e pode ser utilizado para derivar, além de cenários futuros de expansão, cenários de custos marginais de operação, podendo contribuir para a área de comercialização de energia. O MELP pode ainda servir como uma ferramenta de otimização de portfólio de investimentos, pois define portfólios diversificados de custo mínimo e retorno máximo, de acordo com a participação desejada pela empresa de energia no plano de expansão.

ANAFIN

O ANAFIN é um modelo para a análise da viabilidade econômica e de risco de empreendimentos de G&T. É acoplado aos modelos NEWAVE e SUIISHI, possibilitando a utilização de diferentes cenários de preço e geração para a usina de estudo, independente da tecnologia avaliada. Em suas análises, o ANAFIN considera todos os aspectos relacionados ao arcabouço regulatório vigente no setor elétrico brasileiro, tais como os tributários e comerciais. Em 2022, foi incorporada ao modelo a possibilidade de se avaliar projetos híbridos, que consideram mais de uma tecnologia de geração, assim como projetos de produção de hidrogênio. Também foi permitida a construção dos fluxos de caixa em base horária e a análise conjunta dos fluxos de caixa de uma carteira de projetos.

MOP

Na busca da melhor estratégia de comercialização, um dos maiores desafios das empresas é minimizar o risco de exposição ao mercado de curto prazo, tendo em vista a volatilidade do Preço de Liquidação das Diferenças. Nesse sentido, está sendo desenvolvido o modelo MOP que maximiza o retorno de portfólio de contratos de compra e venda de energia, minimizando ainda o risco associado.

PLDPro

O PLDPro é uma plataforma para realização de estudos de prospecção do preço de energia no mercado de curto prazo (Preço de Liquidação de Diferenças), que tem sido desenvolvido de maneira participativa com as empresas Eletrobras. O programa encadeia e gerencia todos os modelos envolvidos na geração do preço e gera resultados consolidados em planilhas para tratamento estatístico. Possui interface para internet

e permite a execução remota dos modelos. Em 2022, foi disponibilizada a primeira versão estável do módulo SazOpt do ECOMERC, que foi usado para a sazonalização da garantia física de várias UHEs em Furnas, Eletronorte e Chesf, sendo também a primeira versão em container do ECOMERC. Os destaques foram a inclusão de nova funcionalidade para elaboração de cenários de carga, com ajuste automático dos arquivos e conversão dos dados entre os modelos NEWAVE e DECOMP, e a disponibilização do módulo SazOpt, para a sazonalização da garantia física de UHEs para fins de MRE.

Os programas PLDPro e ANAFIN estão sendo integrados à plataforma Libs, que tem como objetivos prover um tratamento eficiente dos dados necessários para essas ferramentas, além de uma plataforma avançada, em ambiente *web*, para execução e gerenciamento de casos, além de elaboração de scripts para análise e tratamento de dados e resultados.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

BDMotor

Utilizado como um sistema de diagnóstico energético e de suporte a projetos de eficiência energética envolvendo motores de indução trifásicos, o BDMotor agrega um banco de dados de motores de diversos fabricantes, ferramentas de análise de carregamento e cálculo de eficiência de motores, bem como ferramentas de análise de retorno de investimentos em soluções eficientes. Criado nos anos 2000, o sistema é indicado pela Aneel para projetos de eficiência energética na indústria, proporcionando economia para o setor.

RENOVÁVEIS E SUSTENTABILIDADE

A matriz eletroenergética brasileira destaca-se por ser uma das mais diversificadas e renováveis do mundo, o que vem sendo reforçado pelo incremento de fontes como a eólica e a solar. No Cepel, são desenvolvidos produtos voltados para os principais desafios dessas novas tecnologias, sempre buscando o desenvolvimento sustentável e a minimização dos impactos socioeconômicos e ambientais negativos.

IGS

Sistema de indicadores para gestão da sustentabilidade empresarial, o IGS foi desenvolvido para ser uma ferramenta de armazenamento, edição, tratamento, consulta e gerenciamento das questões relacionadas aos indicadores de sustentabilidade, a fim de dar suporte a todas as empresas do Sistema Eletrobras neste âmbito. A plataforma permite coleta e análise de dados de meio ambiente, sustentabilidade, desempenho empresarial, P&D+I, Governança, Risco e *Compliance* (GRC), auxiliando no acompanhamento de metas e nos processos de tomada de decisão. Os dados computados também auxiliam no atendimento às demandas de investidores, seja nas respostas aos questionários dos índices de sustentabilidade das bolsas de valores (ISE/B3 e Dow Jones Sustainability Index) pelas empresas Eletrobras ou em outros relatórios direcionados para estes *stakeholders*.

Para o ano de 2022, o Cepel, que também utiliza o sistema para coleta de indicadores para elaboração de seu relatório anual, optou por realizar a atualização do seu sistema IGS Relat, em alinhamento com a nova metodologia da Global Reporting Initiative (GRI) 2021.

Emisfera

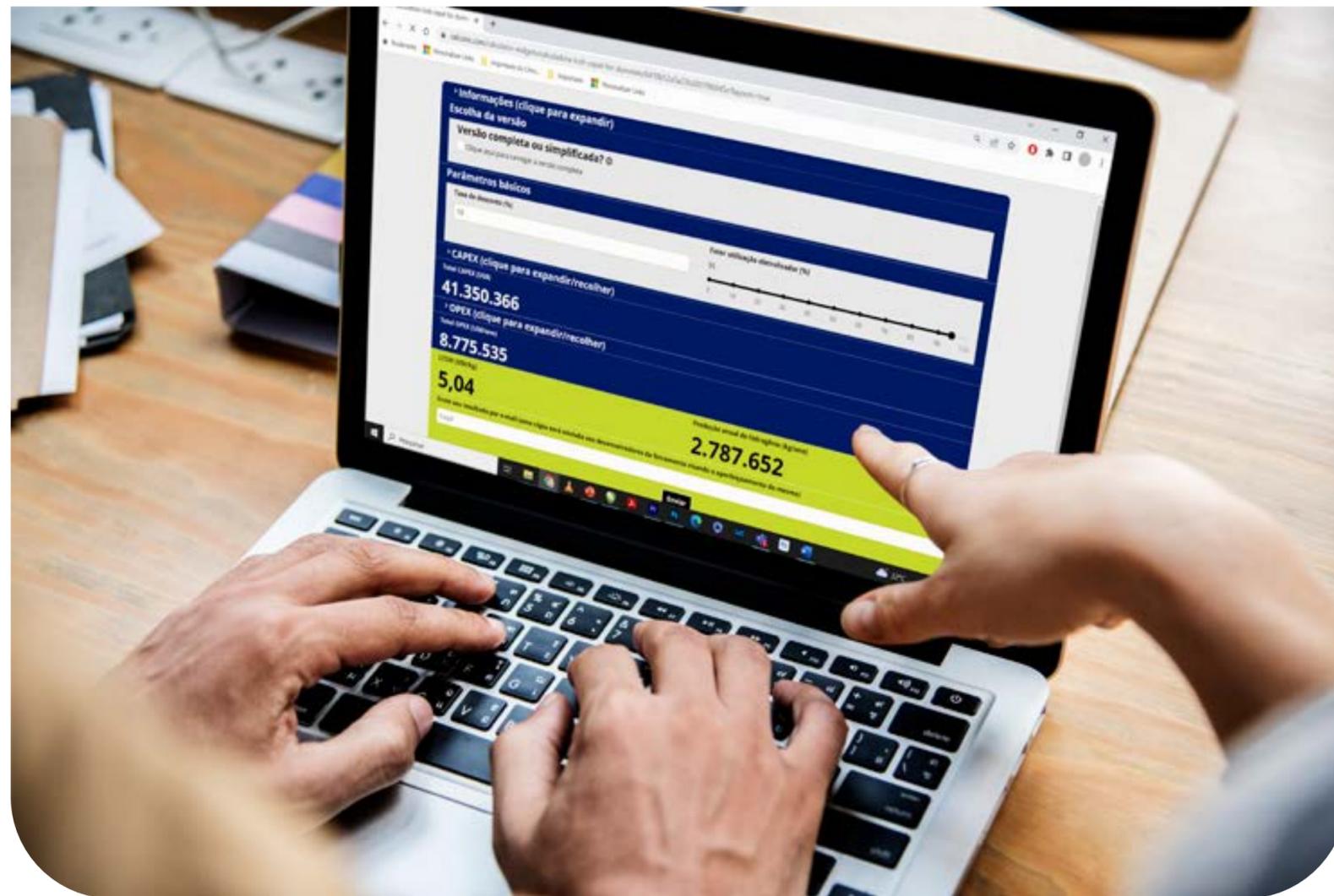
O Emisfera realiza cálculos de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para fins de elaboração de inventários de GEE corporativos e indicadores GRI relacionados ao tema. Atualmente a ferramenta computacional está sendo incorporada na estrutura do IGS Analítico, que utiliza métodos de pesquisa operacional para construção e análise de séries históricas de indicadores do Sistema IGS, além de realizar a validação, análise e projeções futuras. A nova versão do Emisfera no IGS Analítico conta com interface amigável, dashboards e relatórios de saída executivos, visando atender as necessidades dos clientes em termos de relato e publicação de resultados de emissões e indicadores energéticos.

SINV

O sistema SINV tem como objetivo auxiliar a elaboração dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas, um dos estudos estratégicos do Planejamento da Expansão da Geração. O SINV permite realizar, de forma descomplicada, estudos econômico-energéticos, socioambientais e comparação das alternativas de divisão de quedas de aproveitamento do potencial hidrelétrico da bacia, tendo como objetivo a seleção da melhor alternativa, levando em consideração o cenário de usos múltiplos da água. O sistema segue as metodologias e critérios descritos no Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas (MME, 2007), e foi desenvolvido de modo a permitir sua aplicação em qualquer bacia hidrográfica do Brasil ou do mundo. Relacionado a este tema, foram desenvolvidos em 2022 estudos sobre as implicações e entraves da consideração de usinas hidrelétricas reversíveis (UHR), uma vez que se planeja incluir esta tecnologia nos Estudos de Inventário.

Calculadora LCOH

Útil para a área de tecnologias do hidrogênio, a Calculadora LCOH fornece o custo nivelado de hidrogênio (em inglês, Levelized Cost Of Hydrogen). Com interface amigável e interativa, a ferramenta disponibiliza o resultado do LCOH imediatamente na tela do celular ou computador, e pode ser acessada via web, gratuitamente, no site do Cepel. Utilizando parâmetros internacionais para realizar análises de viabilidade econômica preliminares de plantas de hidrogênio verde, ela permite a comparação do custo de produção deste último com o custo do hidrogênio produzido com base em outros recursos energéticos, como o gás natural.



Wind O&M App

A análise da saúde de turbinas, parques e complexos eólicos demanda muito esforço, capacidade técnica e processamento de muitos dados, na maior parte das vezes, não centralizados e de difícil consulta. O *software* Wind O&M App, desenvolvido pelo Cepel, se apresenta como solução para tais obstáculos. O Wind O&M realiza o pós-processamento de dados SCADA de parques eólicos, com avaliação da curva de potência real (CPR), dos alarmes e *downtime* dos sistemas e subsistemas dos aerogeradores e de KPI's para avaliação da performance do parque.

Mais detalhadamente, a ferramenta apresenta análises de relevância gerencial como: previsão e avaliação da produção, fator de capacidade, eficiência e curva de potência reais, disponibilidades IEC 61400-26 operacional e energética, impacto de “*constrained-off*” e base de cálculo para a resolução normativa N297/2021 Art. 4, de relevância operacional como: banco de dados histórico estruturado, relatórios para auditoria e sócios, pesquisa de acidentes e falhas, integridade física e progressão do regime de ventos e de relevância para a gestão da manutenção como: modelos estatísticos para ocorrência de alarmes e falhas, análise de “*downtime*” e identificação de anormalidades, além de permitir que o usuário realize suas próprias inspeções.

A versão da ferramenta desenvolvida no ano de 2022 apresenta interface agradável e intuitiva, construída com tecnologia *Web*, e a velocidade de processamento da linguagem *Julia*, para que o usuário faça complexas análises com poucos cliques e foque apenas na interpretação dos resultados. O Wind O&M App está disponível nas versões *Web* e *desktop* com a garantia de que os dados do usuário estejam sempre na posse do mesmo.

CALC-P90e

Todo o processo de contratação de compra e venda de energia elétrica produzida com fonte eólica exige um cálculo específico: a estimativa da produção energética P90 a partir da identificação e quantificação das incertezas envolvidas no processo de cálculo desta produção.

Como os valores das incertezas são informados por certificadores especializados no setor, a classificação e a metodologia deste cálculo não são explícitas e, por um longo período, era fornecido apenas um número. Com o objetivo de tornar mais transparente o procedimento do cálculo das incertezas envolvidas na estimativa da produção energética de um parque eólico, o Cepel desenvolveu uma metodologia totalmente rastreável que contribui para uma melhor avaliação das incertezas e dos riscos do investimento em questão. O novo método também atende às exigências mais recentes da EPE para habilitação de projetos eólicos. Em 2022, o Cepel finalizou um aplicativo *web* para cálculo do P90, de fácil utilização e que visa agilizar o cálculo do P90, tornando acessível uma avaliação do projeto, sua produção energética mais provável, suas incertezas inerentes, bem como análises de sensibilidade.

AMBIENTRANS

O AMBIENTRANS, utiliza técnicas de Geoprocessamento e de Sistema de Informações Geográficas, de forma acoplada ao *software* ArcGIS, com o objetivo de definir uma região ou um corredor onde os impactos socioambientais potenciais da instalação de empreendimentos lineares são minimizados de acordo critérios previamente definidos.

Em 2022 iniciou-se o desenvolvimento de um módulo de avaliação de traçado de linha de transmissão considerando aspectos socioambientais. Este módulo incorpora critérios de avaliação da criticidade socioambiental considerando indicadores relativos ao meio biótico e socioeconômico e tem como premissa a contabilização da interferência do traçado proposto com feições espaciais que representam alto potencial de impacto. A ferramenta é interessante do ponto de vista de planejamento e para avaliação de riscos socioambientais relacionados aos lotes ofertados nos leilões de transmissão.

ENSAIOS – AVALIAÇÃO DE CAMPO

SMARTe

Desenvolvido em bancada experimental nas instalações laboratoriais de alta tensão do Cepel, o Sistema de Monitoramento e Análise Remota de Transitórios Eletromagnéticos (SMARTe) é capaz de medir, registrar e realizar uma análise prévia das perturbações na rede, sem interromper a operação. Assim, é possível obter informações sobre as solicitações transitórias que o equipamento sofre durante sua operação, contribuindo para ações de gestão sobre os ativos e investigações sobre causas de falhas. Em 2022, um protótipo do SMARTe foi instalado, comissionado e operado com sucesso na subestação de 800 kV de Itaberá, pertencente a Furnas, uma das sócias-fundadoras e mantenedoras do Centro. A solução foi adotada por Furnas para subsidiar um estudo de análise de falhas a partir do monitoramento dos sinais transitórios em determinados pontos da subestação.

SCAN

Sistema de Caracterização e Análise no Domínio da Frequência para identificação de alterações físicas em equipamentos elétricos de alta tensão. A grande contribuição desse sistema é ser composto de *hardware* e *software* de fácil manutenção, intercambiável com outras tecnologias e de baixo custo em relação à média do mercado. As análises realizadas com o SCAN e o SMARTe são importantes para acompanhar o desempenho operacional dos equipamentos e de instalações do sistema elétrico brasileiro, diminuindo a possibilidade de falhas que provoquem danos a pessoas e/ou a outros equipamentos e instalações, além de interrupção do fornecimento de energia. Em dezembro de 2022, o SCAN foi uma das técnicas utilizadas pelo Cepel para auxiliar no diagnóstico do isolamento estatórico do gerador da Usina Nuclear de Angra 2. A aplicação desta técnica em rotores de geradores síncronos é emergente, com poucas aplicações e publicações no mundo.

Fidcorr

Ferramenta computacional para automatização do diagnóstico de corrosão em fundações de torres de linhas de transmissão, sem a necessidade de escavação nem desligamento da linha, evitando interrupção no suprimento de energia e contribuindo para sistematizar e reduzir os custos do processo de inspeção dessas fundações. Aliando uma técnica de fundamentação eletroquímica com um programa computacional, o Fidcorr otimiza a manutenção das torres de transmissão para conferir e avaliar o avanço do processo corrosivo nessas estruturas. Desse modo, a solução tem potencial não somente de aumentar a produtividade média em termos de torres inspecionadas por dia (de três para 12 torres a cada dia), mas também em relação a torres inspecionadas por dia por funcionário, reduzindo o tamanho médio da equipe necessária de seis para três profissionais.

ANTEPAROS DE CAMPO

Visando a segurança das equipes de manutenção em linha viva, pesquisadores do Cepel desenvolveram um novo dispositivo de segurança, os “Anteparos de Campo”. O dispositivo reduz de forma significativa o campo elétrico a que estão expostos os trabalhadores nesse tipo de serviço. Sua eficiência foi validada por meio de ensaios no laboratório de Alta Tensão do Cepel, e testes em campo, com o apoio de Furnas, foram concluídos em novembro de 2022. Os Anteparos de Campo são eficientes, de fácil instalação e utilização, possuem baixo custo de produção e necessitam de pouca manutenção. Atualmente, a patente está sendo requerida junto ao INPI e já existem empresas interessadas na produção e comercialização do produto.

TREINAMENTOS OFERECIDOS PELO CEPEL

Em 2022, a equipe do laboratório de corrosão do Cepel realizou a 18ª edição do curso FIPA - Fundamentos de Inspeção de Pintura Anticorrosiva, cujo objetivo é disseminar conceitos sobre corrosão e proteção anticorrosiva, abordando temas de interesse para manutenção de estruturas e equipamentos, além de demonstrações práticas de procedimentos de tratamento

de superfície, aplicação de revestimentos, inspeção das estruturas revestidas e ensaios eletroquímicos.

Cumprindo seu objetivo social, o Cepel, a exemplo de anos anteriores, promoveu diversos treinamentos, no formato presencial e virtual, inclusive na modalidade in company, para profissionais do setor elétrico e estudantes

de engenharia, com mais de 500 certificados emitidos apenas em 2022. Os cursos abordaram diversos conceitos básicos e avançados dos principais programas e softwares do Cepel, que são de amplo uso no setor elétrico brasileiro, passando ainda pelo treinamento no uso das soluções do Centro nas áreas de gestão de ativos e de supervisão e controle de sistemas elétricos.



Infraestrutura laboratorial e suas realizações em 2022



O Cepel conta com uma infraestrutura laboratorial multidisciplinar, mantida no estado da arte desde seu início de operação no final da década de 1970, por meio da qual realiza pesquisa experimental e serviços tecnológicos, atendendo demandas mais complexas por projetos, ensaios, medições e perícias técnicas, incluindo trabalhos em campo, para o setor elétrico brasileiro e do exterior.

Com seus laboratórios e equipe altamente especializada, o Cepel atua em temas tais como: eficiência energética; materiais; mecânica; mecatrônica; alta potência; alta, extra e ultra-alta tensão e smart grids. Em eficiência energética, os laboratórios do Cepel atuam nas áreas de refrigeração, motores, transformadores de distribuição, iluminação, máquina de lavar e módulos fotovoltaicos. Em materiais e mecatrônica, as áreas de atuação dos laboratórios são metalografia, química, corrosão, propriedades mecânicas, dinâmica de estruturas, robótica e sensores inteligentes. No laboratório de alta potência, a atuação é voltada para avaliação de desempenho elétrico e termomecânico de equipamentos de potência (transformadores, disjuntores, seccionadores, painéis etc.), em condições normais e extremas.

