

Aspectos Empresariais, Inovação, PDI e Regulação Setorial

**19 a 22 de outubro de 2025**

## **RELATÓRIO ESPECIAL PRÉVIO**

Antonio Carlos C. de Carvalho  
Wanderson Rodrigues da Silva, Tatiane Moraes Pestana Côrtes, Antonio Carlos C. de Carvalho

### **1.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O Grupo GAE contou com 35 ITs aprovados para apresentação durante o XVIII SNPTEE, distribuídos por 3 temas preferenciais, a saber:

Gestão das empresas do setor elétrico – 12 ITs  
Regulação setorial (exceto regulação da comercialização) – 13 ITs  
Desenvolvimento e inovação nas empresas do SEB – 10 ITs

Algumas linhas de investigação despertaram interesse especial entre os ITs aprovados. São elas, gestão de projetos, contratação da transmissão, aplicação de IA e evolução da regulação.

Um tema abordado em apenas um dos ITs é a regulação para a aplicação de baterias de caráter sistêmico, um tema que vem despertando crescente interesse do SEB e que certamente irá requerer atenção especial nas próximas edições do SNPTEE.

### **2.0 - Classificação dos Informes Técnicos**

O Grupo GAE contou com 35 ITs aprovados para apresentação durante o XVIII SNPTEE, distribuídos por 3 temas preferenciais, a saber:

Gestão das empresas do setor elétrico – 12 ITs  
Regulação setorial (exceto regulação da comercialização) – 13 ITs  
Desenvolvimento e inovação nas empresas do SEB – 10 ITs

Algumas linhas de investigação despertaram interesse especial entre os ITs aprovados. São elas, gestão de projetos, contratação da transmissão, aplicação de IA e evolução da regulação.

Um tema abordado em apenas um dos ITs é a regulação para a aplicação de baterias de caráter sistêmico, um tema que vem despertando crescente interesse do SEB e que certamente irá requerer atenção especial nas próximas edições do SNPTEE.

## **2.1 - Gestão das empresas do Setor Elétrico - 12**

## **2.2 - Desenvolvimento e Inovação nas empresas do SEB - 9**

## **2.3 - Regulação Setorial (exceto regulação da comercialização) - 13**

## **2.4 - Resumo Transferido - 1**

- Implementação de Chatbot com Algoritmos Inteligentes para Comunicação Multilinguística em Empresa de Transmissão de Energia
- O Fim da Vida Útil Regulatória e a Necessidade de Modernização: Propostas para a Integração de Melhorias em Ativos de Geração
- Gestão contratual das concessões de transmissão de energia elétrica: Desafios e Oportunidades
- Desafios na Integração de Geração: Um Olhar sobre as Práticas Internacionais
- Uma reflexão sobre os nove anos de vigência dos requisitos mínimos de manutenção para as transmissoras
- Uma Análise sobre os Custos Operacionais Regulatórios em Contratos de Transmissão de Energia Licitados
- GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO APÓS A LEI 14.300/22: UMA AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS IMPACTOS FINANCEIROS PARA CONSUMIDORES E DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA
- A Regulação Setorial e o Papel da Conta de Desenvolvimento Energético na Promoção de uma Transição Energética Justa
- Sistema de Inteligência Analítica do Setor Elétrico - Segmento Transmissão
- AVANÇOS NA REGULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA POR MEIO DE BATERIAS NO BRASIL
- AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS REGULATÓRIAS PARA MITIGAÇÃO DO IMPACTO NO SEGMENTO DE TRANSMISSÃO DEVIDO AO ACESSO DE GERADORES EÓLICOS E FOTOVOLTAICOS
- Expansão de Unidades Consumidoras e Aprimoramento da Regulação para o seu Acesso a rede básica.
- Desafios e Propostas para a Regulação Tarifária de Outras Receitas oriundas da Prestação de Serviços de Comunicação Multimídia pelas Transmissoras: Análise Crítica da necessidade de Aperfeiçoamento das regras do PRORET.
- Contribuições para um Setor Elétrico Brasileiro Responsivo aos Desafios do Desenvolvimento e Sustentabilidade 2050
- Modernização do Processo de Integração de Centrais Geradoras: Colaboração, Gestão, Transparência e Agilidade.
- O uso de Inteligência Artificial na tomada de decisão para gestão e comercialização de energia elétrica
- Otimização do Desenvolvimento de Projetos para Sistemas PAC em Plataformas de Engenharia: Potencializando a Transição Energética
- Inovação no Setor Elétrico: Comparação entre os Sistemas Elétricos do Brasil e da China com Estudo de Caso da Aliança de Inovação entre ambos.
- Faturamento na Rede Básica – Digitalização, Ferramentas e Simplificações
- IA: COMO UM PROFISSIONAL PODE ESTAR PREPARADO?
- Aplicação de Agentes baseados em LLMs para Análise Automatizada de Propostas Técnicas em Leilões de Transmissão