O Laboratório de Smart Grids, por sua vez, atua na avaliação de requisitos de Recursos Energéticos Distribuídos (geração fotovoltaica, eólica, armazenamento, veículos elétricos e novas tecnologias *Smart*) e em ensaios em plantas de geração renovável.

Já os laboratórios de alta, extra e ultra-alta tensão, com capacidade para níveis de até 1300 kVca e \pm 1000 kVcc, atuam em avaliação de desempenho dielétrico de configurações de linhas de transmissão e equipamentos que fazem parte de linhas e subestações, em condições a seco, sob chuva e sob poluição. Realizam também investigações sobre causa de falhas em equipamentos e calibração de sistemas de medição de tensão e corrente elétrica utilizados em laboratórios de alta tensão e potência.

Em 2022, o Laboratório de Eficiência Energética (LabEE) do Cepel recebeu investimentos, por meio do Plano de Aplicação de Recursos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PAR - Procel), para um novo conjunto de instalações laboratoriais para ensaios de eficiência energética em refrigeradores comerciais e industriais, na unidade Adrianópolis (Nova Iguaçu - RJ). Estas instalações foram concluídas em 2022 e têm inauguração prevista para ocorrer em meados de 2023. Com estas instalações, o Cepel passa a ter condições únicas no país para ensaiar refrigeradores e condicionadores de ar de maior potência e, por isso, terá papel fundamental em atividades no âmbito do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), que classifica os equipamentos elétricos comercializados no Brasil em termos de eficiência energética.

O LabEE atua na avaliação do desempenho energético, características elétricas, compatibilidade eletromagnética e segurança elétrica em diversos produtos, como lâmpadas, luminárias, condicionadores

de ar, refrigeradores, máquinas de lavar, módulos fotovoltaicos, motores e transformadores. Em 2022, a área de ensaios em módulos fotovoltaicos completou o processo de acreditação pela Cgcre/Inmetro e realizou ensaios de caracterização de cerca de 420 módulos para a Petrobras.

Com seus laboratórios e equipe altamente especializada, o Cepel atua em temas tais como:

**eficiência energética;
materiais; mecânica;
mecatrônica; alta potência;
alta, extra e ultra-alta
tensão e smart grids.**

O Cepel

No final de 2022, a instituição também iniciou um processo de modernização de seu Laboratório de Alta Potência (LabAP), localizado na unidade Adrianópolis. Com esta modernização, a operação do laboratório se tornará mais eficiente, com maior nível de automação e novos espaços e funcionalidades nas instalações, trazendo benefícios em termos de confiabilidade, segurança e conforto para todos os clientes da unidade.

Ao longo do ano de 2022, o LabAP realizou ensaios importantes para garantia da confiabilidade do sistema elétrico brasileiro e para o desenvolvimento da indústria nacional de equipamentos elétricos. Estes ensaios foram realizados em chaves seccionadoras, barramentos blindados, transformadores de potência e de aterramento, comutadores sob carga, limitadores de curto-circuito, painéis, reatores trifásicos e cubículos para diversos clientes como Siemens, Weg, Romagnole, Comtrafo, ITB, Adelco, JOW, TCEL, Hubbell, Polux e PressMat.

O novo Laboratório de Smart Grids (LabSG), inaugurado em dezembro de 2021, na Unidade Adrianópolis, iniciou sua operação em 2022. Neste laboratório, foram realizados ensaios e pesquisas experimentais em inversores de potência utilizando as bancadas Hardware-in-the-loop (HIL) e Power Hardware-in-the-loop (PHIL), em que é possível

verificar o desempenho de equipamentos em condições representativas das existentes em campo, além da avaliação de conformidade de Recursos Energéticos Distribuídos (RED), como geração distribuída, armazenamento distribuído, veículos elétricos plugáveis, gerenciamento pelo lado da demanda, entre outros.

Este laboratório iniciou também em 2022 uma atuação importante no âmbito de um acordo firmado entre Eletrobras e a empresa EnerTech, realizando ensaios e avaliação de desempenho em um container que servirá como fonte de energia fotovoltaica, para fins de aplicação em um programa de descarbonização na Amazônia. O LabSG atendeu também demandas da Chesf para ensaios em inversores fotovoltaicos e realizou Pesquisa Experimental para apoio às atividades do projeto P&D HBESS da SE de Messias.

Um dos destaques do último ano na área de corrosão, do Laboratório de Materiais e Propriedades Mecânicas (LabMM), foram serviços tecnológicos pioneiros no mercado de energia solar e eólica, com o objetivo de classificar a agressividade atmosférica, de acordo com critérios normatizados, buscando definir procedimentos de ensaio em campo e em laboratório. Os resultados destes serviços geram economia e

confiabilidade tanto em empreendimentos já em operação como os ainda em fase de projeto.

As diversas áreas dos Laboratórios de Materiais e Mecatrônica também tiveram atuações importantes em 2022 para atender demandas das associadas do Cepel, tais como: **Furnas** - Análise de falha em grampo de ancoragem de linha de alta tensão, Avaliação de desempenho de conectores para estais de linhas de transmissão, Análise de óleos isolantes, Avaliação de processo corrosivo em ferragens de isoladores, Avaliação de desempenho de revestimentos anticorrosivos e Análise de conformidade de ferramental para manutenção em linha viva de 760 kV; **Chesf** - Análise de falha em pino de cisalhamento da UHE de Paulo Afonso; **Eletronorte** - Inspeção nos vasos de pressão e tubulações da UHE de Samuel e Avaliação de integridade de trilhos de movimentação de transformadores da SE Porto Velho; **CGT Eletrosul** - Avaliação de integridade da unidade C da Usina Termelétrica de Candiota; **Eletronuclear** - Investigação da causa da decomposição química da Hidrazina, Análises de falha de anel de gerador e do acoplamento do eixo de gerador de emergência, Análise de óleos isolantes, Inspeção e caracterização de revestimentos expostos em ambiente marinho e Avaliação de esquemas de pintura; **Itaipu** - Avaliação de processo de corrosão sob esferas de sinalização; e **Petrobras** - Início dos projeto de pesquisa

É importante destacar a continuidade dos trabalhos de perícia técnica para investigação da causa raiz de falhas em equipamentos, bem como ensaios em materiais e componentes utilizados nos sistemas de transmissão, geração e distribuição em todo o país. Nestas atividades, são aplicadas soluções desenvolvidas e validadas nos laboratórios do Cepel.

1) “Tecnologias ágeis para manutenção preditiva de óleo lubrificante em grandes máquinas”, com duração prevista de 36 meses, 2) “Suporte à Avaliação de Flexibilidade em Plantas Termelétricas”, com duração de 18 meses e 3) “Avaliação de Integridade de Caldeiras e Tubulações em Termelétricas por Monitoramento e Modelagem Matemática”, com duração de 36 meses.

Os Laboratórios de Alta, Extra e Ultra-Alta Tensão do Cepel também foram utilizados em atividades importantes para o setor elétrico brasileiro. Ensaios para fins de desenvolvimento e homologação de equipamentos elétricos de potência foram realizados em dezenas de transformadores de corrente classe 550 kV, em isoladores poliméricos classe 500 kV, ferragens e cadeias de isoladores de vidro classe 500 kV, 100 conectores de alta tensão, cerca de 10 caminhões utilizados em manutenção de equipamentos energizados, chaves seccionadoras, além de ensaios inéditos no Brasil em pá de aerogerador. Também foram realizadas calibrações de sistemas de medição em alta tensão e medições de transitórios de manobra no campo. No Laboratório de Ultra-Alta Tensão (LabUAT) foi finalizada a preparação do arranjo de ensaio para o projeto de P&D sobre transmissão em UAT corrente alternada no Brasil, com um recorde de geração de tensão em corrente alternada em laboratório no país, de 1300 kV. Os principais clientes atendidos pelos laboratórios do Cepel com estes ensaios e serviços foram Siemens, Sadel, Isoelectric, Maxxweld, Grid Solution, Weg, Bauteau, SGBH, Enel Green Power, LM Wind Power e Furnas.

É importante destacar a continuidade dos trabalhos de perícia técnica para investigação da causa raiz de falhas em equipamentos, bem como ensaios em materiais e componentes utilizados nos sistemas de transmissão, geração e distribuição em todo o país. Nestas atividades, são aplicadas soluções desenvolvidas e validadas nos laboratórios do Cepel para realizar medições de transitórios de tensão e investigações sobre falhas de equipamentos em campo. Tais ações exigem a multidisciplinaridade de

que o Centro dispõe, decorrente da experiência e do conhecimento de seu corpo técnico qualificado e de sua infraestrutura laboratorial diversificada.

Para aperfeiçoar e manter a excelência em sua atuação laboratorial, o Cepel tem implantado um sistema de gestão da qualidade que atua por meio de uma área dedicada a esta atividade e com auditores internos e externos. Ao longo de 2022, foram realizadas nos laboratórios sete auditorias internas e uma de cliente, com quatro reuniões internas de análise crítica para tratamento de eventuais não conformidades. Nestas auditorias, os laboratórios do Cepel são avaliados de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.

Após suspensão por conta da pandemia, em 2022 foram retomadas as visitas às instalações laboratoriais, tanto de equipes de técnicos e gestores de empresas quanto de grupos de estudantes. Seguindo os protocolos de segurança, mais de 300 visitantes conheceram as estruturas laboratoriais e os trabalhos desenvolvidos pelo Cepel.

Entre as visitas, vale salientar a da diretoria do LACTEC, de representantes da Copel, de dirigentes do SENAI CIMATEC e dos executivos da Adelat (Associação de Distribuidores de Energia Elétrica da América Latina). Além disso, houve a visita de dirigentes da Casa da Moeda do Brasil, em busca de apoio técnico ao programa Moeda Solar, de eficiência energética, e de diplomatas do Japão, que analisaram projetos de cooperação internacional em curso e possíveis novas parcerias.

Destques e Premiações

Revista Científica *International Journal of Electrical Power and Energy Systems (IJEPES)*

De olho no futuro, uma das principais frentes de atuação do Centro tem sido sua contribuição técnica e produção científica. Em 2022, a metodologia do Cepel para identificação de responsabilidades sobre distorções harmônicas foi publicada na renomada revista científica [*International Journal of Electrical Power and Energy Systems \(IJEPES\)*](#), e a metodologia para aprimoramento da representação da função de produção hidrelétrica nos modelos de otimização energética foi publicada na revista científica internacional [*Electric Power Systems Research \(EPSR\)*](#).

Cepel no SNPTEE

O Cepel teve participação de destaque no XXVI Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE), maior evento técnico do setor elétrico brasileiro. No total, foram apresentados cerca de 60 trabalhos nas sessões técnicas, com

12 projetos premiados, além de representação na Comissão Técnica e nas mesas dos Grupos de Estudos (GEs) do congresso promovido pelo Comitê Nacional Brasileiro de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (CIGRE-Brasil).



Artigos publicados no *International Journal of Climatology* e na Bienal de CIGRE em Paris

Uma importante área de atuação do Cepel são as pesquisas sobre as tendências observadas nos últimos anos tanto na precipitação quanto nas afluências aos reservatórios hidrelétricos. Nesse contexto, destaca-se o desenvolvimento do projeto MudClima (Avaliação e Efeito das Mudanças Climáticas nas Previsões Hidrometeorológicas), do qual resultaram dois artigos técnicos recepcionados e publicados no *International Journal of Climatology* e na Bienal do CIGRE, em Paris, ambos em setembro de 2022.

Certificado Energia Renovável – Thymos Energia

Em junho de 2022, a Unidade Adrianópolis passou a contratar a energia elétrica no ambiente de contratação livre (ACL), conhecido como “mercado livre de energia”, no qual os consumidores podem escolher o seu fornecedor.

Além da economia observada, alinhada ao objetivo estratégico de buscar eficiência e racionalização dos custos, a iniciativa de migrar para o mercado livre, obtendo energia de fontes renováveis, gerou reconhecimento por meio de certificação concedida pela Thymos Energia, devido à contribuição do Cepel para a redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Em setembro, a empresa recebeu o Certificado de Energia Renovável, associado a dois dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da ONU: o ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) e o ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), por ter evitado a emissão de 405,68 tCO₂ durante um ano, equivalente ao plantio de mais de 670 árvores ou à retirada de circulação de cerca de 110 carros movidos a gasolina, de acordo com metodologia do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).



Empresa Amiga da Baixada Fluminense

O Cepel foi homenageado pela Associação de Desenvolvimento Econômico e Social da Baixada Fluminense (ADESBF) por seus 48 anos e recebeu a certificação “Empresa Amiga da Baixada Fluminense”, devido à estrutura laboratorial de destaque instalada em Adrianópolis. A unidade é um marco local relevante, pois contribui para o desenvolvimento da Baixada Fluminense como um todo.

Casa Cepel Nzeb - *Nearly Zero Energy Building*

Classificado em primeiro lugar na Chamada Pública Procel Edifica NZEB Brasil 2020, o projeto de eficiência energética chamado Casa Cepel NZEB (*Nearly Zero Energy Building*), elaborado em parceria com a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), teve suas obras iniciadas em 2022.

O objetivo da Casa NZEB é demonstrar aplicações sustentáveis no setor de edificações, propondo a redução nos impactos ambientais e na demanda de energia elétrica, com a utilização de tecnologias de eficiência energética e de geração de energia de fonte renovável para suportar seu consumo.



3ª edição da Norma Eletrobras de Pintura Anticorrosiva - NE-030

No último ano, houve o lançamento da 3ª edição da Norma Eletrobras de Pintura Anticorrosiva NE-030, que estabelece os requisitos técnicos qualitativos e quantitativos, verificáveis em laboratório, exigíveis nos processos de qualificação e recebimento da tinta epóxi isenta de alcatrão de hulha. Lançadas inicialmente pelo Cepel em 2016, as Normas Eletrobras de Pintura Anticorrosiva são um marco no setor elétrico brasileiro, pois foram os primeiros normativos a atender à demanda de proteção anticorrosiva por pintura. Usadas pela Eletrobras e pelos fornecedores de serviços de pintura, tais ferramentas são importantes para o controle de qualidade no tratamento eficiente contra a corrosão.

Descarbonização na Amazônia

O Cepel firmou acordo com Eletrobras e EnerTech, desenvolvedora e investidora em energia limpa apoiada pelo governo do Kuwait, para implantação de soluções de descarbonização na Amazônia. Numa primeira implementação, o projeto consiste na implantação de solução modular proprietária constituída por contêiner que incorpora painéis solares, armazenamento por baterias, sistema de controle local e monitoramento remoto via *web*, em uma comunidade isolada da região amazônica. Antes da instalação do contêiner na comunidade selecionada, o sistema passou por uma bateria de

ensaios realizados pelo Laboratório de Smart Grids do Cepel.

A iniciativa está alinhada com o Pacto para descarbonização da matriz elétrica de sistemas isolados da Amazônia, que visa substituir a geração a diesel por energia limpa, renovável e acessível. O Cepel atua como braço técnico da Eletrobras na avaliação de soluções já existentes, como o Sistema Container EnerTech, e em novas soluções que tenham potencial de aplicação no programa de descarbonização da Amazônia.



Normas técnicas Cepel: padronização de procedimentos de inspeção por END

O Cepel, por meio da equipe do laboratório de metalografia, coordena um projeto para a Eletrobras com o objetivo de elaborar guias de boas práticas para padronizar os procedimentos de inspeção por Ensaios Não Destrutivos (END) em ativos das plantas de geração de energia do setor elétrico nacional. Este projeto tem a colaboração das empresas Eletrobras e da Eletronuclear e, em 2022, foram concluídas três Normas Técnicas Cepel, aprovadas por uma Comissão Técnica formada pelas empresas participantes do projeto, disponibilizadas no portal do Cepel: [NTC-101 - MEDIÇÃO DE ESPESSURA POR ULTRASSOM MANUAL](#); [NTC- 102 - DETECÇÃO DE DESCONTINUIDADES POR LÍQUIDO PENETRANTE](#) e [NTC-103 - DETECÇÃO DE DESCONTINUIDADES POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS](#).

Expin48: Cepel apoia evento de inovação no Cefet/RJ

Fomentar e integrar o ecossistema de inovação foi o objetivo principal da participação do Cepel no Expin48, que ofereceu apoio institucional e indicou um pesquisador próprio para integrar o comitê julgador que avaliou os projetos.

O evento, promovido pelo Cefet/RJ, proporcionou a troca de experiências em projetos de inovação a estudantes de todos os níveis de sua rede – médio, técnico, graduação e pós-graduação. Cerca de 70 pessoas (sendo 40 alunos e o restante de mentores e equipes de apoio) se reuniram no campus Maracanã para apresentarem propostas de soluções inovadoras em desenvolvimento sustentável.

Plano trienal do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)

O Cepel participou da elaboração do Plano de Trabalho Trienal do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2), recentemente disponibilizado pelo Ministério de Minas e Energia para consulta pública. O documento está estruturado em cinco Câmaras Temáticas, cada uma delas focada em ações do período de 2023 a 2025.

Os pesquisadores e representantes do Centro participaram das reuniões semanais da Câmara Temática de Planejamento Energético e, ainda, de uma reunião da Câmara de Abertura e Crescimento do Mercado e Competitividade.

Dentre os vários temas abordados, os representantes do Cepel enfatizaram, em suas apresentações, as contribuições e possíveis futuros desdobramentos no âmbito do PNH2 relacionados principalmente com os eixos de Tecnologia e de Mercado. Foram destaques as análises tecnológicas, os estudos de eficiência e a integração energéticas, as análises técnico-econômicas e as atividades de certificação e de segurança, segmentos nos quais o Cepel já atuou em projetos na área de Tecnologias do Hidrogênio (TH2).

Futuramente, o Cepel poderá ainda contribuir com os estudos de determinação de potencial de produção de hidrogênio (mediante diferentes tecnologias e a partir de diversos recursos naturais), com as análises de demanda por hidrogênio e derivados, segundo diferentes setores econômicos, bem como com os estudos de armazenamento energético e hibridização de sistemas e tecnologias.

O Cepel tem um histórico de atuação na área de Tecnologias do Hidrogênio (TH2) ao longo de quase duas décadas de desenvolvimento em P&D. Em ambas as câmaras temáticas, foram apresentados os principais projetos que o Centro já executou ou de que participou: ANEEL CHESF, Redes Temáticas FINEP, ANEEL Furnas, Carteira PI – Eletrobras e Fundação Parque Tecnológico de Itaipu. Os representantes do Centro também falaram de projetos em andamento, como os de P&D ANEEL junto à SPIC Brasil, à Furnas e da Carteira PI Eletrobras.



**Pesquisa,
Desenvolvimento
e Inovação**

GRI 3-3, G4-EU08

A inovação está no DNA do Cepel e pode ser percebida em cada atividade, produto ou serviço desenvolvido pela empresa. Como um tema transversal, não se restringe a uma área específica e abrange não apenas a tecnologia, mas também a organização, os processos e as atividades administrativas. Nos últimos anos, o Centro amadureceu muito o conceito

de inovação, compreendendo ser um princípio fundamental na cultura da organização, que sempre busca soluções tecnológicas comprometidas com os temas ambientais, sociais e de governança (Do inglês Environmental, Social and Governance - ESG).

A principal forma de gestão deste tema dentro da empresa é a realização de investimentos contínuos para a implementação de projetos de

pesquisa e desenvolvimento, serviços tecnológicos, licenciamento de programas e ensaios. Nesse sentido, em 2022, foi criado o Departamento de Negócios e Inovação (DNI), com o objetivo de aprimorar o relacionamento com clientes efetivos e potenciais e a gestão interna dos projetos de P&D+I. Além disso, durante o ano, o DNI também participou do desenvolvimento de melhorias das ferramentas de acompanhamento e de redesenho de processos. Em um cenário novo, de muitas transformações, o Cepel optou pela contratação de consultorias para fazer o levantamento de seus projetos e produtos, bem como analisar sua capacidade diante do mercado, apontando para novos negócios e novas relações institucionais.

As principais ferramentas de gestão dos projetos do Cepel são o SAP (acompanhamento financeiro) e o Sipped (acompanhamento físico). Ligado ao DNI, o Escritório de Gestão de Projetos (EGP-T) foi implantado nos últimos anos com o objetivo de orientar os gerentes de projeto, manter as ferramentas atualizadas, acompanhar e registrar a evolução dos projetos e realizar as devidas avaliações dos clientes e associados. Em 2022, o Cepel realizou o total de 93 projetos, sendo 63% para associados fundadores, 28% para outros associados e 9% para não associados. Outros 7 projetos estão em fase de negociação para começar no primeiro trimestre de 2023.

Com o auxílio do Conselho Deliberativo e da Diretoria Executiva, o Centro avalia a atuação e os resultados sobre a gestão dos projetos de P&D, orientando sobre ações e ajustes necessários. Seu corpo técnico

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação



está dividido em duas diretorias técnicas (Diretoria de Tecnologia e Diretoria de Laboratórios e Serviços Tecnológicos) e atua em projetos de acordo com as demandas de cada associado e cliente.

Atualmente todos os projetos do centro são acompanhados pelo Escritório de Gestão de Projetos, que atua também na interlocução com os clientes externos. Com o aprimoramento dos processos, o EGP-T tem disseminado a cultura de gestão de projetos, incentivando contato contínuo com o cliente, através de reuniões periódicas, apresentação dos resultados parciais do projeto e avaliação do trabalho que vem sendo desenvolvido. A ferramenta oficial do Cepel de acompanhamento dos projetos, SIPPED, vem sendo aprimorada a cada ano, buscando as melhores formas de registro, análise e acompanhamento dos mesmos, permitindo acesso às informações do projeto pelo cliente. Ao final de cada ciclo, o EGP-T elabora um relatório gerencial com o panorama dos projetos, para apresentação e discussão com a alta gestão do centro.

A avaliação da eficácia dos projetos é feita a partir da análise dos clientes por meio de questionário a cada entrega de produto. O impacto dos produtos no setor também é avaliado, seja pela aceitação da comunidade científica (com publicação de artigos em congressos e periódicos nacionais e internacionais) ou diretamente com a implantação das inovações e verificação dos benefícios obtidos pelos clientes.

Ao apoiar todos os seus públicos de interesse em atividades de pesquisa e inovação, o Cepel busca sempre aprimorar a avaliação de dados de acompanhamento de projetos e atividades tecnológicas. Com um corpo técnico atualizado e participativo em seminários, cursos, pós-graduação, grupos renomados de trabalhos técnicos e de regulação, o Centro também apoia diversas instituições governamentais do setor elétrico com base em análises e diagnósticos de eventuais demandas setoriais e com metodologias e ferramentas utilizadas por órgãos como ONS, EPE, CCEE, MME e Aneel. Buscando sempre preservar a capacidade em pesquisa, desenvolvimento e inovação, qualificação e capacitação na área de sistemas elétricos e temas relacionados, o Cepel segue atuando de acordo com seus compromissos – estabelecidos no Estatuto e Valores – em todas as atividades de projetos, ensaios, serviços, treinamentos e entrega de produtos e

relatórios, sem renunciar à qualidade, idoneidade e primazia técnica.

Em 2023, a ideia é aprimorar o acompanhamento dos contratos de projetos com apoio de uma ferramenta de CRM (*Customer Relationship Management*), que será gerenciada pelo DNI. Também está prevista a contratação de uma consultoria especializada para apoiar em ações de captação de recursos e financiamento de projetos e no aprimoramento da gestão de projetos de P&D Aneel e P&D ANP.

Com base nos resultados dos diagnósticos e sugestões dessas assessorias externas, muitos processos, projetos, programas e iniciativas do Centro vão passar por redirecionamentos, seguindo as diretrizes, orientações e aprovações dos Associados Fundadores, Conselho Deliberativo e Diretoria Executiva.

ATIVIDADES E DESPESAS REFERENTES A PESQUISA E DESENVOLVIMENTO VISANDO A CONFIABILIDADE DO FORNECIMENTO DE ELETRICIDADE E A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – (G4-EU08)

NÚMERO TOTAL DE EMPREGADOS CONTRATADOS (CLT) DA EMPRESA COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA EM ATIVIDADES DE P&D+I. (un)	182
NÚMERO TOTAL DE TERCEIRIZADOS, BOLSISTAS E ESTAGIÁRIOS DA EMPRESA COM DEDICAÇÃO EM ATIVIDADES DE P&D+I. (un)	108
NÚMERO DE COLABORADORES QUE PARTICIPARAM DE TREINAMENTOS PARA INOVAÇÃO. (un)	18
PERCENTUAL DE COLABORADORES QUE PARTICIPARAM DE TREINAMENTOS PARA INOVAÇÃO. (%)	7,47
NÚMERO TOTAL DE PATENTES CONCEDIDAS PELO INPI À EMPRESA AO LONGO DO ANO DE REFERÊNCIA (PATENTES ANALISADAS E QUE CUMPRIRAM TODAS AS EXIGÊNCIAS). (un)	1



Parcerias

O Cepel busca continuamente parcerias estratégicas para ampliar sua capacidade de realização e seu portfólio de clientes e soluções. Para alcançar este objetivo, realizou, em 2022, visitas a outros centros de pesquisa (Lactec, SENAI CIMATEC, SENAI-SP, CPqD e Eldorado) e a associados e usuários de seus serviços e soluções (Eletronorte, CGT Eletrosul, Chesf, IsaCTEEP e Cemig), entre outros. Entre as parcerias firmadas pelo Centro, destacam-se:

SPIC Brasil e Cepel – Hidrogênio e Amônia verdes

A SPIC (*State Power Investment Corporation*) Brasil, uma das maiores geradoras privadas de energia do país, firmou parceria com o Cepel para iniciar projetos direcionados à produção de hidrogênio verde (H2V) e amônia verde (HN3V). Dentre outros objetivos, essa iniciativa visa avaliar o fator econômico de soluções para aplicações reais em diferentes condições e escalas, já que o H2V é considerado um importante vetor energético para a descarbonização e integração de diversos setores, principalmente os da indústria e da mobilidade.

Google Cloud

Um dos destaques de 2022 foi o acordo firmado com o Google Cloud para o desenvolvimento de produtos e uso de soluções em nuvem, associadas à inteligência artificial, dados e HPC (computação de alto desempenho), além da futura comercialização de produtos do Cepel no *marketplace* Google. Outro fruto da parceria são os treinamentos, nos quais mais de 30 pesquisadores do Cepel já foram capacitados em temas como Modernização de Infraestrutura, Serverless, Containers, CI/CD e Machine Learning.

Comitê Brasileiro do Conselho Mundial de Energia (WEC - *World Energy Council*)

O Cepel se afiliou ao Comitê Brasileiro do Conselho Mundial de Energia, movimento totalmente alinhado à atuação do Centro enquanto desenvolvedor de soluções tecnológicas inovadoras que contribuem para a transição energética, temática destacada na agenda do WEC - *World Energy Council*.

Cooperação com a Chesf para desenvolvimento de plantas heliotérmicas

Desde 2020, Cepel e Chesf realizam, no âmbito de um Termo de Cooperação Técnica, uma parceria no desenvolvimento de plantas de energia heliotérmica junto ao Centro de Referência em Energia Solar de Petrolina (Cresp). A principal atividade prevista é a implantação de uma usina heliotérmica de 0,8 MW baseada na tecnologia de cilindros parabólicos. A especificação técnica completa da usina foi revisada para permitir a contratação de uma empresa de EPC para construção da planta.

No final de 2022, a Chesf solicitou a inclusão de dois novos temas no Acordo de Cooperação: a instalação de uma planta de produção de hidrogênio verde por eletrólise; e o acompanhamento do desempenho operacional da Planta Base e da Usina Flutuante de Sobradinho, incluindo a análise da qualidade da energia elétrica e monitoramento de sobretensões transitórias da Planta Base, já existente no Cresp.

O Termo de Cooperação entre Cepel e Chesf abrange ainda a possibilidade de outras atividades conjuntas de pesquisa e desenvolvimento no Cresp.

Cepel e Parque Tecnológico de Itaipu

O acordo de cooperação institucional entre o Cepel e o Parque Tecnológico de Itaipu, no Paraguai (PTI-PY), foi assinado no início de outubro de 2022 e terá validade de três anos. O objetivo central do acordo estabelece um quadro de atuações que irão proporcionar cooperações técnicas, acadêmicas e tecnológicas com o propósito de gerar inovações científicas, sociais e ambientais entre as instituições.

Laboratório de Smart Grids

Alinhado com as transformações necessárias à transição energética, o Laboratório de Smart Grids – que possui características únicas e capacidade para níveis de potência entre 20 kVA e 300 kVA –, localizado na unidade Adrianópolis, é fruto de parceria com o Ministério de Minas e Energia, a Petrobras e a Eletrobras.

O laboratório tem capacidade para simular o comportamento de uma rede de energia para verificação de requisitos exigidos para que uma fonte distribuída seja inserida no sistema, como sistema de proteção, sistema de ajuste e frequência e sistema de interação de cargas, com o objetivo de verificar se o equipamento pode trazer impacto indesejado ou não à rede e desenvolver soluções para mitigar eventuais impactos.

Participação no C4IR e fóruns setoriais

Ligado ao Fórum Econômico Mundial, o C4IR promove tecnologias para a quarta revolução industrial em todos os países, a partir do monitoramento e aquisição de dados, inteligência artificial para análise desses dados e o devido diagnóstico da condição. A Eletrobras é fundadora do C4IR no Brasil, com foco principal na promoção da aplicação dessas tecnologias no setor elétrico do país, que estão sendo colocadas em prática através do projeto Soma TR com o Cepel. Trata-se de tecnologias de indústria 4.0 que estão sendo executadas na transmissão em toda a Eletrobras.

O Cepel também está inserido em fóruns de debate tecnológico, como o Conselho Internacional de Grandes Redes Elétricas - CIGRE e o *Institute of Electrical and Electronic Engineers* - IEEE, onde são debatidos os principais desafios, necessidades e tendências do setor de energia elétrica.



**Governança
Corporativa
e Integridade**

GRI 2-9, 2-10, 2-11, 2-12, 2-13, 2-14, 2-15, 2-16, 2-17, 2-18, 2-23, 2-24, 2-25, 2-26, 3-3, 205-2

Conduzidas pelos órgãos superiores do Cepel – Assembleia Geral, Conselho Deliberativo e Diretoria Executiva, apoiados e fiscalizados pelo Conselho Fiscal –, as funções de governança são responsáveis

Conduzidas pelos órgãos superiores do Cepel – Assembleia Geral, Conselho Deliberativo e Diretoria Executiva, apoiados e fiscalizados pelo Conselho Fiscal –, as funções de governança são responsáveis por direcionar e monitorar a organização.

por direcionar e monitorar a organização. A Diretoria Executiva é responsável pela Administração do Centro, promovendo a execução das deliberações do Conselho Deliberativo e Assembleia dos Associados Fundadores, bem como pelas proposições de planos e políticas, sendo ainda responsável por encaminhar para aprovação nesses colegiados o Plano Anual Orçamentário, Relatório de Prestação de Contas, Balanço Patrimonial e contratações de valores mais expressivos, de acordo com a Política de Contratações e níveis de alçadas de aprovação.

Ao institucionalizar o Programa de *Compliance*, com base nas orientações e diretrizes da Eletrobras, o Cepel observa as boas práticas de governança e administração, além de respeitar as especificidades de sua natureza jurídica. O programa estabelece a criação de mecanismos para detectar e corrigir desvios de conduta e atos ilícitos, bem como a adoção de medidas preventivas, capazes de evitar que tais desvios ocorram, seguindo as cinco dimensões abaixo relacionadas:

- 1) Desenvolvimento de um ambiente de gestão empresarial focada em *Compliance*;
- 2) Avaliação periódica de riscos;
- 3) Estruturação e implantação de políticas, normas e procedimentos;

- 4) Promoção interna das atividades de comunicação e treinamento;
- 5) Monitoramento contínuo do programa, bem como medidas de remediação e aplicação de penalidades.

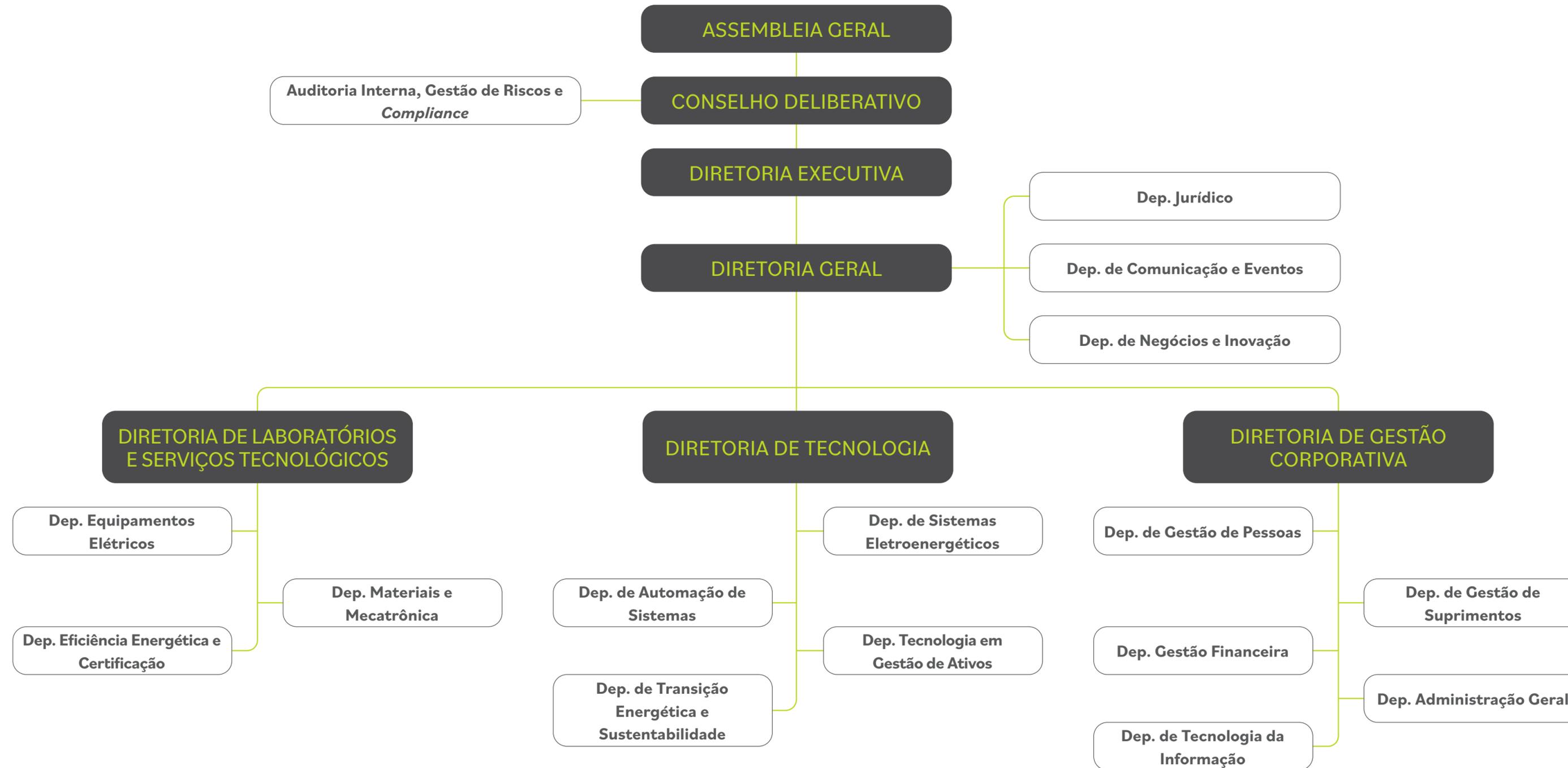
Com isso, vários documentos formais do Cepel passaram a prever critérios de integridade corporativa para que o Programa de *Compliance* esteja efetivamente inserido nas atividades mais expostas ao risco de fraude e corrupção, incluindo o Código de Conduta Ética e Integridade, Política Anticorrupção, Política de Consequências e Política de Administração de Conflitos de Interesse, entre outros.

Nesse contexto, a área de Auditoria Interna, Gestão de Riscos e *Compliance* do Cepel atua como incentivadora da disseminação da cultura de conformidade, a partir da avaliação e tratamento de questões relacionadas à gestão documental, LGPD, conflitos de interesses, fraude e corrupção, Due Diligence e da implantação e coordenação de um programa robusto de integridade.

As principais políticas do Cepel são disponibilizadas publicamente e podem ser acessadas no [site](#).

Governança Corporativa e Integridade

Estrutura Organizacional do Cepel



Governança Corporativa e Integridade

De acordo com o artigo 15º do seu Estatuto Social, o Cepel possui um Conselho Deliberativo; é administrado por uma Diretoria Executiva e fiscalizado por um Conselho Fiscal. Seus Associados Fundadores (Eletrobras, Furnas, Chesf, Eletronorte e CGT Eletrosul) se reúnem em Assembleia Geral para as devidas deliberações.

Conforme o regulamento interno vigente, os membros dos órgãos de governança devem ser cidadãos de ótima reputação, ter notório conhecimento compatível com o cargo para o qual foi indicado, possuir formação acadêmica compatível com o cargo e ter experiência profissional comprovada na área de atuação da empresa.



A **Assembleia Geral** é o mais alto órgão de governança do Centro e é formada pelos representantes dos Associados Fundadores. Os membros indicados para compor a Assembleia Geral também compõem o Conselho Deliberativo, ao lado de representantes dos Associados Especiais.

A nomeação e seleção dos membros da Assembleia Geral são realizadas pela Eletrobras, que prioriza a diversidade de perfis (gênero, idade, etnia e cultura) na composição de seus órgãos de administração, a fim de alcançar a complementariedade de experiências, qualificações e especializações profissionais, para que o processo de tomada de decisão aconteça com maior qualidade e segurança.

Atualmente, a Assembleia Geral é composta por cinco membros titulares e cinco membros suplentes, sendo oito homens e

duas mulheres. Os membros da Assembleia Geral são executivos externos ao Cepel, que fazem parte do quadro das empresas Associadas Fundadoras. No entanto, os diretores do Centro participam das reuniões como convidados. Os trabalhos da Assembleia Geral são presididos pelo representante direto da Eletrobras ou um substituto por ele indicado, com a participação de um secretário escolhido dentre os presentes, responsável pela redação da ata da reunião.

Compete, exclusivamente, à Assembleia Geral eleger e destituir os membros da Diretoria Executiva, alterar o Estatuto Social e aprovar as contas do Cepel. Detém também a competência privativa de deliberar sobre a admissão e exclusão de Associados, aprovar o Regimento Interno da Associação e as contribuições anuais dos Associados.