- Estado da arte, avanços e perspectivas de aplicações de IA Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica.
- Inteligência Artificial além do Modismo: quando a inovação se alinha aos objetivos organizacionais
- CONTRATAÇÃO DE PROJETOS PARA REFORÇOS E MELHORIAS DA TRANSMISSÃO
- Incremento no gerenciamento eficiente de obras no setor elétrico segundo duas abordagens: conversão da cultura de dados na empresa e inteligência de negócios
- A Contribuição da Agenda 2030 e seus ODS na Sustentabilidade e Resiliência nas Organizações - Case Eletrobras
- JORNADA DA CPFL TRANSMISSÃO PARA GESTÃO EFICIENTE DOS CONTRATOS DE CAPEX (AQUISIÇÕES, OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS)
- Desempenho e Excelência: A Contribuição do PMO para disseminação da Estratégia e Eficientização dos Resultados da VP de Operações e Segurança da Eletrobras
- Metodologia híbrida aplicada ao gerenciamento de múltiplos projetos da área de operação da UHE-Itaipu
- SISTEMA INTELIGENTE PARA GESTÃO DE ATIVOS DO SETOR ELÉTRICO (SIOGA) – UM NOVO ENFOQUE PARA TRATAMENTO DO TEMA
- Importância da gestão de ativos no setor de transmissão de energia elétrica: implementação da ISO 55.001 na ISA CTEEP e os desafios da revisão de 2024 da norma
- Evolução do Modelo de Governança de Processos do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS: uma análise à luz da metodologia de Gestão da Mudança
- Método Sistemático e Métrica de Avaliação para Programas de Inclusão Feminina no Setor Elétrico: Um Estudo Pioneiro em Colaboração com Universidades e Empresas Brasileiras
- A implantação da Gestão de Ativos em cada etapa do ciclo de vida dos ativos operacionais na Eletrobras
- "Transformando a Gestão de Projetos: A Jornada da Copel GET na Geração de Valor Sustentável"

### **3.0 - Relatório sobre os Informes Técnicos**

**Título** - CONTRATAÇÃO DE PROJETOS PARA REFORÇOS E MELHORIAS DA TRANSMISSÃO

**Entidade(s)** - Cemig GT

**Autor(es)** - Jenaína Aparecida de Souza Magela, Joel Máximo Reis

#### **Resumo**

A implantação dos projetos de Reforços e Melhorias no sistema de Transmissão da Cemig GT traz inúmeros benefícios para a companhia e para o sistema elétrico. A substituição de transformadores trifásicos por bancos monofásicos aumenta a confiabilidade, permitindo a troca de apenas uma fase em caso de falha. A adequação das subestações aos protocolos do ONS (Operador Nacional do Sistema) evita penalidades, e a substituição de equipamentos obsoletos é essencial. Além disso, a assistência remota contínua pelo Centro de Operação mitiga a necessidade de assistência local 24/7 que é viabilizada pela substituição de remotas,

conforme exigido pelos Procedimentos de Rede do ONS.

Nesse contexto, o planejamento estratégico da companhia prevê a expansão dos ativos de transmissão com grandes investimentos visando a implantação conjunta de Melhorias e Reforços que proporciona economia de escala, reduzindo custos e prazos. Além disso, a substituição de ativos depreciados por novos segue a estratégia de recomposição de receita, conforme as regras da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

Entretanto, a contratação por empresas públicas exige esforços adicionais junto aos fornecedores. Essa situação é agravada pelo mercado aquecido e pela escassez de transformadores de grande porte, que representam desafios adicionais.

Nesse contexto, a Cemig GT deve implementar Reforços e Melhorias para cumprir o contrato de concessão e garantir um serviço de transmissão confiável. Isso envolve desafios como coordenação eficaz, autorizações regulatórias e gestão de investimentos substanciais. Superar esses desafios é crucial para atender às demandas do SIN (Sistema Interligado Nacional) e contribuir para a estabilidade do sistema elétrico.

### **Perguntas e Respostas**

#### **Como a contratação conjunta de Reforços e Melhorias contribuiu para a redução de custos e prazos nos projetos de transmissão?**

- Otimização dos canteiros de obra;
- Otimização de preço em função de ganho de escala;
- Contratação de gestão de única empresa para ambas as demandas.

#### **Quais foram os principais entraves enfrentados no processo licitatório e como a Cemig GT adaptou seus procedimentos para superá-los?**

- Análise profunda da regulação relativa à Lei das Estatais;
- Aprovação de TIR próximo ao regulatório, considerando recuperação de impostos e custos evitáveis;
- Aprofundamento da regulação do setor para exploração de oportunidades para ampliação de recursos disponíveis;
- Aproximação aos fornecedores para entendimento das demandas e possíveis flexibilizações;
- Adoção de novas modalidades de licitação e filtros para alocação de fornecedores em Grupos de Mercadorias;

#### **Qual foi o papel da contratação e capacitação de pessoal nas melhorias implementadas e na aceleração da aprovação de investimentos em 2024?**

O papel da contratação, juntamente com a equipe técnica, foi fundamental para o sucesso da aprovação dos investimentos bem como da realização dos processos licitatórios. De fato, foi um trabalho de time!

**Título** - Incremento no gerenciamento eficiente de obras no setor elétrico segundo duas abordagens: conversão da cultura de dados na empresa e inteligência de negócios

**Entidade(s)** - Tech2Think - Pesquisa, Consultoria e Treinamento Ltda, COPEL GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A., INSTITUTO GNARUS

**Autor(es)** - Milton Pires Ramos, Vitor Augusto Fiates Silva, RAFAEL MARTINS, Clailton Leopoldo Da Silva, MAURO BUBNIAK, Joceneide Dalla Dalla Costa Mumbelli, Fabio Alessandro Guerra

## **Resumo**

A gestão de obras em concessionárias de energia elétrica é essencial para a operação e desempenho dos serviços, sendo classificada em ampliações, reforços e melhorias. No entanto, sua complexidade e incertezas exigem integração entre agentes e priorização de atividades para garantir o sucesso dos projetos.