O **Conselho Deliberativo** é composto por representantes dos Associados Fundadores e Especiais, respeitando o limite de 20 membros, distribuídos de acordo com a seguinte regra:

- Seis conselheiros indicados pela Eletrobras, com um voto cada;
- Diretor Geral do Cepel, com um voto;
- Quatro conselheiros indicados, respectivamente, pelos Associados Furnas, Chesf, CGT Eletrosul e Eletronorte, com um voto cada;
- Um empregado efetivo do Cepel, em atividade, com direito a um voto, escolhido mediante processo de consulta, por escolha pessoal, direta e secreta dos empregados efetivos do Centro, e

- Até oito conselheiros indicados pelos Associados Especiais, representados por classe, nos seguintes moldes: Classe 1: até quatro representantes, com direito a um voto cada; Classe 2: até três representantes, com direito a um voto cada; Classe 3: até um representante, com direito a um voto.

No mandato atual, o Conselho Deliberativo é composto por 19 membros titulares, sendo 15 homens e 4 mulheres. Além disso, o órgão conta com 18 membros suplentes, sendo 13 homens e 5 mulheres. Antes de serem nomeados, os indicados preenchem uma ficha descrevendo suas experiências profissionais e competências técnicas, que devem ser relevantes e aderentes ao cargo de conselheiro do Cepel. O prazo de gestão unificado dos membros titulares e suplentes do Conselho Deliberativo é de dois anos, sendo permitidas, no máximo, três reconduções consecutivas.



Já a **Diretoria Executiva** do Cepel é composta por um Diretor Geral, uma Diretora de Gestão Corporativa, um Diretor de Laboratórios e Serviços Tecnológicos e um Diretor de Tecnologia. De acordo com o artigo 38, § 1º, do Estatuto Social do Centro, o Diretor Geral e os demais Diretores são escolhidos dentre os nomes indicados pela Eletrobras e aprovados pela Assembleia Geral. O prazo de gestão unificado da Diretoria Executiva é de dois anos, sendo permitidas, no máximo, três reconduções consecutivas.



Por sua vez, o **Conselho Fiscal** do Cepel, órgão de apoio à gestão, é composto por três conselheiros, sendo um indicado pela Associada Fundadora Eletrobras, um indicado pelos demais Associados Fundadores (Furnas, Chesf, CGT Eletrosul e Eletronorte) e um indicado pelos Associados Especiais. O presidente do Conselho Fiscal e seu substituto são escolhidos entre os conselheiros indicados pela Eletrobras e demais Associados Fundadores e o prazo de atuação dos membros também é de dois anos, com permissão para, no máximo, três reconduções consecutivas.

Para cumprir suas atribuições estatutárias e atuar de forma integrada e eficiente, a Diretoria Executiva se reúne uma vez semana, podendo ocorrer reuniões extraordinárias sempre que necessário. As deliberações são submetidas ao colegiado, pelo respectivo Diretor, por meio do preenchimento do formulário Relatório à Diretoria – RDE, incluindo o objetivo, justificativa e proposta de decisão. Já a Assembleia Geral, como um órgão colegiado de deliberação, consulta e manifestação dos Associados Fundadores possui reuniões ordinárias realizadas duas vezes por ano, ou sempre que houver necessidade.

As principais atribuições do Conselho Deliberativo são: assegurar que as diretrizes estratégicas sejam efetivamente implementadas pela Diretoria Executiva e discutir, aprovar e monitorar decisões envolvendo boas práticas de governança corporativa, relacionamento com partes interessadas, política de gestão de pessoas e código de conduta dos agentes, bem como implantar política de gestão de riscos, acompanhando sua implementação. Atualmente, o Conselho se reúne sempre que necessário, sendo certo que, no mínimo, quatro reuniões anuais são realizadas.

Com a responsabilidade de fiscalizar os atos da gestão, principalmente no que se refere à gestão financeira e contábil do Cepel, o Conselho Fiscal é um órgão estatutário de apoio e se reúne, ordinariamente, uma vez por trimestre, ou, extraordinariamente, quando convocado por seu presidente, pela maioria dos membros, pelo presidente do Conselho Deliberativo ou pela Diretoria Executiva.

O Estatuto Social do Cepel está disponível no [site](#).

Semestralmente, a Ouvidoria apresenta à Diretoria Executiva e, posteriormente, aos Conselhos Deliberativo e Fiscal, o Relatório de Ouvidoria onde são tratadas todas as manifestações (elogios, reclamações, sugestões e pedido de informações) recebidas pelo Sistema de Ouvidoria (SOU), assegurando resposta a todas as partes interessadas, bem como o tratamento dado a cada uma das manifestações.

Manifestações recebidas e cadastradas no SOU em 2022:

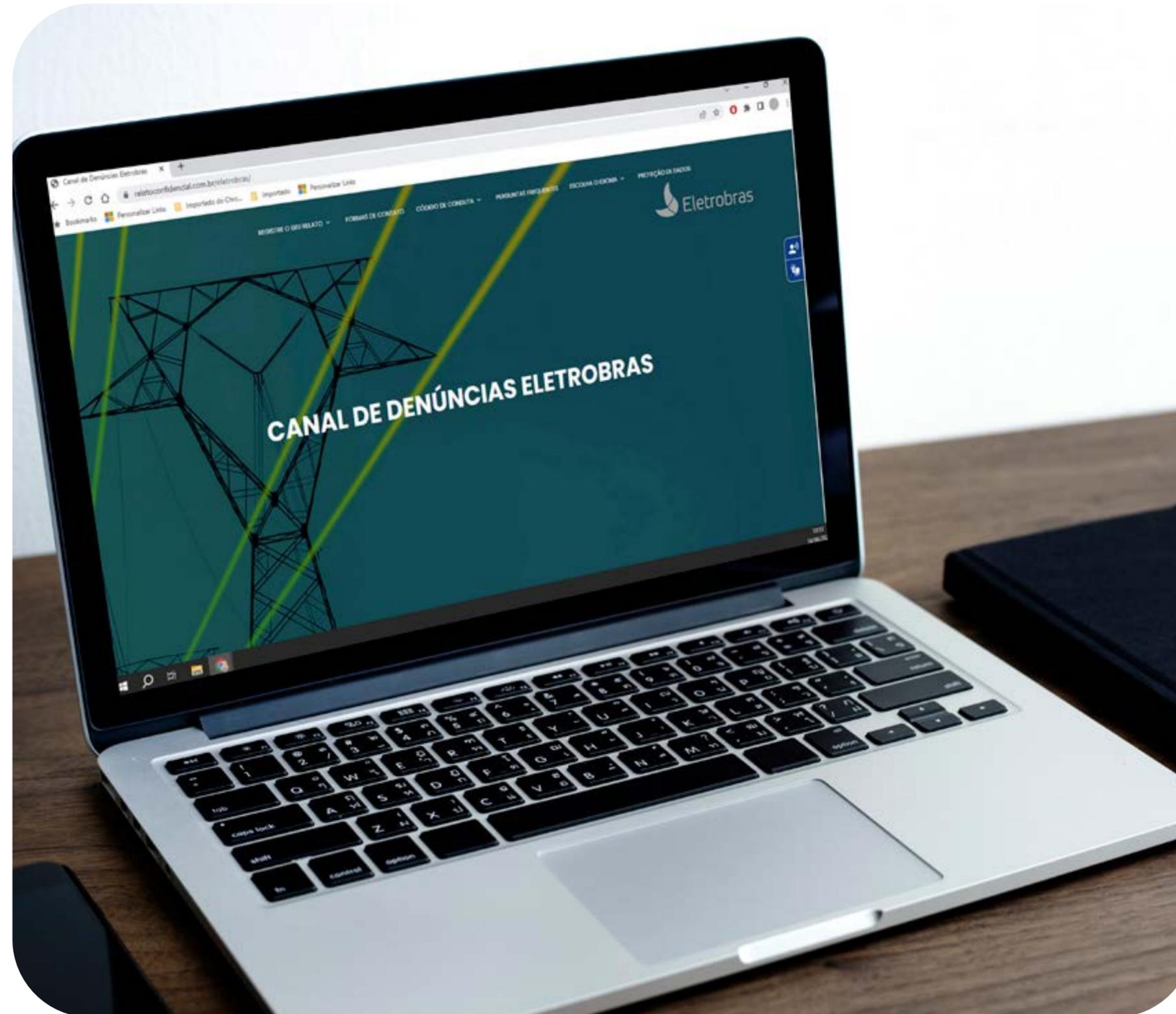
- Total de 15 manifestações, sendo 4 reclamações, 10 solicitações e 1 elogio.

Denúncias recebidas no Canal de Denúncias da Eletrobras em 2022:

- Total de 7 denúncias, sendo 6 consideradas de fluxo normal e 1 de alta hierarquia. Todas as denúncias foram devidamente tratadas e finalizadas no sistema.

As denúncias foram classificadas da seguinte forma: Normas/Regulamentos/Contratos/Legislação (3 denúncias); Infração ao Programa de Integridade, envolvendo fraude e corrupção (nenhuma denúncia); Infração Ética (1 denúncia). Além disso, três denúncias recebidas foram classificadas como fora do escopo.

Após finalização das denúncias no sistema, a conclusão foi: 1 denúncia procedente, 2 denúncias não procedentes, 1 denúncia não conclusiva, 2 denúncias fora do escopo e 1 denúncia de dados insuficientes. Vale ressaltar que a denúncia finalizada como “procedente” foi devolvida ao Cepel para inclusão no sistema SOU, pois após o tratamento da denúncia pela Eletrobras e Deloitte, a Eletrobras classificou como fora do escopo.



Participação em associações

GRI 2-28

Atualmente, o Cepel possui assento nos órgãos de governança das seguintes associações:

- Memória da Eletricidade – assento no Conselho de Administração e no Conselho Fiscal
- ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação) – assento no Conselho Fiscal
- Fundação Eletros Saúde – assento no Conselho Fiscal e no Conselho de Administração
- Fundação Eletros Previdência – assento no Conselho Deliberativo
- CIBIOGAS (Centro Internacional de Energias Renováveis) – assento nos Conselhos de Administração e Fiscal + D13
- CIGRE-BRASIL (Comitê Internacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica) – assento no Conselho de Administração
- FGV Energia – assento no Conselho Consultivo

- Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, unidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Incubadora de empresas COPPE/UFRJ – assento no Conselho Diretor
- BRACIER (Comitê Brasileiro da Comissão de Integração Energética Regional) – assento na Secretaria Executiva
- ISI-ER (Instituto Senai de Inovação - Energias Renováveis) - assento no Conselho Consultivo.

Além disso, a empresa participa de projetos e comissões nas seguintes associações:

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
- ABENDI (Associação Brasileira de Ensaio Não destrutivos e Inspeção)
- ABM (Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais)
- ABRACO (Associação Brasileira de Corrosão)
- CIGRE-BRASIL
- CIEESE (Comitê Integrado de Eficiência Energética das Empresas Eletrobras)

- Comitê Técnico Consultivo do Programa de Cooperação “Investimentos Transformadores de Eficiência Energética na Indústria”, coordenado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ GmbH
- CRQ (Conselho Regional de Química)
- GCCE (Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica)
- Grupo de Trabalho do Projeto “Refrigeradores Comerciais Eficientes no Brasil”, do Ministério de Minas e Energia – MME
- GT-EDIFICAÇÕES/MME (Grupo Técnico do MME para Eficientização de Energia nas Edificações no País)
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association)
- Comitê de Meio Ambiente da Eletrobras
- Comissão Executiva de Gestão da Sustentabilidade das Empresas Eletrobras
- BRACIER.



Governança
Corporativa e Integridade

Gestão de Fornecedores

GRI-205-1, 408-1, 409-1

O Cepel prevê em suas atividades o engajamento de seus fornecedores diante de temas de interesse e sua avaliação em aspectos de integridade. As principais formas de engajamento são ações de sensibilização, veiculação de vídeos educativos, distribuição de cartilhas, reuniões frequentes e adoção de cláusulas de integridade em todos os contratos, além do Guia de Avaliação de Integridade de Fornecedores, que estipula, entre outros procedimentos, o preenchimento do Formulário de Due Diligence, ferramenta importante que revela potenciais riscos e conflitos de interesse.

Quando são identificados fornecedores com risco alto ou muito alto, o Cepel realiza verificações de seus antecedentes, incluindo parceiros, e estabelece um plano de ação de monitoramento. Em 2022, 100% dos fornecedores expostos aos riscos de fraude e corrupção foram devidamente avaliados por Due Diligence Integridade, totalizando 18 empresas.

O Cepel encerrou o ano de 2022 tendo 821 fornecedores com contratos vigentes no período, incluindo pedidos de pequeno vulto, o que representa um aumento de 104,2% em relação a 2021 (402 fornecedores). No que se refere ao valor total contratado por meio de licitação, dispensa, inexigibilidade e aditivos, o total foi de R\$ 113.248.328,15.

possuem contratos que utilizam mão de obra alocada, executados, atualmente, por 14 fornecedores. Os fornecedores atuam nas instalações do Cepel no Rio de Janeiro (Cidade Universitária) e Nova Iguaçu (Adrianópolis).

Para impedir que casos de trabalho infantil ou análogo ao escravo ocorram, o Cepel elaborou uma declaração que deve ser assinada por todos os fornecedores, informando que não possui em seu quadro pessoal empregados menores de 18 anos (em trabalho noturno, perigoso ou insalubre) e menores de 16 anos em qualquer outro tipo de trabalho, exceto na condição de aprendiz, a partir de 14 anos.

A empresa possui outros procedimentos que auxiliam no tema, como a Matriz de Criticidade, Política de Logística de Suprimentos, participação no Encontro Nacional de Fornecedores, Portal integrado "Espaço do fornecedor" e o Guia de Conduta de Fornecedores, além de uma cláusula contratual específica referente ao Programa de Integridade (*Compliance*).

A diligência documental, realizada por gestores e fiscais dos contratos com o objetivo de acompanhar a execução das atividades pertinentes, também permite observar e apresentar tais medidas. Em 2022, não houve relato de ocorrência de casos de trabalho infantil, trabalho forçado ou análogo ao escravo.

FORNECEDORES CRÍTICOS AVALIADOS QUANTO À RISCOS DE INTEGRIDADE – GRI-205-1

NÚMERO DE FORNECEDORES CRÍTICOS SOB O ASPECTO DE INTEGRIDADE (UN). (un)	18
INFORME O TOTAL DE FORNECEDORES CRÍTICOS SOB O ASPECTO DE INTEGRIDADE SUBMETIDOS À AVALIAÇÕES DE RISCOS DE CORRUPÇÃO, PELAS ÁREAS DE INTEGRIDADE (un)	18
PERCENTUAL DE FORNECEDORES CRÍTICOS SUBMETIDOS A AVALIAÇÕES DE RISCOS (INTEGRIDADE) RELACIONADOS À CORRUPÇÃO (CONCLUÍDAS E EM ANDAMENTO) (%)	100

Os processos de monitoramento do Programa de Integridade estão formalizados no Guia de Avaliação de Integridade de Fornecedores do Cepel, envolvendo o levantamento e apuração de informações necessárias para a análise e o controle da efetividade dos mecanismos implantados e sua evolução

contínua. Dentre esses processos, é importante destacar: Apuração, análise e monitoramento dos indicadores do Programa de Integridade. Os fornecedores que apresentam riscos significativos de ocorrência de casos para trabalho infantil, trabalho forçado ou análogo ao escravo são aqueles que



Governança
Corporativa e Integridade



**Gestão
Econômico-
Financeira**

Gestão da estratégia e visão de futuro

GRI 3-3

O planejamento estratégico do Cepel foi concluído em 2021 com apoio da FGV e identificou 11 projetos, que visam o aprimoramento da estrutura, da gestão e dos processos, bem como a modernização da infraestrutura e valorização das pessoas, de forma a transformar o Cepel em uma organização mais ágil e apta a desempenhar suas competências e, conseqüentemente, ampliar as condições de sustentabilidade institucional. A gestão da estratégia segue diretrizes de acordo com o nível de competência de cada colegiado, definidas pela Assembleia Geral, pelo Conselho Deliberativo e pela Diretoria Executiva.

Um importante aliado nessas ações mais efetivas sobre as estratégias de futuro é o Departamento de Negócios e Inovação (DNI), criado em 2022 e ligado à Diretoria Geral. Com o DNI como órgão que impulsiona as ideias e informações que vem dos clientes e dos empregados e as estratégias apontadas pelos órgãos colegiados da Administração do Cepel, a intenção é prever, acompanhar e analisar tendências e desenvolver produtos que atendam às modernizações do mercado, da regulação e da tecnologia no setor elétrico. Saber gerir essa estratégia e como traduzir essas tendências em produtos e pesquisas é a chave

do sucesso para manter o Centro moderno e atraente ao mercado e é essencial para orientar as novas pesquisas desenvolvidas pelo Cepel.

Nesse sentido, foi contratada no final de 2022 uma consultoria para desenvolvimento de um modelo de negócios para a empresa, que apresentará ainda no primeiro semestre de 2023 uma proposta que torne o Cepel mais eficiente em suas ações e com serviços, produtos e projetos ainda mais aderentes às necessidades de seus associados e clientes, visando um alto valor agregado, tanto tecnológico como financeiro. Além disso, muitas informações sobre tendências tecnológicas são levantadas pelos técnicos do Cepel, que participam ativamente de diversos fóruns empresariais e acadêmicos, e são apresentadas para deliberação da Diretoria Executiva.

Em resumo, as estratégias e visão de futuro do Centro buscam atender a sustentabilidade da organização e preservar a competência técnica desenvolvida e acumulada ao longo dos anos, em prol do desenvolvimento tecnológico direcionado para o atendimento das necessidades da sociedade e dos associados e clientes do Cepel.

Atualmente, os principais objetivos e compromissos do Centro são: atender satisfatoriamente aos

associados e clientes, ampliando parcerias estratégicas e aprimorando a captação de sugestões e a compreensão das demandas; desenvolver projetos de P&D alinhados às tendências de

As estratégias e visão de futuro do Centro buscam atender a sustentabilidade da organização e preservar a competência técnica desenvolvida e acumulada ao longo dos anos, em prol do desenvolvimento tecnológico direcionado para o atendimento das necessidades da sociedade e dos associados e clientes do Cepel.

inovações tecnológicas de alto impacto; participar de congressos e seminários nacionais e internacionais de relevância no setor para estar atualizado em termos de conhecimento das tecnologias de ponta e disruptivas; antecipar mudanças legislativas e regulatórias que possam afetar a gestão, a atuação e o desenvolvimento das soluções tecnológicas oferecidas pelo Centro; manter e atualizar tecnologicamente as ferramentas computacionais oficiais utilizadas no planejamento da expansão e da operação eletroenergética do sistema elétrico brasileiro.

Os recursos investidos na empresa vêm, principalmente, das contribuições associativas de seus associados fundadores e demais associados, da prestação de serviços tecnológicos e da comercialização de soluções tecnológicas desenvolvidas pelo Cepel, que detém a propriedade intelectual.

Para garantir sustentabilidade empresarial do Centro, foram realizadas várias ações para implementação de diretrizes do planejamento estratégico, como: estreitamento de relações com empresas do setor para aumentar o número de projetos de P&D; revisão do Estatuto Social e do modelo de governança; revisão da estrutura e das políticas organizacionais;

revisão do pacote de normas e procedimentos; revisão dos processos de apropriação de custos e receitas; revisão do Regulamento de Licitações; implantação da área de negócios; estabelecimento de parcerias estratégicas; criação do PDTI – Plano de Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação; renovação do parque de computadores; implantação de *cloud computing*; programa de desenvolvimento de pessoas e lideranças; programa de modernização dos laboratórios e *benchmarking* para precificação de produtos e serviços.