Este projeto desenvolveu uma solução gerencial para obras, consolidando informações de diversos sistemas em uma plataforma única para apoiar a tomada de decisões e otimizar o retorno global da empresa. Além disso, buscou-se fortalecer a cultura de dados na organização por meio de técnicas avançadas de análise, inteligência artificial e visualização.

Na abordagem “Conversão da Cultura de Dados”, o foco foi transformar comportamentos organizacionais para valorizar o uso de dados. Para isso, adotou-se o conceito de Provas de Conceito (POCs), criando pequenas soluções de software modulares e independentes, como atualização automática de preços, controle orçamentário e monitoramento de atividades. Apesar da dificuldade da mudança cultural, os resultados demonstraram sua viabilidade e impacto estratégico.

Já a abordagem “Inteligência de Negócios” estruturou uma metodologia baseada em ETL para integrar dados e desenvolver relatórios gerenciais que qualificam a alocação de recursos e monitoram o progresso das obras. Indicadores de desempenho forneceram maior visibilidade sobre os projetos, auxiliando decisões estratégicas.

Os resultados fazem parte do projeto PD-0641-0565/2019, desenvolvido pela COPEL e Instituto Gnarus no âmbito do Programa de P&D ANEEL.

## **Perguntas e Respostas**

**O sistema de gestão de para implantação de obras de transmissão já está sendo utilizado na prática? Se sim, quais os aspectos de desempenho dos projetos puderam ser mais beneficiados pela sua utilização?**

Sim o sistema já está em uso e dentre os resultados preliminares mais marcantes foi observada a redução nos prazos de conclusão de algumas obras em relação aos prazos regulatórios. Isso trouxe impactos financeiros positivos nestes processos pelo adiantamento do comissionamento e despacho das instalações.

**Não foi identificado no artigo menção à fase de "procurement" do projeto. Esta é também considerada no processo de gestão?**

Em parte sim, no apoio a atualização de preços de materiais e serviços realizada da forma automática.

**Pelo relato do artigo, fica claro as vantagens do sistema de gestão adotado para a fase de projeto e implantação das obras. E para a fase de operação, quais as consequências deste sistema de gestão para melhorias do desempenho operacional das novas instalações, que possui direta relação com o desempenho financeiro da concessão, devido a eventuais descontos da RAP?**

As consequências principais no aspecto da operação das unidades tem sido especialmente a redução de prazos de comissionamento e despacho, permitindo melhor desempenho financeiro destas unidades.

**Título** - A Contribuição da Agenda 2030 e seus ODS na Sustentabilidade e Resiliência nas Organizações - Case Eletrobras

**Entidade(s)** - CENTRAIS ELETRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A

**Autor(es)** - FABIO COELHO NETTO SANTOS SILVA

### **Resumo**

Alterações sistêmicas, eventos inesperados e abruptos com riscos globais interconectados, vem afetando a vida das pessoas, dos negócios e do meio ambiente, demandando respostas sustentáveis das organizações para enfrentar desafios globais. Temas de resiliência e sustentabilidade, essenciais as organizações, tomaram conta das discussões empresariais recentes. Muitas organizações fizeram a adesão a Agenda 2030 e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Assim, este estudo tem como objetivo analisar se os ODS contribuíram na resiliência organizacional e na sustentabilidade corporativa da Eletrobras. Realizamos um estudo de caso com pesquisa documental de dados e informações entre 2011 e 2020. Analisou-se o processo de adoção da Agenda 2030 e seus ODS à gestão empresarial e como isso impactou a sustentabilidade corporativa e, por consequência, a resiliência organizacional. Foram selecionados indicadores e os testes estatísticos realizados indicam que a sustentabilidade corporativa e a resiliência organizacional aumentaram seu desempenho após a incorporação dos ODS na Eletrobras. Os resultados demonstram que existe uma correlação forte, significativa e positiva entre a sustentabilidade corporativa e a resiliência organizacional.

### **Perguntas e Respostas**

**Conforme relato do artigo, a dimensão econômica se mostrou neutra em relação à incorporação dos ODS aos processos de gestão da ELETROBRÁS. Qual a expectativa da empresa em relação à evolução desta dimensão? Considera-se que esta evolução seja fundamental para a sustentabilidade a médio prazo da adoção dos ODS?**

De acordo com o artigo, a dimensão econômica não apresentou variações estatisticamente significativas após a adoção dos ODS. Isso leva a crer que os efeitos sobre desempenho financeiro, produtividade ou indicadores ligados a custo-benefício ainda não se materializaram de forma clara no período analisado (2011–2020). Contudo, a expectativa natural da Eletrobras, enquanto maior empresa do setor elétrico brasileiro e agora de capital aberto privatizado, é que a evolução dessa dimensão ocorra, já que os investimentos em sustentabilidade tendem a gerar retorno econômico em diferentes dimensões. A literatura também reforça que a dimensão econômica é fundamental para a sustentabilidade plena da adoção dos ODS, porque garante perenidade financeira para manter ações ambientais, sociais e de governança.

**A adoção dos ODS por empresas de capital aberto e com ações em bolsa visa, entre outros, uma valorização de suas ações. No caso da ELETROBRÁS, já é possível mensurar esta correlação?**

Um dos objetivos da adoção dos ODS por empresas listadas em bolsa é justamente fortalecer a credibilidade do negócio, reduzindo riscos reputacionais e aumentando atratividade para investidores alinhados a critérios ESG.

No caso da Eletrobras, o artigo não mensura diretamente a correlação entre adoção dos ODS (a partir de 2017) e valorização de ações. Ele foca em sustentabilidade e resiliência organizacional. Entretanto, é possível inferir que a adoção contribui para reduzir a percepção de risco e aumentar o valor intangível da empresa, ainda que o preço das ações seja influenciado também por variáveis externas (política setorial, regulação, conjuntura macroeconômica). Ou seja, embora não haja comprovação estatística no estudo, a tendência é positiva: os ODS funcionam como diferencial competitivo no mercado financeiro.

**A evolução da sustentabilidade corporativa e da resiliência da ELETROBRÁS demonstrada pelo estudo realizado pôde ser verificada pelo sentimento do corpo dos empregados, por exemplo, através de pesquisa interna de clima?**

O estudo demonstrou a evolução em sustentabilidade corporativa e resiliência organizacional. Porém, no estudo não foi utilizado dados de clima organizacional ou pesquisas internas com empregados como variável. A metodologia adotada foi estatística e documental (documentos públicos, a exemplo de Relatórios de Sustentabilidade, Demonstrações Financeiras etc.), baseada em indicadores objetivos. Mesmo assim, é razoável supor que em temáticas pertinentes a sustentabilidade e resiliência tenham reflexos na percepção dos colaboradores. Muitas pesquisas em gestão indicam que a sustentabilidade e resiliência organizacional só se sustentam se for sentida também pelo corpo de empregados, fortalecendo engajamento e confiança. Um passo futuro recomendado seria justamente cruzar os indicadores do estudo com dados de pesquisa de clima.

**Título** - JORNADA DA CPFL TRANSMISSÃO PARA GESTÃO EFICIENTE DOS CONTRATOS DE CAPEX (AQUISIÇÕES, OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS)

**Entidade(s)** - COMPANHIA ESTADUAL DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

**Autor(es)** - Jefferson Andre Gernhardt

**Resumo**

Desde 2014, a CPFL Transmissão (anteriormente CEEE-T) reconheceu a necessidade de um colaborador dedicado exclusivamente à gestão dos contratos de seus projetos de ampliação, reforços e melhorias. Após avaliação, foram implementadas ações para criar uma estrutura com profissionais especializados e dedicados a essa função. Este artigo explora as motivações, os desafios enfrentados e os benefícios obtidos com a implantação de uma gestão de contratos exclusiva. Entre os benefícios específicos alcançados estão a redução de riscos legais, a melhoria na comunicação entre as partes envolvidas, a otimização de recursos financeiros e a maior eficiência na resolução de conflitos.

**Perguntas e Respostas**

**Qual a influencia verificada devida a designação de um profissional exclusivo para a gestão dos contratos das obras de expansão, reforços e melhorias da empresa no atendimento dos prazos regulatórios para a entrega das referidas obras?**

A designação de um profissional exclusivo para a gestão dos contratos das obras de expansão, reforços e melhorias da empresa teve uma influência decisiva no aprimoramento da performance operacional, especialmente no que diz respeito ao cumprimento dos prazos regulatórios estabelecidos para a entrega dos empreendimentos. Essa estratégia permitiu maior foco, controle e agilidade na tomada de decisões, além de facilitar a interlocução entre as áreas envolvidas. Ao centralizar a responsabilidade contratual em um gestor dedicado, foi possível garantir maior foco e profundidade na análise dos instrumentos contratuais, promovendo uma gestão mais proativa e estratégica.

Como resultado direto dessa iniciativa, observou-se uma evolução significativa na aderência aos prazos definidos nas REAs, com diversos projetos sendo concluídos antes do tempo previsto, o que gerou ganhos financeiros e operacionais.

**Como foi a experiência do gestor de contratos no ambiente de trabalho matricial? Houve resistência das demais áreas envolvidas? A comunicação foi fluida?**

A experiência do gestor de contratos em um ambiente de trabalho matricial revelou-se bastante positiva e estratégica. Sua atuação foi marcada por eficácia e adaptabilidade, características essenciais nesse tipo de estrutura organizacional, onde múltiplas áreas compartilham responsabilidades e recursos.

Desde o início, o gestor de contratos conseguiu estabelecer uma presença respeitável e colaborativa entre as diversas áreas envolvidas. Essa receptividade contribuiu diretamente para uma comunicação fluida, pautada pela transparência e pelo alinhamento de objetivos. A capacidade de mediar interesses distintos e promover o entendimento mútuo foi um diferencial que fortaleceu a integração entre os setores.

Com a introdução da função de gerente de projetos dentro da mesma estrutura matricial, surgiram desafios naturais relacionados à sobreposição de responsabilidades e à definição clara dos limites de atuação de cada profissional. Essas incertezas geraram, inicialmente, dúvidas e pequenas resistências, especialmente em relação à tomada de decisão e à liderança de iniciativas. Essas questões foram superadas por meio de diálogos estruturados e ações de esclarecimento, que permitiram delimitar com precisão as atribuições de cada função. A partir desse alinhamento, foi possível estabelecer uma convivência sinérgica entre o gestor de contratos e o gerente de projetos, potencializando os resultados e promovendo uma gestão mais integrada e eficiente.

**Pelo relato do artigo, fica claro as vantagens do sistema de gestão adotado para a fase de projeto e implantação das obras. E para a fase de operação, quais as consequências deste sistema de gestão para melhorias do desempenho operacional das novas instalações, que possui direta relação com o desempenho financeiro da concessão, devido a eventuais descontos da RAP?**

Embora seja complexo quantificar com precisão os fatores que influenciam os descontos de RAP na fase operacional, os dados disponíveis indicam que as perdas atribuídas à Engenharia e Obras são significativamente menores em comparação com outras áreas ofensoras. Esse cenário sugere que a gestão eficaz dos contratos durante as fases de projeto e implantação contribuiu diretamente para a melhoria da confiabilidade das instalações e para a redução de desligamentos acidentais,

atrasos e perdas de receita.