Em sua estratégia de comunicação próxima e transparente, o Cepel conta com uma Ouvidoria e um Canal de Denúncias, em parceria com a Eletrobras, estimulando que os clientes e tomadores de serviço respondam questionários de avaliação. Empregados, associados e clientes têm total liberdade para apresentar críticas, queixas e sugestões diretamente às áreas técnicas e ao DNI, com possibilidade de contato diretamente com os Diretores. Hoje, o Diretor Geral oferece semanalmente um horário para uma conversa particular com qualquer colaborador, possibilitando a partilha de sugestões, críticas e dúvidas e para conhecerem mais profundamente as iniciativas da Diretoria para o futuro do Cepel.

Gestão Econômico-financeira (Exercício de 2022)



Os resultados financeiros positivos do CEPEL, apresentados nos últimos anos, são resultados de um trabalho de controle e acompanhamento contínuo dos custos e receitas, adequação e aprimoramento dos processos e busca permanente por crescimento das receitas consideradas não estatutárias, principalmente na prestação de serviços.

As receitas contemplam as contribuições dos seus Associados Fundadores, dos Associados Especiais, de Convênios, de Prestação de Serviços, dentre outras, apresentando no exercício o incremento de R\$ 48,8 MM.

O montante referente às contribuições estatutárias dos associados Fundadores e Especiais, correspondeu, no ano de 2022, a 80% da Receita Operacional Líquida. Destacam-se as inclusões de dois novos Associados Especiais no quadro associativo: EPE e Norte Energia.

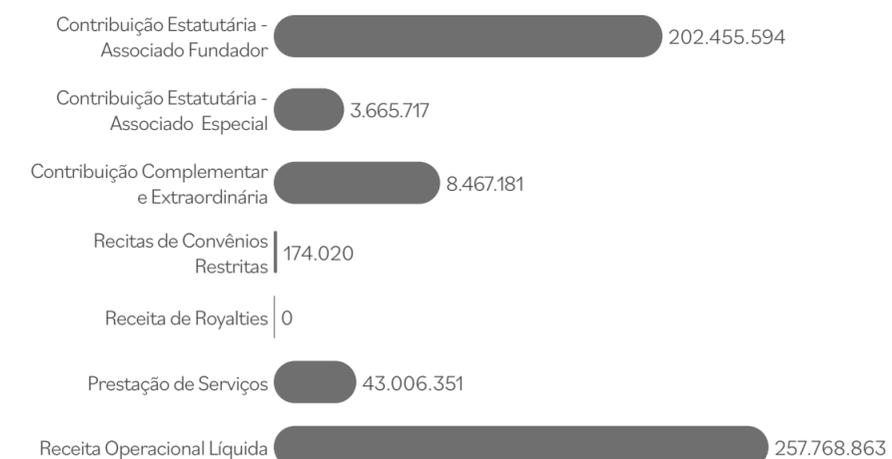
Os aportes dos Associados Fundadores tiveram um acréscimo da ordem de R\$ 33 milhões neste exercício, resultado da aplicação da Lei 14.182/2021, que dispõe sobre a desestatização da Eletrobras, e que estabelece as regras dos repasses entre os anos de 2022 e 2027, tendo como base o valor aportado no ano de 2019, corrigido pelo IPCA. Tais aportes sofrerão redução, anualmente, da ordem de 16,7%.

Já as receitas não estatutárias tiveram um crescimento considerável, onde podemos destacar o montante de R\$ 7,9 MM em projetos com a Petrobras e o incremento de R\$ 6,9 MM nas receitas de prestações de serviços. Esses resultados refletem uma política de aproximação com os Associados, ampliação da carteira de clientes e da taxa de ocupação dos laboratórios, mudança na metodologia de precificação e a busca por novas parcerias, no rumo da consolidação de uma autonomia financeira.

No último ano, nossa Receita Operacional Líquida (ROL) foi de R\$ 257,8 milhões, enquanto nossas despesas operacionais foram de aproximadamente R\$ 245,4 milhões, gerando um Resultado Financeiro em torno de R\$ 14,1 e um superávit anual de R\$ 26,5 milhões comparável ao resultado do período anterior, que foi de R\$ 25,8 milhões.

Destacamos que o Centro é uma associação, uma instituição privada sem fins lucrativos, portanto o seu desempenho não pode ser analisado com base, somente, nos resultados financeiros crescentes, pois esse foco não representa a essência de uma associação, mas sim a busca de um equilíbrio entre custos e receitas para atingir suas metas de autonomia financeira.

2022



2021



Gestão Econômico-financeira



Em relação às Despesas Operacionais, destacamos que o ano de 2022 apresentou um acréscimo de 36,8% (R\$ 42 MM) em despesas com pessoal permanente devido a fatores como: provisão para o equacionamento de déficit de 2021 do Plano de Previdência Complementar junto à Fundação Eletros (R\$ 11,5 MM); quitação de contribuição complementar decorrentes dos processos de migração dos Planos Previdenciários de Benefício Definido (BD) e de Contribuição Variável (CD) para o Plano Previdenciário de Contribuição Definida (CD I), lançados em novembro de 2021 e concluídos em junho de 2022; custos com a atualização atuarial dos Planos de Equacionamento de Déficit dos anos de 2013, 2015 e 2020 ; custos com desligamentos de empregados conforme previsto no Acordo Coletivo de Trabalho

para o biênio de 2022/2024 (R\$ 4,7 MM); e o aumento de R\$ 3,8 MM nas despesas médicas, por fatores não gerenciais, como eventos de hospitalização de alta complexidade.

Podemos destacar, também, a cobrança por parte da Eletrobras de despesas com o Sistema Integrado de

Gestão – SAP, desde a sua implantação em 2018, que contribuiu para o aumento de 23,8% na rubrica de serviços de terceiros.

A elevada inflação do período, medida pelo IPCA, principal indicador de correção dos contratos de serviços de terceiros e das despesas gerais, também foi um fator importante no crescimento das despesas, ocasionando em maio/2022, principal data base dos acordos coletivos de trabalho, o reajuste de 12,13% nas tabelas salariais.

Já o aumento das despesas tributárias é decorrente do recolhimento de impostos sobre resultado das aplicações financeiras, também impactadas pela alta de juros.

Portanto, como podemos depreender das análises, o crescimento das despesas se deu, principalmente, por eventos não recorrentes.

Veja mais nas [Demonstrações Financeiras do CEPEL](#), onde é possível acessar, de forma mais detalhada, as informações patrimoniais e de resultado do Centro.

Despesas Operacionais	2022	2021	Variação (%)
Pessoal Permanente	157.606.169	115.198.786	36,80%
Serviços de Terceiros	29.154.745	23.545.016	23,80%
Gerais	35.486.663	27.995.523	26,80%
Tributárias	3.677.270	781.632	370,50%
Depreciação/ Amortização / Direito de uso	19.257.776	17.018.436	13,20%
Convênios (Restritas)	174.020	265.007	-34,30%
	245.356.643	184.804.400	32,80%



Gestão de Riscos Corporativos

Eletrobras
Cepel

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Cepel

O propósito da gestão de riscos é estabelecer princípios, diretrizes e responsabilidades para a orientação dos processos de identificação, avaliação, tratamento, monitoramento e comunicação dos riscos inerentes às atividades do Cepel.

GRI 3-3, 2-27

No Cepel, a área de Gestão de Riscos está sendo implantada gradualmente. Por conta de uma estrutura enxuta e visando a manutenção da integridade das atividades exercidas, o Centro compartilha com o Associado Fundador e principal mantenedor, a Eletrobras, as diretrizes de gestão de risco e controles internos, mantendo em sua estrutura a área de Auditoria e *Compliance*, respeitando a manutenção das três linhas de defesa defendida pelo Committee

of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission - COSO.

Mas vale ressaltar que a Matriz de Trabalhos de Auditoria, fonte utilizada para elaboração do Plano Anual de Auditoria Interna, o PAINT, não é baseada no cadastro de riscos da Eletrobras, justamente por não ser contemplada no relatório de gestão de riscos das empresas do Grupo. Por isso, foi adotado o critério de construir a Matriz de Trabalhos de Auditoria com base nas variáveis qualitativas realizadas pela própria Auditoria Interna do Centro, utilizando a arquitetura de processos das empresas Eletrobras.

Em relação às variáveis analisadas, é importante frisar que foram escolhidos apenas os critérios qualitativos, que, apesar de se caracterizarem por certo grau de subjetividade, possuíam a aplicabilidade uniforme em todos os itens avaliados, diferentemente das variáveis quantitativas.

O Cepel também participa de projetos coordenados pela Eletrobras que discutem questões relacionadas a riscos e crises, tais como Força tarefa de riscos do comitê de meio ambiente da Eletrobras, Comitê de articulação parlamentar da Eletrobras, Comitê Diretivo de *Compliance* (CDC), Comitê de Segurança da Informação (inclusive foi criado o mesmo comitê no âmbito do Cepel - RES. 051/2020) e Comitê de Sustentabilidade do Cepel (RES. 029/2019).

Como uma prática fundamental na gestão dos riscos do Cepel, o Formulário de Due Diligence é preenchido por todos os fornecedores, possibilitando a

classificação automática do risco de integridade deles por meio de métrica parametrizada.

O propósito da gestão de riscos é estabelecer princípios, diretrizes e responsabilidades para a orientação dos processos de identificação, avaliação, tratamento, monitoramento e comunicação dos riscos inerentes às atividades do Cepel, incorporando a visão de riscos ao seu planejamento estratégico e à tomada de decisões, em conformidade com as melhores práticas de mercado.

A elaboração das políticas, compromissos, objetivos e metas também estão sendo implantados gradativamente, entretanto, a Gestão de Riscos está inserida nos documentos que compõem o Programa de *Compliance*, como o Código de Conduta Ética e Integridade, Política Anticorrupção, Política de Administração de Conflito de Interesses e Política de Consequências.

Comunicação e Treinamento anticorrupção

GRI 205-2

O Cepel promove anualmente treinamentos e ações de conscientização sobre o Código de Conduta Ética e Integridade para os empregados e administradores. Os documentos sobre os valores, princípios, normas e padrões de comportamento precisam ser lidos e assinados regularmente por ambos os públicos. Em 2022, 83,5% de todos os empregados e membros da governança comunicados foram treinados nas diretrizes anticorrupção. Até o presente momento, não foi registrado nenhum caso de corrupção na organização.

COMUNICAÇÃO E TREINAMENTO EM POLÍTICAS E PROCEDIMENTOS ANTICORRUPÇÃO - TOTAL - GRI 205-2

Membros dos órgãos de governança corporativa	Total de membros	Total ao qual foram comunicadas as políticas e procedimentos do Programa de Integridade	
Órgãos de governança corporativa	25	25	100%

COMUNICAÇÃO E TREINAMENTO EM POLÍTICAS E PROCEDIMENTOS ANTICORRUPÇÃO - POR CATEGORIA FUNCIONAL - GRI 205-2

Empregados por categoria funcional	Total de empregados	Total ao qual foram comunicadas as políticas e procedimentos do Programa de Integridade		Total que recebeu treinamento sobre as políticas e procedimentos do Programa de Integridade	
Em nível gerencial	16	16	100%	12	75%
Com nível superior	160	160	100%	140	87,5%
Sem nível superior	65	64	98,46%	45	69,23%



Pessoas e Sociedade

Gestão de pessoas e relações trabalhistas

GRI 3-3, 2-7, 401-1

Valorizar pessoas é um parâmetro inegociável para a realização das atividades do Cepel, por isso, o Centro está investindo continuamente na estruturação de uma gestão de pessoas mais robusta, pensando sempre na retenção e atração de talentos e que seja capaz de efetivamente fomentar o desenvolvimento profissional, avaliar o desempenho e reconhecer o mérito dos colaboradores.

Dessa forma, a entidade está passando por reformulações importantes nessa área, em busca

do fortalecimento de uma cultura orientada ao atingimento dos objetivos estratégicos.

A partir do seu planejamento estratégico, o Cepel está buscando promover o desdobramento dos objetivos estratégicos para cada uma de suas áreas, definindo propósitos específicos e responsabilidades associadas. Com diversos mecanismos de queixa em sua estrutura normativa, como Comitê de Ética, Canal de Denúncia, Comitê de Pessoas e Ouvidoria, o Cepel fomenta uma escuta ativa pelas lideranças, de modo a compreender

as demandas dos empregados, com destaque para o projeto de Mapeamento e Revisão dos processos de Recursos Humanos.

Como forma de avaliação da qualidade da gestão de pessoas, a empresa realiza periodicamente a Pesquisa de Clima Organizacional. A instituição encerrou o ano de 2022 com um quadro de 241 funcionários, conforme abaixo:

EMPREGADOS EFETIVOS POR CONTRATO DE TRABALHO E GÊNERO – GRI 2-7

CONTRATO PERMANENTE ^{1,2}	2022		2021	2022			2021		
	TEMPO INTEGRAL	MEIO PERÍODO		TOTAL	TEMPO INTEGRAL	MEIO PERÍODO	TOTAL		
	60	64		59	1	60	63	1	64
	181	197		181	0	181	197	0	197
	241	261		240	1	241	260	1	261

1. O Cepel não possui empregados efetivos com contrato temporário.

2. O Centro conta ainda com quatro diretores que compõem o quadro de funcionários.

Pessoas e Sociedade

Em 2022, houve as seguintes alterações no quadro de funcionários, comparado ao ano anterior: 2 empregados se aposentaram por invalidez; 3 empregados pediram demissão; 2 empregados foram desligados por demissão consensual; 1 empregado foi demitido sem justa causa e 16 empregados foram desligados para cumprimento da Cláusula Oitava do ACT 2022/2024; 3 desligamentos por motivo de retorno de requisitados e 8 empregados cedidos retornaram ao Cepel, sendo que 1 saiu em licença sem vencimento.¹

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

2022				
	ADMISSÕES	DEMISSÕES	TAXA DE ADMISSÃO (%) ¹	TAXA DE ROTATIVIDADE (%) ²
	0	19	0	10,50
	0	5	0	8,33

2021				
	ADMISSÕES	DEMISSÕES	TAXA DE ADMISSÃO (%) ¹	TAXA DE ROTATIVIDADE (%) ²
	0	13	0	6,60*
	0	1	0	1,56*

*As taxas de rotatividade foram corrigidas com relação a 2021, pois houve um erro no cálculo anterior.

1. As taxas de admissão foram calculadas pela seguinte fórmula: (empregados admitidos por gênero ou faixa etária / total de empregados por gênero ou faixa etária) *100. Em 2022, não houve admissões no Cepel.
2. As taxas de rotatividade foram calculadas pela seguinte fórmula: (empregados demitidos por gênero ou faixa etária / total de empregados por gênero ou faixa etária) *100.

NOVAS CONTRATAÇÕES E ROTATIVIDADE DE EMPREGADOS POR FAIXA ETÁRIA - GRI 401-1

FAIXA ETÁRIA	ADMISSÕES	DEMISSÕES	TAXA DE ADMISSÃO (%) ¹	TAXA DE ROTATIVIDADE (%) ²
ATÉ 30 ANOS	0	0	0	0
ENTRE 30 E 50 ANOS	0	4	0	3,2
ACIMA DE 50 ANOS	0	20	0	17,39
TOTAL³	0	24	0	9,95

1. As taxas de admissão foram calculadas pela seguinte fórmula: (empregados admitidos por gênero ou faixa etária / total de empregados por gênero ou faixa etária) *100. Em 2022, não houve admissões no Cepel.
2. As taxas de rotatividade foram calculadas pela seguinte fórmula: (empregados demitidos por gênero ou faixa etária / total de empregados por gênero ou faixa etária) *100.
3. Foram contabilizados 241 empregados próprios para os cálculos das taxas de admissão e demissão referentes a 2022; e 261 empregados próprios para os cálculos referentes a 2021.

2021				
FAIXA ETÁRIA	ADMISSÕES	DEMISSÕES	TAXA DE ADMISSÃO (%) ¹	TAXA DE ROTATIVIDADE (%) ²
ATÉ 30 ANOS	0	0	0	0
ENTRE 30 E 50 ANOS	0	5	0	3,68
ACIMA DE 50 ANOS	0	9	0	7,14
TOTAL³	0	14	0	5,36

1. As taxas de admissão foram calculadas pela seguinte fórmula: (empregados admitidos por gênero ou faixa etária / total de empregados por gênero ou faixa etária) *100. Em 2022, não houve admissões no Cepel.
2. As taxas de rotatividade foram calculadas pela seguinte fórmula: (empregados demitidos por gênero ou faixa etária / total de empregados por gênero ou faixa etária) *100.
3. Foram contabilizados 241 empregados próprios para os cálculos das taxas de admissão e demissão referentes a 2022; e 261 empregados próprios para os cálculos referentes a 2021.

Pessoas e Sociedade

1. Os números relatados foram compilados de acordo com o relatório do sistema SAP, na data de 31/12/2022.

Trabalhadores que não são empregados



GRI 2-8

Além dos empregados efetivos, há um contingente de prestadores de serviços que possuem relação de terceirização de serviços com o Cepel e executam os seguintes trabalhos:

TRABALHADORES QUE NÃO SÃO EMPREGADOS - GRI 2-8

	2022
SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS NA ÁREA DE TI	4
HELP DESK	4
APOIO TÉCNICO PARA MANUTENÇÃO, SUPORTE E IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS DESENVOLVIDAS PELO CEPEL	6
SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EM SISTEMAS	14
APOIO TÉCNICO PARA MANUTENÇÃO, SUPORTE E IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS SAGE, SIGER E SOMA E DO PROGRAMA ANAHVDC DESENVOLVIDOS PELO CEPEL	13
APOIO TÉCNICO AOS LABORATÓRIOS	18
TRANSPORTE TERRESTRE DE PASSAGEIROS, MALOTES E CARGAS	9

	2022
MOTORISTA EXECUTIVO	2
TRANSPORTE DE PESSOAL	10
GESTÃO DE RESÍDUOS	2
SERVIÇOS TEMPORÁRIOS	11
SERVIÇOS GERAIS	18
JARDINAGEM	7
LIMPEZA E CONSERVAÇÃO	33
MANUTENÇÃO PREDIAL E DE OFICINA MECÂNICA	30
VIGILÂNCIA CORPORATIVA	35
MEDICINA E ENFERMAGEM DO TRABALHO E NUTRICIONISTA	3
JOVEM APRENDIZ	3
APOIO ADMINISTRATIVO	45
OPERAÇÃO DE SUBESTAÇÕES E UTILIDADES, MANUTENÇÃO DE SUBESTAÇÕES ELÉTRICAS E MANUTENÇÃO ELÉTRICA PREDIAL	21
TOTAL	288

Pessoas e Sociedade

Desenvolvimento de Pessoas

GRI-404-1, 404-2, 404-3, G4-EU-14

O maior valor do Cepel é o conhecimento desenvolvido pela equipe de pesquisadores, técnicos e bolsistas. Ao lado de uma infraestrutura laboratorial robusta, a força de trabalho é um fator-chave para o sucesso da empresa, que oferece aos empregados oportunidades de desenvolvimento profissional e busca aliar as metas pessoais e de carreira de cada um aos objetivos estratégicos do negócio.

A empresa possui um mecanismo de Avaliação de Desempenho focado na avaliação e desenvolvimento de Competências. No final de 2022, o CEPEL contratou a Consultoria Deloitte para revisar esse programa, assim como o seu Plano de Cargos e Salários, com o objetivo de entregar um modelo de avaliação e um plano mais alinhados às novas necessidades do Centro.