Além disso, a qualidade técnica das entregas, aliada ao cumprimento rigoroso dos prazos, resultou em instalações mais robustas e alinhadas ao planejamento estratégico da operação. Isso minimizou a ocorrência de Parcelas de Variáveis (PVs), reduziu a necessidade de retrabalho, protegendo a empresa contra penalidades regulatórias e impactos financeiros negativos na concessão.

**Como foi a experiência do gestor de contratos no ambiente de trabalho matricial? Houve resistência das demais áreas envolvidas? A comunicação foi fluida?**

**Título** - Desempenho e Excelência: A Contribuição do PMO para disseminação da Estratégia e Eficientização dos Resultados da VP de Operações e Segurança da Eletrobras

**Entidade(s)** - Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS SA ELETROBRAS, CENTRAIS ELETRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A, Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil - Eletrobras CGT Eletrosul

**Autor(es)** - Débora Ferreira, THATIANA APARECIDA LELIS, Nicolau Rohling Volpato, CAROLINA NUNES GOUVEIA, Clarice da Silva Coelho, Erica Cruz Rosas de Oliveira, JARBAS AUGUSTO ABREU MARTINHO, KAIRA CRISTINA CRUZ PIMENTEL, Karina Carneiro Ribeiro Julião, Kleber Jose Tenorio Tavares, Larry Colangelo Matos, Mirian Regina Ferreira Vairich, Daniela Gonçalves Calabria, Alessandra Rosini Palma

### **Resumo**

A Eletrobras está passando por uma importante transformação estratégica para seguir como líder em geração e transmissão de energia na América Latina. Para isso, tem focado em eficiência, segurança e sustentabilidade. Nesse caminho, a Vice-Presidência de Operações e Segurança (COO) tem papel fundamental, garantindo o bom funcionamento e a segurança dos ativos de geração e transmissão.

O Escritório de Projetos da COO (PMO) é responsável por conectar estratégia e prática. Atua junto às lideranças e equipes operacionais, promovendo alinhamento, clareza e integração entre todas as áreas. Com metodologias tradicionais e o uso de ferramentas digitais, o PMO garante que as ações estejam voltadas às diretrizes empresariais e aos valores da Vice-Presidência de Operações e Segurança (COO), com decisões baseadas em dados e foco em melhoria contínua.

Uma das iniciativas de destaque foi o “COOnexão de Ideias”, que criou uma metodologia de priorização e acompanhamento de projetos, valorizando a colaboração e o pensamento estratégico.

Com 100% dos indicadores superando as metas em 2024, o PMO da COO se tornou um ponto de conexão entre estratégia, pessoas e resultados. Sua atuação vai além do monitoramento de projetos, sendo fundamental para garantir governança e alinhamento estratégico.

### **Perguntas e Respostas**

### **Quais são os principais resultados alcançados pelo gerenciamento da rotina em 2024 e como eles foram obtidos?**

- Os 11 indicadores acompanhados mensalmente pelos executivos da Vice-Presidência de Operações e Segurança (COO) e apoiados pelo PMO apresentaram resultados acima da meta em 2024. Isso representa o melhor resultado da história da Eletrobras, especialmente no indicador de disponibilidade de linhas de transmissão (DISPLT).

O gerenciamento da rotina permitiu ganhos claros em produtividade, facilitou a identificação de pontos críticos nos processos e trouxe mais precisão para projeções e planejamentos.

O uso de tecnologias avançadas, como a plataforma Clarity, sistemas de Business Intelligence (BI) e ferramentas de gestão (Portal da Estratégia, RGO, Torre Orçamentária), possibilitou uma visão integrada dos projetos e indicadores, fortalecendo a cultura de decisões baseadas em dados.

Planejamento adequado das ações e incentivo à identificação das causas-raiz e elaboração de planos de ação para superação das metas.

O acompanhamento rotineiro dos indicadores financeiros promoveu a otimização de recursos, enquanto o monitoramento do licenciamento ambiental reforçou o compromisso da Eletrobras com a responsabilidade socioambiental.

### **De que forma o projeto "COOnexão de Ideias" transformou a seleção e priorização de projetos na COO?**

O projeto "COOnexão de Ideias" trouxe uma transformação significativa para a seleção e priorização de projetos na COO da Eletrobras, transformando o portfólio tradicional em um modelo focado na entrega de valor estratégico.

O método BRAVE foi desenvolvido, utilizando cinco critérios fundamentais:

- Benefícios alinhados aos objetivos estratégicos
- Riscos associados à não execução do projeto
- Abrangência
- Viabilidade da ideia (grau de prontidão)
- Entrega de valor

O enquadramento nesses critérios proporcionou um melhor alinhamento estratégico e a mensuração de benefícios

Adicionalmente, o Portal inclui um banco de ideias, permitindo que propostas inovadoras sejam armazenadas e revisitadas futuramente, promovendo uma gestão de inovação de longo prazo.

### **Quais tecnologias e metodologias o PMO da Vice-Presidência de Operações e Segurança utilizou para melhorar a eficiência operacional e a comunicação interna?**

O PMO atuou como agente comunicador da estratégia, promovendo alinhamento entre os diversos segmentos operacionais, e em parceria com a Vice-Presidência de Gente, Cultura e Gestão para participação em treinamentos para líderes.

Em relação à tecnologia, destacam-se:

- Plataforma Clarity: Ferramenta para análise e visualização de dados em tempo real, permitindo decisões ágeis e embasadas.
- Sistema de Business Intelligence (BI): Desenvolvido internamente, possibilita o acompanhamento integrado dos projetos e indicadores de desempenho.
- Portal da Estratégia: Centraliza informações essenciais para gestores, fortalecendo governança e transparência.
- Sistema RGO (Relatório de Gestão da Operação): Disponibiliza relatórios para acompanhamento das operações.
- Torre Orçamentária: Ferramenta para controle orçamentário.

Já em relação à metodologia, foram aplicadas Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), Framework para classificação de projetos (baseada nas diretrizes do PMBOK) e Método de priorização de projetos criado pela COO.

**Título** - Metodologia híbrida aplicada ao gerenciamento de múltiplos projetos da área de operação da UHE-Itaipu

**Entidade(s)** - ITAIPU BINACIONAL

**Autor(es)** - André Pagani Tochetto, Filipe Ventura Muggiati, Robson Almir de Oliveira

### **Resumo**

A área de operação das empresas do setor elétrico é caracterizada como um ambiente onde se executam múltiplos projetos de forma simultânea, compartilhando recursos limitados e tendo partes interessadas comuns entre os projetos.

Normalmente são projetos alinhados com os objetivos estratégicos da empresa, porém gerenciados na própria área, com maior foco no nível operacional. Este trabalho tem como objetivo propor e aplicar uma metodologia híbrida para o gerenciamento de múltiplos projetos na área de estudos elétricos da operação da UHE-Itaipu, combinando técnicas preditivas e ágeis. A metodologia proposta utiliza o método Analytic Hierarchy Process (AHP) para fase de seleção e priorização dos projetos e frameworks ágeis como Scrum e Kanban para a fase de execução e acompanhamento. Os principais resultados indicam que a metodologia aplicada proporcionou uma maior clareza na definição dos projetos, com maior aderência aos objetivos da área, além de permitir melhor controle e distribuição dos recursos de equipe, com flexibilidade para adaptação às mudanças. Conclui-se que a metodologia híbrida proposta é eficaz para o gerenciamento de múltiplos projetos, equilibrando previsibilidade, adaptabilidade e baixo custo no contexto específico dos projetos em que é aplicada.

### **Perguntas e Respostas**

### **Quais critérios foram utilizados no Analytic Hierarchy Process para a priorização dos projetos na área de estudos elétricos da UHE-Itaipu?**

1 – Impacto nas condições atuais de operação dos equipamentos e sistemas  
Avalia melhorias na segurança, eliminação de restrições e solução de problemas existentes.

2 – Impacto nas condições futuras de operação dos equipamentos e sistemas  
Considera o efeito em novos equipamentos/sistemas a serem incorporados e o prazo para sua entrada em operação.

3 – Impacto nas atividades da própria área ou de outras áreas da empresa  
Mede o impacto positivo em rotinas e processos internos ou de outras áreas.

4 – Simplicidade do projeto

Relaciona-se à complexidade, tempo, preparo técnico da equipe e ferramentas necessárias. Projetos mais simples recebem notas mais altas.

5 – Pesquisa e inovação aplicada

Considera o nível de inovação e pesquisa associado ao projeto e sua aplicabilidade prática.

Esses critérios foram avaliados pela equipe e gestores através de comparações par a par, segundo a metodologia de Saaty, permitindo atribuir pesos e reduzir a subjetividade das escolhas.

### **Como a integração de Scrum e Kanban contribuiu para o acompanhamento e execução de projetos simultâneos?**

A integração dos frameworks Scrum e Kanban foi aplicada na fase de execução e acompanhamento dos múltiplos projetos, resultando em uma abordagem ágil adaptada ao ambiente da área. Os principais pontos foram:

Scrum (Sprint Multiprojetos):

- Reuniões de planejamento para definição do backlog multiprojetos.
- Reuniões semanais para alinhamento do progresso, identificação de impedimentos e ajustes.
- Revisões ao final da Sprint para feedback e aprendizado contínuo.
- Cerimônia de encerramento para formalizar entregas.

Kanban (via Jira):

- Fluxo visual dos projetos (Demandas, Para Fazer, Em Execução, Aguardando Terceiros, Paralisado, Concluído).
- Maior transparência e acompanhamento em tempo real do andamento.
- Facilidade de comunicação entre membros da equipe e gestores.

### **Quais foram os principais benefícios e desafios observados na aplicação da metodologia híbrida?**

Benefícios observados

- Clareza na definição e priorização de projetos: O AHP possibilitou estrutura quantitativa e transparente para selecionar projetos, alinhados aos objetivos estratégicos.
- Melhor controle de recursos humanos: Uso do Scrum/Kanban ajudou a lidar com a principal restrição da área (equipe limitada).
- Flexibilidade e adaptabilidade: Equipe conseguiu reagir a mudanças de cenário sem perder o foco nos objetivos.

- Melhoria da comunicação interna: Houve avanço significativo no alinhamento entre equipe e gestores, reduzindo ruídos e expectativas desalinhadas

#### Desafios enfrentados

- Manutenção da motivação e engajamento da equipe: Principal barreira para o sucesso das Sprints multiprojetos, exigindo acompanhamento contínuo.
- Complexidade inicial do AHP: Apesar de automatizado em planilhas, poderia parecer matematicamente complexo, demandando treinamento e engajamento.
- Adaptação cultural: Antes, não havia metodologia estruturada; o controle era feito apenas por planilhas. A mudança exigiu esforço de ajuste e comprometimento.