Direcionado para os gerentes e líderes de processos, em 2022, foi iniciado o Programa de Desenvolvimento da Liderança - PDL, concluído em maio de 2023. O Centro disponibiliza ainda uma plataforma de conhecimento com cursos *on-line* voltados para competências gerais, liderança e sustentabilidade, as chamadas “soft skills”, apoiando a qualificação contínua para melhor desenvolvimento de suas atividades.

Por meio de treinamentos internos e externos, além de auxílio-educacional para cursos de graduação ou pós-graduação, o Cepel investe constantemente na formação de seus empregados.

Além de novas capacitações, foram realizados treinamentos, workshops e webinars para trocas de experiências e conhecimentos entre as diversas áreas, além de abordar aspectos comuns, entre elas gestão de projetos e economia digital. Ao longo de 2022, foram oferecidas 10.257,34 mil horas de treinamento, resultando em uma média de 42,56 horas por empregado.

Para incentivar o desenvolvimento de jovens talentos, o Cepel contribui para a capacitação e a profissionalização de jovens no quadro do Programa Jovem Aprendiz, por meio de contratação indireta feita pela ONG Rede Nacional de Aprendizagem, Promoção Social e Integração (Renapsi).



Acompanhando a legislação, os contratados neste programa participam da execução de atividades administrativas e têm a oportunidade de conhecer valores éticos e profissionais e uma visão crítica da realidade empresarial. Para participar do projeto, os jovens devem estar matriculados no ensino regular e frequentando as aulas. Os participantes são acompanhados e estimulados a buscar o desenvolvimento profissional e pessoal, transformando cada tarefa em um ato educativo. A coordenação do programa é de responsabilidade do Serviço Social do Cepel, órgão vinculado ao Departamento de Gestão de Pessoas.

Ao lado de uma infraestrutura laboratorial robusta, a força de trabalho é um fator-chave para o sucesso da empresa, que oferece aos empregados oportunidades de desenvolvimento profissional e busca aliar as metas pessoais e de carreira de cada um aos objetivos estratégicos do negócio.

TOTAL E MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO¹ - POR GÊNERO - GRI 404-1

	2022			2021		
	Nº EMPREGADOS	HORAS DE TREINAMENTO	MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO	Nº EMPREGADOS	HORAS DE TREINAMENTO	MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO
	60	1.780,50	29,68	64	2.243,00	35,05
	181	8.476,84	46,83	197	7.438,00	37,76
	241	10.257,34	42,56	261	9.681,00	37,09

TOTAL E MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO¹ - POR NÍVEL GERENCIAL - GRI 404-1

	2022			2021		
	Nº DE EMPREGADOS	HORAS DE TREINAMENTO	MÉDIA DE HORAS	Nº DE EMPREGADOS	HORAS DE TREINAMENTO	MÉDIA DE HORAS
	10	767,5	76,75	17	854	50,24
	6	370,5	61,75	7	367,5	52,5
	16	1.138	71,13	24	1.221,5	50,9

1. As médias de horas de treinamento foram calculadas da seguinte forma: horas de treinamento / número de empregados por gênero e categoria funcional.

TOTAL E MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO¹ - COM NÍVEL SUPERIOR - GRI 404-1

2022			
	Nº DE EMPREGADOS	HORAS TREINAMENTO	MÉDIA DE HORAS
	120	6.500,52	54,17
	40	1.235,50	30,89
	160	7.736,02	48,35

TOTAL E MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO¹ - SEM NÍVEL SUPERIOR - GRI 404-1

2022			
	Nº DE EMPREGADOS	HORAS TREINAMENTO	MÉDIA DE HORAS
	51	1.208,82	23,70
	14	174,50	12,46
	65	1.383,32	21,28

TOTAL E MÉDIA DE HORAS DE TREINAMENTO¹ - TOTAL CEPTEL- GRI 404-1



EMPREGADOS QUE RECEBERAM AVALIAÇÃO REGULAR DE DESEMPENHO E DE DESENVOLVIMENTO DE CARREIRA EM 2022 - GRI 404-3

		2022		2021	
					
NÍVEL GERENCIAL	NÚMERO TOTAL	10	6	17	7
	%	100	100	100	100
COM NÍVEL SUPERIOR	NÚMERO TOTAL	120	40	128	44
	%	100	100	100	100
SEM NÍVEL SUPERIOR	NÚMERO TOTAL	51	14	52	13
	%	100	100	100	100
TOTAL POR GÊNERO		181	60	197	64
TOTAL DE EMPREGADOS QUE RECEBERAM AVALIAÇÃO REGULAR DE DESEMPENHO				241	261

1. As médias de horas de treinamento foram calculadas da seguinte forma: horas de treinamento / número de empregados por gênero e categoria funcional.

Diversidade e igualdade de oportunidades

GRI-405-1, 405-2

O respeito à diversidade e a criação de um ambiente de trabalho livre de preconceitos recebe atenção do Cepel diariamente. Por isso, esses aspectos são abordados no Código de Conduta Ética e Integridade, que garante a todas as pessoas o respeito a sua integridade física e moral e a seus direitos fundamentais de liberdade, privacidade e proteção de dados, além de fomentar a igualdade, equidade e justiça diante das diferenças individuais e dos grupos sociais. O código exige ainda que os empregados respeitem a todos, sem preconceitos de natureza social, cultural, étnica ou relativos à identidade de gênero, cor/raça, idade, religião, opinião política, orientação sexual, condição física e qualquer outra forma de discriminação.

As oportunidades para integrar o quadro de funcionários do Cepel são iguais para todos, por isso, a empresa utiliza em seus processos de atração e seleção um sistema de recrutamento de mercado, baseado na avaliação curricular dos candidatos e a realização de entrevistas com o RH e os gestores das áreas. Esse modelo garante que a seleção seja independente em relação ao sexo, cor, religião, deficiência, estado civil, orientação sexual, situação familiar, idade ou qualquer outra circunstância.

Durante o último ano, também foram propostas ações contínuas em datas importantes, com um calendário de atividades voltadas para a saúde e bem-estar de colaboradores e comunidade local. Com três eixos de atuação (Saúde e Bem-estar, Diversidade e Voluntariado),

a empresa pretende revisitar e aperfeiçoar as propostas anualmente. Considerando as demandas discutidas com todos os envolvidos no programa, incluindo o lançamento de enquetes com os colaboradores durante a execução das atividades, o Cepel também realizará a avaliação e monitoramento das propostas, de modo a analisar o impacto das ações na vida das pessoas.

A ideia é tornar o ambiente de trabalho cada vez mais inclusivo, com diferentes perfis de pessoas,

desenvolvendo também a política de compreensão da importância do respeito e da tolerância à diversidade. Dessa forma, o Cepel se compromete a transformar o local de trabalho em um lugar mais saudável, propiciando a motivação e o aumento da produtividade dos colaboradores.



INDICADORES DE DIVERSIDADE DOS EMPREGADOS EFETIVOS - GRI-405-1

	2022											
	Empregados em nível gerencial			Empregados com nível superior			Empregados sem nível superior			Total		
												
Total de empregados por categoria funcional	10	6	16	120	40	160	51	14	65	181	60	241
% em relação ao total de empregados	4%	2,5%	6,6%	49,8%	16,6%	66%	21%	6%	27%	75%	25%	100%
Até 30 anos	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Entre 30 e 50 anos	5	6	11	62	24	86	21	6	27	88	36	124
Acima de 50 anos	6	2	8	57	14	71	29	8	37	92	24	116
Total	11	8	19	119	38	157	51	14	65	181	60	241
% até 30 anos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	100%
% entre 30 e 50 anos	4%	5%	9%	50%	19%	69%	17%	5%	22%	71%	29%	100%
% acima de 50 anos	5%	2%	7%	49%	12%	61%	25%	7%	32%	79%	21%	100%
% em relação ao total de empregados	5%	3%	8%	49%	16%	65%	21%	6%	27%	75%	25%	100%
Grupos minoritários (negros, amarelos, pardos e indígenas)	3	2	5	12	4	16	14	5	19	29	11	40
% em relação ao total de empregados	1%	1%	2%	5%	2%	7%	6%	2%	8%	12%	5%	17%
Pessoas com deficiência	0	0	0	2	0	2	1	1	2	3	1	4
% em relação ao total de empregados	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	1%	1%	0%	2%

Pessoas e Sociedade

GRI 405-1

	2022	2021
Mulheres no quadro funcional	25%	25%
Mulheres em cargos de nível gerencial ¹	10%	11%
Empregados acima de 50 anos	48%	48%
Quadro funcional composto por grupos minoritários (negros, amarelos, pardos e indígenas)	17%	17%

1. Proporção de mulheres em nível gerencial em relação ao total de mulheres na entidade.

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

SALÁRIO-BASE		REMUNERAÇÃO	
NÍVEL GERENCIAL	RAZÃO ENTRE O SALÁRIO-BASE (UN.)	NÍVEL GERENCIAL	RAZÃO ENTRE O SALÁRIO-BASE (UN.)
COM NÍVEL SUPERIOR		COM NÍVEL SUPERIOR	
	0,84		0,86
			
SEM NÍVEL SUPERIOR		SEM NÍVEL SUPERIOR	
	0,84		0,76
			
	0,92		0,83
			

Benefícios

GRI-401-2, 401-3

Em sua atual política de valorização e retenção de talentos, a empresa oferece diversos benefícios aos empregados, como plano de saúde e odontológico, auxílio-alimentação ou refeição, auxílio-creche, auxílio-educacional, auxílio-farmácia, auxílio-funeral, seguro de vida, previdência complementar e assistência psicopedagógica.

Os colaboradores também contam com um sistema de transporte para deslocamento, por meio do fretamento de ônibus e vans que realizam rotas estratégicas, passando por vias principais de diversas localidades da cidade do Rio de Janeiro e de seu entorno.

Sabendo da importância do apoio à maternidade, o Cepel concede a todas as empregadas a licença-maternidade de 180 dias, bem como a redução de duas horas da jornada durante 120 dias após retorno da licença, para a continuidade da amamentação. Aos empregados do sexo masculino é concedida a extensão da licença-paternidade por 20 dias. São oferecidos ainda auxílio-creche ou auxílio-babá, com reembolso parcial.

Para o apoio à educação escolar, é oferecido reembolso parcial de despesas com mensalidades em instituições de ensino fundamental e médio para os filhos menores de idade. Em respeito à diversidade, a empresa mantém também o Programa de Assistência a Dependente com Deficiência, que oferece aos empregados que tenham dependentes com deficiências uma assistência para a reabilitação e o ensino educacional.

Em caso de acidente de trabalho, os empregados do Cepel têm direito à cobertura integral de despesas

médicas, conforme estabelecido em acordo coletivo. O acordo dispõe ainda sobre a complementação salarial do benefício do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) durante período de afastamento por motivo de doença ou acidente do trabalho.

Com tudo isso, o Cepel está buscando humanizar cada vez mais a relação com seus colaboradores, para que estejam mais motivados e engajados, cuidando da segurança, saúde e bem-estar de todos.

LICENÇA-MATERNIDADE/PATERNIDADE – GRI 401-3

	2022		2021	
				
Número total de empregados	60	181	64	197
Com direito a licença-maternidade/paternidade ¹	5	5	1	5
Que retornaram ao trabalho após a licença-maternidade/paternidade	5	5	1	6
Que permaneceram 12 meses no emprego após o retorno da licença ²	1	3	0	6
Taxas de retorno (%)	100	100	100	100
Taxas de retenção (%)	100	80	100	100

1. As duas licenças são direito de todos os empregados efetivos, independentemente da idade reprodutiva, pois é equiparada para adoção.

2. De todos os funcionários que gozaram do benefício da licença maternidade/paternidade em 2022, apenas um (homem) não permaneceu no emprego após 12 meses do seu retorno. O restante permaneceu no emprego ou estão a caminho de completar os 12 meses.

Remuneração

GRI-2-19, 2-20, 2-21

A atual política de remuneração do Cepel foi desenhada em 2010, quando foi instituído o

PCR. Na ocasião, foi construída uma ampla tabela salarial que agregasse todas as práticas do Cepel. Desde então, não houve mais pesquisa salarial e alteração na forma de remuneração, porém, a cada ano, a tabela passa por atualizações devido aos Acordos Coletivos de Trabalho (ACT), aprovados pelo Conselho Deliberativo.

Em 2022, o aumento representativo da folha foi de 12,13%, o que equivale a 100% da variação do IPCA do período. Hoje, a proporção entre a remuneração total anual do indivíduo mais bem pago da organização e a remuneração total anual média de todos os empregados é de 3,6 unidades.

Todo o quadro de empregados recebeu bônus salarial distribuídos na proporção de 50% de forma linear e 50% de forma proporcional ao salário. Os membros do Conselho Deliberativo não recebem remuneração e os Diretores participam da mesma tabela salarial dos empregados.

Pessoas e Sociedade



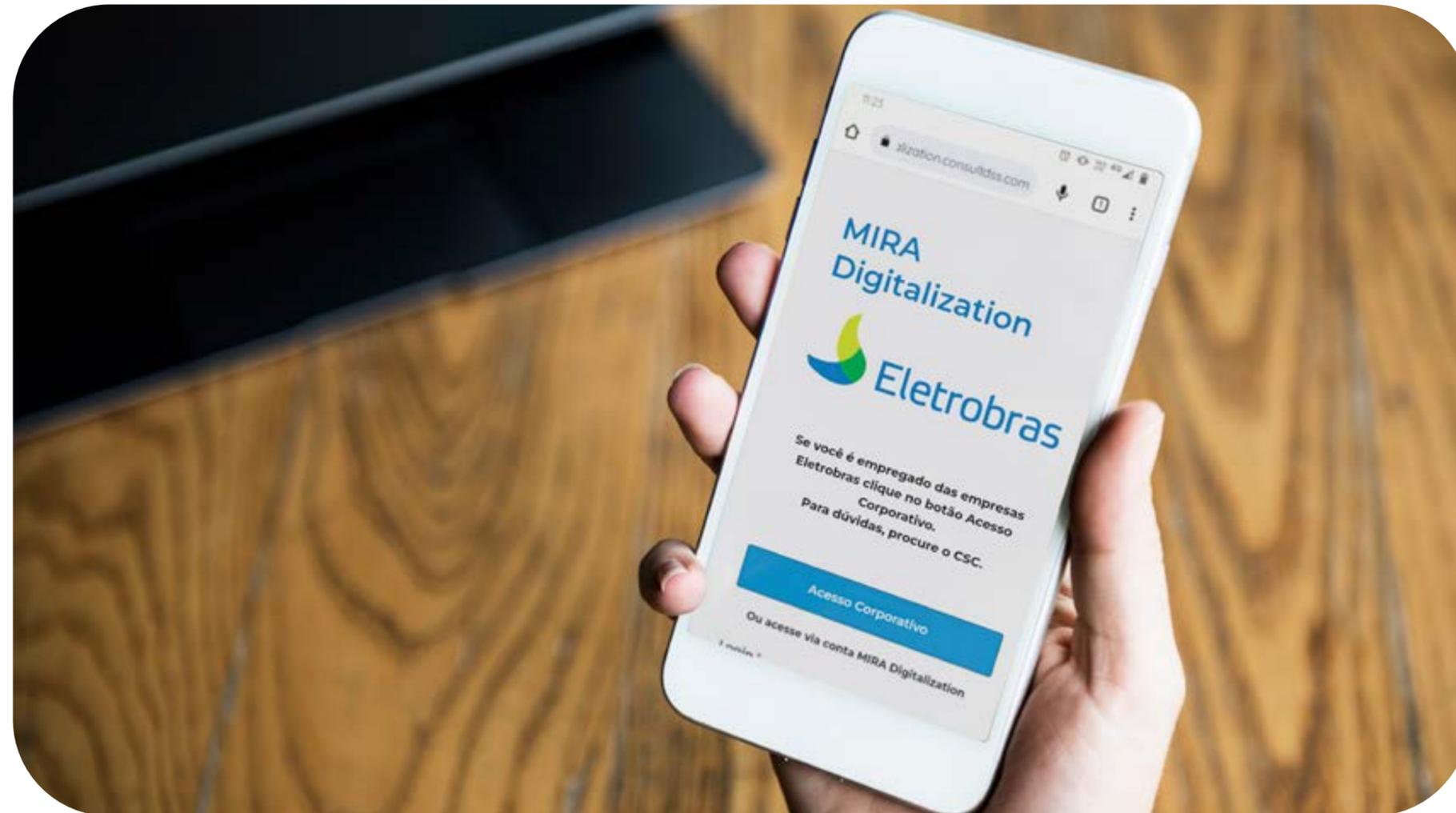
**Saúde,
Segurança
e Bem-Estar**

GRI 3-3, 403-1, 403-2, 403-3, 403-4, 403-5, 403-6, 403-7, 403-8, 403-9, 403-10, G4-EU16, G4-EU18, G4-EU25

No Cepel, o compromisso com a segurança é um valor presente em todas as atividades, fortalecido diariamente pelo engajamento de todos os empregados no tema. Além do investimento contínuo em treinamentos, avaliação periódica dos riscos ambientais, condições de trabalho e avaliação frequente de saúde, o Cepel mantém um canal de comunicação amplo e acessível e conta com ferramentas *on-line* para avaliação de status de saúde diários.

A oferta de treinamentos é garantida por uma área interna comprometida com o tema, que se encarrega da gestão da capacitação de funcionários com o objetivo de atender demandas internas e externas, com base em procedimentos internos, requisitos da área de Saúde e Segurança e em normas legais.

Em 2022, os treinamentos aplicados em conjunto com consultorias especializadas foram: Índices de Práticas Seguras; Observação Comportamental; Investigação e Análise de Incidentes (Análise de Causa Raiz); Desfibrilador Automático (DEA); Risk Factor e Gestão de Perigos e Riscos. Em paralelo, a empresa está desenvolvendo um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional, com apoio da Consultoria Dupont. A partir de um Projeto de Capacitação de Lideranças, o trabalho busca engajar pessoas indicadas pelas diversas hierarquias e áreas do Cepel para que possam atuar como multiplicadores na disseminação das informações de segurança e saúde para toda a instituição.



As ações do projeto envolvem a capacitação e o acompanhamento dos executivos, supervisores e coordenadores em competências de segurança e saúde, além de capacitar profissionais de saúde e segurança ocupacional como agentes de mudanças e parceiros das operações e desenvolver conscientização individual para evitar riscos desnecessários.

Enquanto o monitoramento dos contratados e subcontratados é realizado pelos gestores e fiscais de contratos, a área de Saúde e Segurança assume a responsabilidade pela orientação técnica referente aos

treinamentos. O Centro conta ainda com uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), utilizada para identificar e eliminar perigos, bem como minimizar riscos, por meio de ações preventivas ou corretivas contínuas.

Todos os funcionários do Centro são incentivados a participar das discussões sobre saúde e segurança por meio dos comitês que funcionam dentro das unidades Fundão (Rio de Janeiro-RJ) e Adrianópolis (Nova Iguaçu-RJ). Seus membros são empregados próprios do Cepel, eleitos e designados anualmente, conforme a Norma Regulamentadora nº 5 (NR-5), da Portaria nº 3.214/78,

No Cepel, o compromisso com a segurança é um valor presente em todas as atividades, fortalecido diariamente pelo engajamento de todos os empregados no tema. Além do investimento contínuo em treinamentos, avaliação periódica dos riscos ambientais, condições de trabalho e avaliação frequente de saúde, o Cepel mantém um canal de comunicação amplo e acessível e conta com ferramentas on-line para avaliação de status de saúde diários.

do antigo Ministério do Trabalho, atual Secretaria Especial de Prevenção e Trabalho do Ministério da Economia. Atualmente, a CIPA da unidade Fundão é composta 10 membros, sendo 5 representantes eleitos pelos empregados e 5 representantes designados pela

empresa; já a CIPA da unidade Adrianópolis é formada por 1 representante indicado pela empresa.

Para a promoção da saúde de cada trabalhador, o Centro promove exames periódicos, avaliações de condições de trabalho *in loco*, reuniões temáticas de saúde e proposições de mudanças nos processos de trabalho. Todos os colaboradores do Cepel estão cobertos por plano de saúde, que também dá acesso a atendimento virtual (telemedicina). A cada ano, a empresa oferece gratuitamente exames médicos abrangentes em clínica específica e certificada para check-up, e os resultados são analisados pela equipe médica do Cepel.

Em 2022, foi elaborada uma Política de Segurança e Saúde Ocupacional, que está em processo final de revisão pela área de Segurança do Trabalho. Já os procedimentos de saúde e segurança estão em processo de atualização pela área de Segurança do Trabalho.

A forma como o Cepel gerencia o tema Saúde, Segurança e Bem-estar tem como base três objetivos principais: 1) a manutenção e a promoção da saúde dos trabalhadores e de sua capacidade de trabalho; 2) a melhoria das condições de trabalho, para que elas sejam compatíveis com a saúde e a segurança; 3) o desenvolvimento de culturas empresariais e de organizações de trabalho que contribuam para a saúde e a segurança e promovam um clima social positivo, favorecendo, inclusive, a melhoria da produtividade.

A área de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional atua diariamente comprometida com a segurança e o bem-estar dos colaboradores das unidades do Cepel, elaborando e implementando ações

preventivas, corretivas e proativas, além de avaliar, periodicamente, as ações direcionadas para melhorias contínuas e permanentes que mantenham o ambiente de trabalho seguro e saudável.

Tais ações incluem integrações de segurança e saúde, inspeções de segurança, observação comportamental, índices de práticas seguras, levantamento de perigos e riscos nas atividades, programas de gerenciamento de riscos, elaboração e revisões de procedimentos de serviços seguros, apoio técnico para prestação de serviços técnicos externos, entre outras. Se for identificado algum acidente ou situação de risco, sendo necessário a saída do local de trabalho, os colaboradores devem seguir o procedimento do Plano de Escape e Emergências, que está disponível para todos os funcionários, além da prática de simulados.

O Centro também utiliza a Plataforma Segurança e Saúde em Dia, um canal de comunicação que abrange todos os colaboradores (quadro próprio e terceiros) nos seguintes módulos: Análise de Perigos e Riscos, Comunicação de Incidentes (ocorrências), Índice de Práticas Seguras (IPS), Observações Comportamentais (OBS), Anamnese, *Check-in* Covid-19, Envio de Documentos de Saúde, Metas de Taxa de Frequência (TF) e Taxa de Gravidade (TG), Status de Vacinação Covid-19 e atendimento às normas legais (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-33 e NR-35) e ao Procedimento Cepel 4570.01.

Além disso, o Centro utiliza os Diálogos de Segurança e Ordens de Serviços como ferramentas para identificar trabalhos rotineiros e não rotineiros que



Saúde, Segurança e Bem-Estar

possuem algum tipo de risco, visando a eliminação dos riscos através da aplicação da hierarquia de controles. Atualmente, as metas dos indicadores da Segurança e Saúde estão em processo de definição com o apoio técnico da Eletrobras.

O Cepel também realiza o Programa de Governança em SSO (Segurança e Saúde Ocupacional), Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR). Além de acompanhar os acessos ao treinamento de Risk Factor pelos colaboradores, a empresa implementa planos de ação e avalia a eficácia das iniciativas no tema, através dos desdobramentos das inspeções e das reuniões técnicas e dos Fóruns de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional.

Algumas atividades das unidades do Cepel possuem documentos e interações que são tecnicamente imprescindíveis, de acordo com a Norma Cepel 4570.01, tais como: Integrações de Segurança; Certificado de Treinamento; Ficha de Recebimento e Controle de Equipamentos de Proteção Individual; Comprovantes de Vacinação; Atestado de Saúde Ocupacional (ASO); Análise Preliminar de Risco (APR) e Plano de Emergência.

ACIDENTES DE TRABALHO¹ - GRI 403-9

	EMPREGADOS	TERCEIROS
Número de empregados (em 31/12/22)	241	288
Homem / hora trabalhadas (hhter)	482.964	577.152
Número de acidentes com afastamento menor ou igual a 15 dias	0	2
Número absoluto de acidentes com afastamento maior que 15 dias	2	0
Número absoluto de acidentes sem afastamento	0	1
Total absoluto de acidentes	2	3
Dias / homens afastamento	269	9
Dias / homens debilitados	0	0
Total de dias / homens perdidos	269	9
Número de óbitos ²	0	0
Taxa de frequência com afastamento (tfa)	4,14	3,47
Taxa de frequência total (tf)	4,14	5,2
Taxa de gravidade (tg)	556,98	16

1. os índices/taxas foram calculados com base em 1.000.000 de horas trabalhadas e não foi excluído nenhum grupo de trabalhadores dos cálculos.

2. não ocorreu óbitos durante o ano, portanto, o índice é zero.

PORCENTAGEM DE TRABALHADORES TERCEIRIZADOS E SUBCONTRATADOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO RELEVANTE DE SAÚDE E SEGURANÇA - G4-EU18

RELATE O Nº DE TRABALHADORES TERCEIRIZADOS (CONTRATADOS, SUBCONTRATADOS E CONTRATADOS INDEPENDENTES) (un)	288
RELATE O NÚMERO DE TRABALHADORES TERCEIRIZADOS (CONTRATADOS, SUBCONTRATADOS E CONTRATADOS INDEPENDENTES) SUBMETIDOS A TREINAMENTO RELEVANTE DE SAÚDE E SEGURANÇA (un)	225
PERCENTUAL DE TRABALHADORES TERCEIRIZADOS (CONTRATADOS, SUBCONTRATADOS E CONTRATADOS INDEPENDENTES) SUBMETIDOS A TREINAMENTO RELEVANTE DE SAÚDE E SEGURANÇA (%)	78,12

NÚMERO DE ACIDENTES E ÓBITOS DE USUÁRIOS DO SERVIÇO ENVOLVENDO BENS DA EMPRESA, ENTRE OS QUAIS DECISÕES E ACORDOS JUDICIAIS, ALÉM DE CASOS JUDICIAIS PENDENTES RELATIVOS A DOENÇAS - G4-EU25

INFORMAR O NÚMERO DE INDIVÍDUOS ACOMETIDOS POR ACIDENTES E MORTES ENVOLVENDO OS ATIVOS DA EMPRESA (un)	0
INFORMAR O NÚMERO DE ACIDENTES COM ÓBITO (un)	0
INFORMAR O NÚMERO DE ACIDENTES SEM ÓBITO (un)	2
INFORMAR O NÚMERO ANUAL DE CASOS DE SAÚDE E SEGURANÇA RELACIONADOS COM PROCESSOS JUDICIAIS (RESOLVIDOS E PENDENTES), INCLUINDO AS DOENÇAS E JULGAMENTOS QUE AFETAM OS USUÁRIOS DO SERVIÇO (un)	0
INFORMAR O NÚMERO DE PROCESSOS JUDICIAIS DE SAÚDE E SEGURANÇA PENDENTES (un)	0
INFORMAR O NÚMERO DE PROCESSOS JUDICIAIS DE SAÚDE E SEGURANÇA RESOLVIDOS (un)	0

PAVILÃO CONTRA O CORONAVÍRUS

ÁLCOOL GEL

Está em suas mãos manter um ambiente seguro.

Lave as mãos frequentemente com água e sabão

Use máscara sempre necessária

Mantenha o distanciamento seguro

Mantenha as superfícies bem higienizadas



Pandemia de Covid-19



GRI 3-3

O ano de 2022 ainda apresentou alguns desafios relacionados à pandemia de Covid-19, por isso, o Cepel atuou em duas vertentes: a saúde dos empregados e colaboradores e a adequação e limpeza de suas instalações. Por meio do Protocolo de Convivência, disponível na intranet com os procedimentos a serem adotados em relação à pandemia, a empresa orienta sobre as precauções e ações que devem ser adotadas dentro e fora das instalações do Centro.

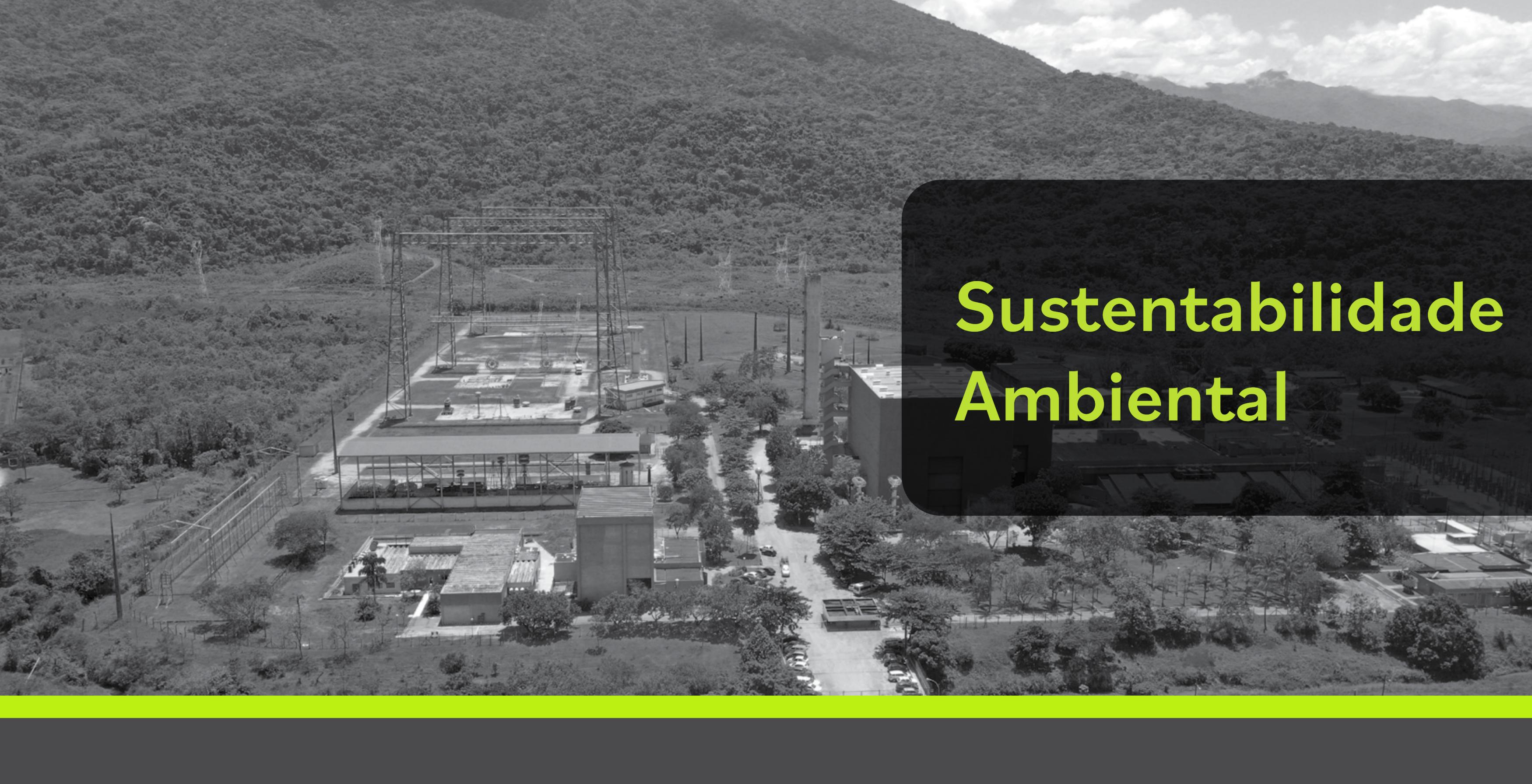
Através da Plataforma *Check-in* diário, os empregados são incentivados a informar seu estado de saúde, que é avaliado pelo Área de Saúde Ocupacional do Centro. No caso da identificação de sintomas associados ao SARS-COV2, a área entra em contato, orienta e acompanha os empregados, que devem ficar em casa até a confirmação do diagnóstico. Em relação aos empregados terceirizados, as empresas contratadas devem reportar casos de Covid-19 e fazer o devido acompanhamento.

A Área de Saúde Ocupacional monitora todos os casos reportados na ferramenta *Check-in* diário, acompanha os tratamentos, quando necessário, e gera relatórios para avaliação de possíveis sequelas pós-Covid, não se restringindo às avaliações do periódico anual.

Desde 2020, as instalações do Cepel foram adaptadas para a manutenção do distanciamento e disponibilização de álcool em gel em todos os locais. Os protocolos de limpeza também foram intensificados, de modo a garantir a saúde de todos os colaboradores, empregados ou terceiros, contribuindo para evitar a propagação da doença.

A empresa possui um canal específico para relato de casos e sugestões, e as solicitações podem ser enviadas para o e-mail sugestoes.protocolo@cepel.br, além dos demais canais de denúncia já existentes, como a Ouvidoria.





Sustentabilidade Ambiental

Inovação para a transição energética



GRI 3-3

O setor elétrico brasileiro entrou em um novo momento, que exige uma série de mudanças disruptivas, tanto na forma de geração quanto na transmissão e distribuição de energia elétrica. Os desafios relacionados à Transição Energética, materializada na Descarbonização e Eletrificação, Descentralização e Digitalização, impõem a necessidade de uma visão de P&D integrada com a inovação e com as bases do Desenvolvimento Sustentável, levando em consideração o aspecto do desenvolvimento econômico, social e a preservação do meio ambiente.

Todo esse processo também exige 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 a longo prazo, como a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa e metas estabelecidas nacional e internacionalmente. Nesse contexto, novos riscos e oportunidades precisam ser observados pelas empresas do setor elétrico e de outros setores, com maior demanda por conhecimento científico e Projetos de P&D que promovam a inovação e o desenvolvimento sustentável.

Diante deste cenário, os projetos de pesquisa desenvolvidos no Departamento de Transição Energética e Sustentabilidade (DTS) do Cepel buscam responder às novas expectativas e trazem

benefícios de alinhamento com as necessidades do mercado. Isso porque os critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) são cada vez mais usados para avaliar empresas e ajudar os investidores a evitar aquelas que podem representar um maior risco financeiro e buscar as que apresentam maior rentabilidade e criação de valor. Além disso, outras áreas do Cepel também possuem projetos fundamentais para a Transição Energética, tanto na Diretoria de Tecnologia - DT, quanto na Diretoria de Laboratórios e Serviços Tecnológicos - DL. Um exemplo disso é o Laboratório Smart Grids, localizado na unidade Adrianópolis.

Na área de energia solar, o Centro firmou acordo com a Eletrobras e Enertech, uma desenvolvedora e investidora em energia limpa apoiada pelo governo Kuwait, para estabelecer a implantação de soluções modulares proprietárias de contêineres solares e armazenamento em comunidades da região amazônica.

O acordo estabelece os termos da doação de um contêiner feita ao Cepel pela EnerTech. A iniciativa está em linha com o “Pacto para descarbonização da matriz elétrica de sistemas isolados da Amazônia substituindo a geração de diesel por energia limpa, renovável e acessível”, lançado em setembro de 2021.

O Cepel atuará como braço técnico da Eletrobras na avaliação de soluções já existentes, como o Sistema Container Enertech, e ainda na de novas soluções que tenham potencial de aplicação no

programa de descarbonização da Amazônia. No caso específico do Container Enertech, o Cepel terá participação numa fase inicial, prevista para dois meses, a ser realizada no Laboratório de Smart Grids, na Unidade de Adrianópolis, para preparação e

Na área de energia solar, o Centro firmou acordo com a Eletrobras e Enertech, uma desenvolvedora e investidora em energia limpa apoiada pelo governo Kuwait, para estabelecer a implantação de soluções modulares proprietárias de contêineres solares e armazenamento em comunidades da região amazônica.

Sustentabilidade Ambiental

avaliação de parâmetros do sistema necessários para uma fase posterior, também com o apoio técnico do Cepel, de acompanhamento do desempenho do sistema no campo, por cerca de dois anos.

Ao final da fase experimental em campo, o contêiner doado pela EnerTech retornará à Unidade Adrianópolis do Cepel, onde será utilizado para fins de pesquisa sobre microrrede ilhada ou MIGDI – Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica.



No âmbito da Carteira de Projetos Institucionais da Eletrobras, diversos projetos realizados em 2022 foram classificados na categoria Transição Energética, são eles:

- AAEXP - Avaliação Ambiental Estratégica no Planejamento da Geração, com subprojetos de desenvolvimento metodológico de estudos de Pegada de Carbono e Pegada Hídrica aplicados às Usinas Hidrelétricas (UHEs), Centrais Geradoras Termelétricas (UTES), Linhas de Transmissão (LTs) e Parques Eólicos
- CHEIAS - Controle de cheias com Informações Macro Climáticas
- CRESP-FV - Suporte à Plataforma Solar de Petrolina
- ELEKTRA - Modelagem e Otimização de LTs
- H2V - Balizamento para Domínio Tecnológico do H2 Verde
- HELIOTERMICA CHESF - Suporte nas Plantas Heliotérmicas do Centro de Referência em Energia Solar de Petrolina -CRESP
- HELIOTERMICA FURNAS - Suporte no Desenvolvimento de Coletor Calha Cilindro-Parabólica
- IGS - Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Empresarial

- MUDCLIMA - Mudanças Climáticas nas Previsões Hidrometeorológicas e estabelecimento de um índice de vulnerabilidade às mudanças climáticas para as populações vulneráveis no entorno de empreendimentos de setor elétrico
- ServSiss - Desenvolvimento de indicadores e metodologia de avaliação de Serviços Ecosistêmicos relacionados à atuação das empresas Eletrobras
- EMISFERA - cálculo de emissões de Gases de Efeito Estufa
- SINV-GTRH - estudos de usinas reversíveis
- IGS IoT - IGS - Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Empresarial com uso de internet para aquisição de dados de variáveis de água e energia
- TECIL e Geração Eólica P90, que têm o objetivo de definir uma metodologia com base em normas e em experiências anteriores, reduzindo significativamente as subjetividades do processo e fornecendo informação relevante sobre as incertezas envolvidas no cálculo de produção energética de um parque eólico.

Na área de hidrogênio, destaca-se a participação do Centro na elaboração do Plano de Trabalho Trienal do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2), disponibilizado recentemente pelo Ministério de Minas e Energia para consulta pública.

Projetos relacionados a mudanças climáticas

GRI 3-3, 305-1, 305-2, 305-3, 305-4, 305-5, 305-6, 305-7

Diante de temas de interesse global, como energia limpa e sustentabilidade ambiental, o Cepel atua oferecendo suporte às empresas Eletrobras e ao setor elétrico brasileiro por meio do desenvolvimento de projetos de pesquisa que visam reduzir os efeitos das mudanças climáticas. Nesse contexto, é fundamental citar os seguintes projetos e linhas de pesquisa em andamento:

- Emisfera - desenvolvimento, manutenção e suporte às empresas Eletrobras na contabilização de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para a elaboração de inventários de emissões e gerenciamento da estratégia climática
- Precificação de Carbono - desenvolvimento de estudos para adaptação das empresas do setor elétrico brasileiro às iniciativas de implementação de instrumentos de precificação de carbono no Brasil
- Pegada de Carbono - desenvolvimento de estudos direcionados para a quantificação das emissões de GEE no ciclo de vida de empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica, analisando todas as etapas, desde a extração de materiais e matérias-primas até o descomissionamento
- MudClima - estudo realizado para avaliar as principais consequências das mudanças climáticas sobre as atividades de geração e transmissão de energia no Brasil e apresentar propostas para estratégias de adaptação.