**Título** - SISTEMA INTELIGENTE PARA GESTÃO DE ATIVOS DO SETOR ELÉTRICO (SIOGA) – UM NOVO ENFOQUE PARA TRATAMENTO DO TEMA

**Entidade(s)** - Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação, universidade federal de campina grande

**Autor(es)** - ROBERTO JOSE RIBEIRO GOMES DA SILVA, Ubiratan Alves do Carmo, Antonio Roberto Donadon, Edmar Candeia Gurjão, UMBERTO GOMES CARNEIRO, IONY PATRIOTA DE SIQUEIRA

#### Resumo

A Gestão de Ativos responde atualmente por uma fração considerável da estratégia de administração de grandes corporações, em particular nas indústrias de infraestruturas críticas. O setor elétrico destaca-se neste cenário, não apenas pelo elevado nível de investimento imobilizado, mas pela capilaridade e centralidade com os demais setores críticos, e pela diversidade tecnológica, complexidade regulatória, com vida útil elevada de imobilizados e pré-requisitos de planejamento de médio e longo prazos. Estes aspectos demandam métodos de gestão sofisticados, adequados para o planejamento, projeto, integração, manutenção, expansão, descarte, modernização ou substituição, ao longo do ciclo de vida de cada ativo físico.

Este trabalho reúne os resultados das pesquisas realizadas para o desenvolvimento de um sistema da gestão de ativos conduzidas no âmbito do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento P&D da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL -PD 00394-2125/2021 - Sistema Inteligente de Otimização da Gestão de Ativos (SIOGA), tendo como patrocinadora a ELETROBRAS.

#### Perguntas e Respostas

**O sistema SIOGA cuja arquitetura foi descrita no artigo, foi implementado na prática em alguma empresa do Setor Elétrico? Se sim, os autores poderiam comentar a experiência obtida?**

O sistema SIOGA fez parte do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento P&D da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL -PD 00394-2125/2021 - Sistema Inteligente de Otimização da Gestão de Ativos (SIOGA), tendo como patrocinadora a ELETROBRAS e encontra-se em fase final de implantação naquela empresa. Na etapa de “operação assistida” foram feitos os ajustes necessários. A experiência obtida mostrou que o software é capaz de fornecer insights valiosos e direcionar investimento. Todavia, a qualidade dos dados é muito importante para que os resultados sejam válidos.

**Na descrição da arquitetura do sistema SIOGA fica claro a utilização de Inteligência Artificial para leitura dos dados independentemente de seu formato original. É a IA utilizada em alguma outra parte do sistema, como na fase "analytics" ?**

A IA é utilizada no Dashboard Analítico, na extração de parâmetros descritivos do histórico de eventos, utilizando métodos de regressão; no Dashboard Preditivo, utilizando métodos também de regressão; e no Dashboard Prescritivo, usando métodos de otimização clássicos, atrelados a métodos de regressão, como LGBM e redes neurais.

**Um sistema inteligente como o SIOGA tem a capacidade de gerar uma grande série de indicadores, dashboards, análise de estado dos ativos, etc. Como assegurar que os usuários finais, tanto a nível gerencial quanto técnico-operacional, não sejam assoberbados por uma profusão de informações, o que poderia dificultar tomada de decisões?**

O Sistema SIOGA possui um filtro de indicadores que pode ser parametrizado pelo interesse do usuário, limitando as informações. Esta parametrização também pode ser inserida no perfil de cada usuário, limitando seu acesso a determinados indicadores ou áreas de interesse.

**Título** - Importância da gestão de ativos no setor de transmissão de energia elétrica: implementação da ISO 55.001 na ISA CTEEP e os desafios da revisão de 2024 da norma

**Entidade(s)** - CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista

**Autor(es)** - Helen Velozo Vendrameto, José Mario Dionizio, Gabriela Sampaio Rêma

### **Resumo**

A transmissão de energia elétrica é vital para a sociedade, exigindo ativos confiáveis e gestão eficiente. A gestão de ativos, conforme a norma ABNT NBR ISO 55.001:2014, tem como propósito gerar valor por meio do equilíbrio entre custo, risco e desempenho ao longo do ciclo de vida dos ativos. A ISA ENERGIA BRASIL implementou seu Sistema de Gestão de Ativos (SGA) a partir de 2017, com base nas diretrizes da PAS 55:2008 e nas melhores práticas nacionais e internacionais. O processo envolveu estruturação organizacional, desenvolvimento de ferramentas, treinamentos, comunicação e criação de comitês estratégicos e táticos, culminando na certificação ISO 55.001 em 2024. A nova versão da norma, publicada em 2024, trouxe mudanças significativas, como a introdução dos requisitos de ação preditiva, tomada de decisão e gestão do conhecimento, além da ampliação de requisitos existentes, como gestão de riscos, mudanças e dados e informações. Tais mudanças exigem planejamento robusto, análise de impactos e estruturação de processos de adaptação. A ISA ENERGIA BRASIL já iniciou esse movimento, com destaque para ações como o mapeamento de riscos climáticos, estudos de confiabilidade e estruturação de um Centro de Monitoramento e Análise da Condição de Ativos. Este artigo apresenta a trajetória da ISA ENERGIA BRASIL na implementação do SGA e os desafios enfrentados com a revisão da norma. Evidencia-se a gestão de ativos como pilar estratégico para o setor de transmissão, essencial para enfrentar os desafios do contexto atual e garantir sustentabilidade, resiliência e excelência operacional.