O principal propósito do desenvolvimento dos projetos de pesquisa do Cepel relacionados às mudanças climáticas é fornecer apoio técnico em questões de natureza científica e prestar serviços tecnológicos especializados que visam suprir lacunas de conhecimento ou capacidades, bem como avançar na investigação científica de questões direcionadas para as necessidades das empresas do setor elétrico brasileiro.

A elaboração de políticas, compromissos, objetivos e metas para as empresas do setor passa pelo

conhecimento do cenário interno de emissões (Emisfera), das possibilidades de políticas públicas que afetam os negócios (Precificação de Carbono) e da definição de estratégias de adaptação (MudClima).

Os projetos Emisfera e Pegada de Carbono estão constantemente apresentando resultados quantitativos de emissões de GEE, que são regularmente analisados por uma sistemática que avalia a eficácia das medidas de gestão e direciona os esforços para o estabelecimento de novas metas e estratégias relacionadas às mudanças climáticas.

Emissões de gases de efeito estufa (tCO₂e)*

Escopo	2022	2021
Escopo 1		
Emissões diretas ¹	517,41	492,05
Escopo 2		
Emissões indiretas provenientes de aquisição de energia ²	50,00**	631,47
Escopo 3		
Outras emissões indiretas ³	313,00	239,37
Total geral	880,41	1.362,89

* Os cálculos de emissões de GEE são realizados pela plataforma Emisfera, desenvolvida pelo CEPEL, que segue as diretrizes do GHG Protocol e do IPCC para contabilização de emissões de gases de efeito estufa em empresas.

** A redução de emissões do escopo 2 ocorreu porque o Cepel, em 2022, passou a utilizar energia limpa, optando por contratar energia de fontes renováveis, através do Mercado Livre de Energia.

1. Gases considerados: CO₂, CH₄, N₂O e SF₆;

2. Gas considerado: Dióxido de Carbono;

3. Gases considerados: CO₂, CH₄, N₂O



Sumário GRI

GRI STANDARDS	DIVULGAÇÃO	OBSERVAÇÃO	PÁGINA	OMISSÃO
CONTEÚDO PADRÃO GERAL				
PERFIL ORGANIZACIONAL				
GRI 2-1	Detalhes organizacionais		11	
GRI 2-2	Entidades incluídas no relatório de sustentabilidade da organização	O Cepel não possui entidades incluídas em suas demonstrações financeiras.	4	
GRI 2-6	Atividades, cadeia de valor e outras relações comerciais		11	
GRI 2-7	Empregados	Atualmente, o Cepel coleta dados de gênero apenas nas categorias feminino e masculino. Todos os colaboradores estão concentrados na região Sudeste.	64	
GRI 2-8	Trabalhadores que não são empregados	Os estagiários não são considerados nesse indicador.	66	
GRI 2-28	Afiliação a associações		53	
ESTRATÉGIA				
GRI 2-22	Declaração sobre estratégia de desenvolvimento sustentável		8	
ÉTICA E INTEGRIDADE				
GRI 2-23	Políticas de compromisso		47	
GRI 2-26	Mecanismos para buscar aconselhamento e levantar preocupações		47	
GOVERNANÇA				
GRI 2-9	Estrutura e composição de governança		47	
GRI 2-10	Nomeação e seleção do mais alto órgão de governança		47	
GRI 2-11	Presidente do mais alto órgão de governança	O presidente do principal órgão de governança (Assembleia Geral) não é um executivo sênior da organização.	47	
GRI 2-12	Papel do mais alto órgão de governança na supervisão da gestão de impactos		47	
GRI 2-13	Delegação de responsabilidade pela gestão de impactos		47	

GRI 2: CONTEÚDO PADRÃO 2021

GRI STANDARDS	DIVULGAÇÃO	OBSERVAÇÃO	PÁGINA	OMISSÃO	
GRI 2: CONTEÚDO PADRÃO 2021	GRI 2-14	Papel do mais alto órgão de governança na supervisão da gestão de impactos	A Assembleia Geral (principal órgão de governança) não é responsável pela revisão e aprovação das informações relatadas. O processo de aprovação das informações relatadas ocorre da seguinte forma: a versão final do Relatório Anual, onde consta as informações relatadas, é apresentada a todos os Diretores do Cepel e aprovada em reunião da Diretoria Executiva.	47	
	GRI 2-15	Conflitos de interesse		47	
	GRI 2-16	Comunicação de preocupações críticas		47	
	GRI 2-17	Conhecimento coletivo do mais alto órgão de governança	No ano de 2022 não houve treinamentos ou medidas adotadas para que os membros da Assembleia Geral e do Conselho Deliberativo promovessem o avanço do conhecimento coletivo em desenvolvimento sustentável.	47	
	GRI 2-18	Avaliação do desempenho do mais alto órgão de governança	No ano de 2022 não houve processo de avaliação de desempenho dos órgãos de governança do Cepel. Os processos de avaliação anteriores – a última avaliação foi realizada em 2020 e conduzida de forma independente por consultoria contratada – não tiveram foco exclusivo nos “impactos da organização sobre a economia, o meio ambiente, e as pessoas”, sendo, na verdade, uma avaliação <i>latu sensu</i> .	47	
	GRI 2-19	Políticas de remuneração		74	
	GRI 2-20	Processo para determinar a remuneração		74	
	GRI 2-21	Índice de remuneração total anual		74	
	GRI 2-24	Incorporando compromissos de política		47	
	GRI 2-25	Processos para remediar impactos negativos		47	
	GRI 2-27	Conformidade com as leis e regulamentos	Em 2022 houve 2 ocorrências de multas por questões regulatórias, e apenas 1 teve sanção monetária. Nenhuma das ocorrências foi considerada significativa pela empresa.	61	
	ENGAJAMENTO DOS STAKEHOLDERS				
	GRI 2-29	Abordagem para o envolvimento das partes interessadas		5	
	GRI 2-30	Acordos coletivos	Todos os empregados estão cobertos por negociações de acordos coletivos.		

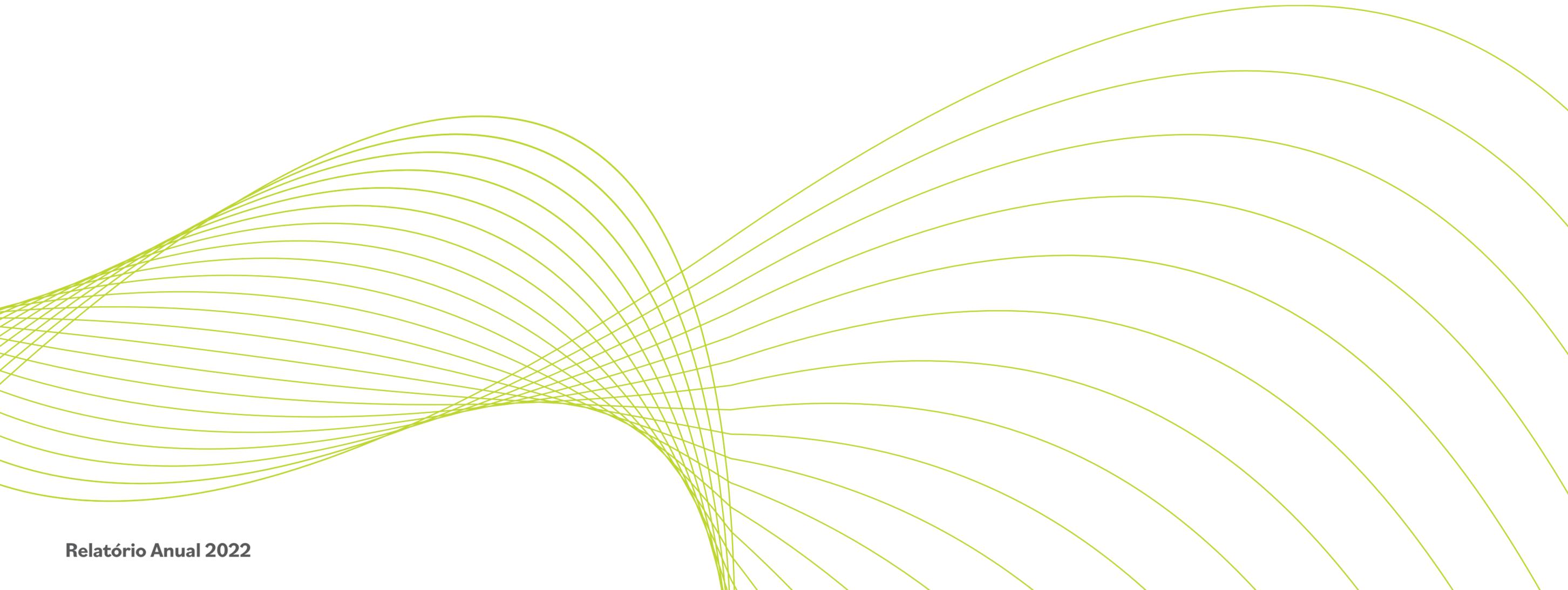
GRI STANDARDS	DIVULGAÇÃO PRÁTICAS DE RELATO		OBSERVAÇÃO	PÁGINA	OMISSÃO
GRI 2: CONTEÚDO PADRÃO 2021	GRI 2-3	Período do relatório, frequência e ponto de contato	Os relatórios financeiros são emitidos a cada três meses para apresentação nas assembleias dos Conselhos Deliberativo e Fiscal do Cepel. Para este Relatório Anual, foi utilizado o último relatório trimestral que é um compilado de todos os relatórios do ano apresentado nas demonstrações financeiras. O relatório anterior foi publicado no dia 26 de agosto de 2022.	4	
	GRI 2-4	Reformulações de informações	Não houve reformulações de informações.		
	GRI 2-5	Asseguração externa	Este relatório não contou com verificação externa.		
TEMAS MATERIAIS					
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-1	Processo para determinar tópicos materiais		6	
	GRI 3-2	Lista de tópicos materiais		6	
TEMAS MATERIAIS GOVERNANÇA CORPORATIVA					
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais		47	
	GRI 205-1	Operações avaliadas quanto a riscos relacionados à corrupção		54	
	GRI 205-2	Comunicação e capacitação em políticas e procedimentos de combate à corrupção		47 e 62	
GRI 205: COMBATE À CORRUPÇÃO 2016	GRI 205-3	Casos confirmados de corrupção e medidas tomadas	Até o presente momento não foram registrados processos dessa natureza.		
TEMAS MATERIAIS GESTÃO DE RISCOS					
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais		61	
TEMAS MATERIAIS ESTRATÉGIA E VISÃO DE FUTURO					
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais		56	

GRI STANDARDS	DIVULGAÇÃO		OBSERVAÇÃO	PÁGINA	OMISSÃO
TEMAS MATERIAIS	PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO				
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais		41	
INDICADORES DO SETOR ELÉTRICO	G4 EU-08	Atividades e despesas referentes a pesquisa e desenvolvimento visando à confiabilidade do fornecimento de eletricidade e a promoção do desenvolvimento sustentável		41	
TEMAS MATERIAIS	PROJETOS RELACIONADOS A MUDANÇAS CLIMÁTICAS				
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais		85	
GRI 201: DESEMPENHO ECONÔMICO 2016	GRI 201-2	Implicações financeiras e outros riscos e oportunidades decorrentes de mudanças climáticas	Hoje, os riscos do Cepel associados ao desequilíbrio climático são pequenos, pois sua atuação está continuamente focada em atividades de P&D. O laboratório da unidade do Fundão, no Rio de Janeiro, por exemplo, está localizado em região não suscetível a eventos climáticos extremos. Já na unidade de Adrianópolis, estes riscos existem, mas são mínimos.		
	GRI 305-1	Emissões diretas de Gases de Efeito Estufa (GEE) - ESCOPO 1	Emissões Biogênicas de - 12,55 tCO ₂	84	
	GRI 305-2	Emissões indiretas de Gases de Efeito Estufa (GEE) - ESCOPO 2		84	
	GRI 305-3	Outras emissões indiretas de Gases de Efeito Estufa (GEE) - ESCOPO 3	Emissões biogênicas de - 24,84 tCO ₂	84	
GRI 305: EMISSÕES 2016	GRI 305-4	Intensidade de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)		84	Informação indisponível: como o tema não é tratado como material, o Cepel não possui esses dados para reportar.
	GRI 305-5	Redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)		84	
	GRI 305-6	Emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio (SDO)	Foram importados 0,08 toneladas de cfc-11 O Gás R-22 foi o gás incluído no cálculo.	84	
	GRI 305-7	Emissões de Nox, SOx e outras emissões atmosféricas significativas		84	Não aplicável: não há emissões desses poluentes pelas atividades do Cepel.

GRI STANDARDS	DIVULGAÇÃO		OBSERVAÇÃO	PÁGINA	OMISSÃO
TEMAS MATERIAIS	INOVAÇÃO PARA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA				
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais		82	
TEMAS MATERIAIS	GESTÃO DE PESSOAS E RELAÇÕES TRABALHISTAS				
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais		64	
GRI 401: EMPREGO 2016	GRI 401-1	Novas contratações de funcionários e rotatividade por faixa etária, gênero e região		64	
	GRI 401-2	Benefícios oferecidos a empregados em tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários ou de período parcial		73	
	GRI 401-3	Taxas de retorno ao trabalho e retenção após licença maternidade/paternidade, discriminadas por gênero		73	
GRI 401: EMPREGO 2016	GRI 404-1	Média de horas de capacitação por ano, por empregado		67	
	GRI 404-2	Programas para o aperfeiçoamento de competências dos empregados e assistência para transição de carreira		67	
	GRI 404-3	Percentual de empregados que recebem avaliações regulares de desempenho e de desenvolvimento de carreira		67	
GRI 405: DIVERSIDADE E IGUALDADE DE OPORTUNIDADES 2016	GRI 405-1	Diversidade em órgãos de governança e empregados		70	
	GRI 405-2	Proporção entre o salário-base e a remuneração recebidos pelas mulheres e aqueles recebidos pelos homens		70	
GRI 406: NÃO DISCRIMINAÇÃO 2016	GRI 406-1	Casos de discriminação e medidas corretivas tomadas	Não foram detectados casos de discriminação em 2022.		
GRI 407: LIBERDADE SINDICAL E NEGOCIAÇÃO COLETIVA 2016	GRI 407-1	Operações e fornecedores em que o direito à liberdade sindical e à negociação coletiva pode estar em risco	Não foi identificada nenhuma ocorrência de violação ou risco de violação desse direito, não sendo necessária a tomada de medidas para apoiar o exercício da liberdade de associação e negociação coletiva.		
GRI 408: TRABALHO INFANTIL 2016	GRI 408-1	Fornecedores com risco significativo de casos de trabalho infantil		54	

GRI STANDARDS	DIVULGAÇÃO	OBSERVAÇÃO	PÁGINA	OMISSÃO	
GRI 409: TRABALHO FORÇADO OU ANÁLOGO AO ESCRAVO 2016	GRI 409-1	Fornecedores com de risco significativo para a ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao escravo	54		
INDICADORES DO SETOR ELÉTRICO	G4 EU-14	Disponibilidade de mão de obra especializada	67		
TEMA MATERIAL	SAÚDE, SEGURANÇA E BEM-ESTAR				
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais	76		
	GRI 403-1	Sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho	76		
	GRI 403-2	Identificação de periculosidade, avaliação de riscos e investigação de incidentes	76		
	GRI 403-3	Serviços de saúde do trabalho	76		
	GRI 403-4	Participação dos trabalhadores, consulta e comunicação aos trabalhadores referente a saúde e segurança do trabalho	O Acordo Coletivo de Trabalho (ACT) aborda tópicos de Saúde e Segurança do Trabalho, com o total de dois tópicos e 59 cláusulas. Esse número representa 3,39% de cláusulas de saúde e segurança presentes no ACT nacional.	76	
	GRI 403-5	Capacitação de trabalhadores em saúde e segurança ocupacional	76		
	GRI 403-6	Promoção da saúde do trabalhador	76		
	GRI 403-7	Prevenção e mitigação de impactos na saúde e segurança do trabalho diretamente vinculados com relações de negócio	76		
	GRI 403-8	Trabalhadores cobertos por um sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho	100% dos trabalhados do Cepel e terceirizados são cobertos pelo Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho, que é auditado internamente, mas ainda não possui certificação externa.	76	
	GRI 403-9	Acidentes de trabalho	76		
GRI 403: SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 2018	GRI 403-10	Doenças profissionais	Os riscos atribuídos aos cargos existentes no Cepel foram mensurados qualitativamente e quantitativamente, sendo que os resultados ficaram em pontos abaixo do nível de ação. Portanto, não há riscos caracterizados como de alto incidência ou alto risco de doenças profissionais relacionadas aos colaboradores e aos locais de trabalho. Além disso, não houve casos de óbitos e doenças ocupacionais de comunicação obrigatória relativas ao quadro de empregados.	76	

GRI STANDARDS	DIVULGAÇÃO	OBSERVAÇÃO	PÁGINA	OMISSÃO
INDICADORES DO SETOR ELÉTRICO	G4 EU-16	Saúde e segurança de funcionários, contratados e subcontratados	76	
	G4 EU-18	Porcentagem de trabalhadores contratados e subcontratados que foram submetidos a treinamentos relevantes em saúde e segurança	76	
	G4 EU-25	Número de acidentes e óbitos de usuários do serviço envolvendo bens da empresa, entre os quais decisões e acordos judiciais, além de casos judiciais pendentes relativos a doenças.	76	
TEMA MATERIAL	PANDEMIA COVID-19			
GRI 3: FORMAS DE GESTÃO 2021	GRI 3-3	Gerenciamento de temas materiais	80	





Anexos

Desempenho nos ODS

O Cepel aderiu aos mesmos ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável), da ONU, priorizados pelo setor elétrico brasileiro. A seguir, são apresentados o desempenho do Centro diante de cada um deles, com exceção do ODS 7 (Energia Limpa e Renovável), para o qual a empresa não possui indicadores específicos. No entanto, o Centro contribui diretamente para o alcance desse objetivo por meio das inovações em sustentabilidade, que podem ser conferidas na pág. 82 deste relatório.

ODS	INDICADORES INTERNOS	DESEMPENHO DO CEPEL EM 2022
	Denúncias de violação de direitos humanos tratadas	100%
	Cargos de gerência ocupados por mulheres	37,5%
	Redução do consumo dos combustíveis fósseis da frota veicular terrestre em relação ao consumo total de combustíveis da frota	3% - 5,4GJ
	Emissões totais de gases de efeito estufa sobre a receita operacional líquida	0,0034tCO ₂ e/mil R\$
	As emissões de Gases de Efeito Estufa na utilização de combustíveis fósseis na frota veicular caíram em relação ao patamar de 2020 e 2021.	0,93 tCO ₂ e
	Colaboradores treinados no tema combate à corrupção	97,88%
	Fornecedores de Nível 1 estimulados à adoção de práticas de valorização e promoção da diversidade	100%
	Fornecedores sensibilizados em relação ao Programa de Integridade (<i>Compliance</i>)	100%



Créditos

Coordenação

Gustavo Ferreira Muniz Pinto / Equipe do Departamento de Comunicação e Eventos - DCE

Fotos

Acervo Cepel e Empresas Eletrobras

Redação e consultoria GRI

Visão Sustentável

Projeto gráfico e Diagramação

Visão Sustentável