### **Perguntas e Respostas**

**De que forma a nova versão da ISO 55.001:2024 impacta os processos já consolidados no sistema de gestão da ISA, especialmente em relação à ação preditiva e à gestão do conhecimento?**

Dado que a nova versão da ISO 55.001:2024 representa uma evolução significativa na abordagem da gestão de ativos, impacta diretamente processos já consolidados na ISA ENERGIA BRASIL, exigindo uma ampliação do escopo desses processos, bem como uma maior integração entre áreas da empresa.

Em relação ao requisito de ação preditiva, o impacto é significativo, pois atualmente o modelo vigente é majoritariamente preventivo, em função exigência regulatória (plano mínimo de manutenção baseado no tempo). A norma exige que a empresa antecipe decisões com base em dados, tendências e prognóstico. Isso demandará mudança cultural (mudança da mentalidade preventiva para a preditiva), recurso humano especializado para análise e modelagem de cenários futuros, infraestrutura de tecnologia da informação, tecnologia de monitoramento de ativos, alinhamento com as partes interessadas externas (regulador, por exemplo) e maior alinhamento entre as áreas da empresa para decisões multidisciplinares, assertivas e tempestivas.

A gestão do conhecimento é outro requisito com impacto significativo e transversal na empresa, mas cujo tratamento é oportuno para o atual cenário, pois observa-se no setor elétrico índices crescente de turnover, mudança no perfil do profissional em início de carreira e constante aposentadoria de colaboradores com muito tempo de empresa. A gestão do conhecimento passa pelo desafio de identificar os conhecimentos críticos (capital intelectual estratégico), transformar do conhecimento tácito em explícito, criar de repositórios de conhecimentos e lições aprendidas, estabelecer processo de ciclo de vida do conhecimento (criação, manutenção, utilização e renovação), criar programas de mentoria e sucessão, bem como estabelecer indicadores para monitorar a retenção e disseminação dos conhecimentos.

**Quais foram os principais desafios enfrentados durante o processo de certificação e como a empresa lidou com questões como engajamento interno e maturidade organizacional?**

O processo de implantação e certificação do Sistema de Gestão de Ativos envolveu diversos desafios, dentre eles destacam-se dois: a mudança cultural para uma atuação mais proativa sobre os ativos, buscando extrair maior valor para o negócio e as partes interessadas; e a maior integração entre as áreas e processos da empresa, uma vez que a gestão de ativos demanda uma abordagem integrada do ciclo de vida dos ativos.

O engajamento interno é fundamental para o processo de implantação de um sistema de gestão robusto, pois demanda envolvimento de todas as áreas da empresa. Na ISA ENERGIA foi estruturado um plano de comunicação contínuo sobre os temas de gestão de ativos; realizados treinamentos recorrentes gerais e específicos; e, no período de implantação, foram criados comitês gerenciais (táticos) e estratégicos (alta direção) para acompanhamento, análise crítica e melhoria do Sistema de gestão de ativos.

A maturidade organizacional é um processo que envolve além da implantação de requisitos básicos, sua melhoria e sustentação. Na experiência da ISA ENERGIA BRASIL, foi crucial a utilização de uma metodologia objetiva para medição da maturidade de gestão de ativos, proporcionando uma medida quantitativa da evolução, bem como auxiliou na identificação de lacunas que subsidiaram a criação

de planos de ação específicos e assertivos. A adoção de metodologia também permitiu comparativo com as demais empresas do grupo ISA.

### **Como a ISA ENERGIA BRASIL está incorporando os riscos associados às mudanças climáticas na sua estratégia de gestão de ativos, especialmente no planejamento de longo prazo?**

A ISA ENERGIA BRASIL reconhece que os riscos associados às mudanças climáticas representam uma ameaça crescente à confiabilidade e à longevidade dos ativos de transmissão. Por isso, esses riscos foram incorporados de forma estratégica ao Sistema de Gestão de Ativos, através da revisão do Plano estratégico de gestão de ativos (SAMP), formalização dos riscos na Gestão Integral de Riscos da organização e adoção dos resultados do estudo de vulnerabilidade a mudanças climáticas em decisões para criação e renovação de ativos, com foco em resiliência do sistema de transmissão. Além disso, a ISA ENERGIA estruturou um projeto estratégico para desenvolvimento de soluções de resiliência e acompanhamento das ações de adaptação do portfólio de ativos.

**Título** - Evolução do Modelo de Governança de Processos do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS: uma análise à luz da metodologia de Gestão da Mudança

**Entidade(s)** - Operador Nacional do Sistema Elétrico

**Autor(es)** - Taianne Rosally Soares da Silva, LEONARDO DOS SANTOS DE JESUS, Taiana da Silva Xavier

#### **Resumo**

O presente artigo aborda a evolução do Modelo de Governança de Processos do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). A fim de ampliar a efetividade das iniciativas, foi utilizada a metodologia de Gestão da Mudança de John Kotter para analisar as ações prioritárias conduzidas pela equipe de Gestão de Processos do Operador. Os resultados indicaram a necessidade de fortalecer o planejamento estruturado, o senso de urgência e o engajamento das áreas envolvidas na execução das ações. Destacam-se também os avanços na implementação de ferramentas estruturadas, como o Diagrama de Escopo e a Matriz RACI, que reforçam a formalização de informações e contribuem para a elaboração de ações de melhoria. O modelo, tecnicamente centralizado e operacionalmente descentralizado, promoveu maior integração entre áreas, transparência na gestão e aderência aos interesses da organização desde sua implantação. O patrocínio da alta liderança e o planejamento antecipado foram fatores cruciais para a progressão positiva da governança. Com base nas lições aprendidas, o modelo consolidou-se como promotor essencial para a melhoria contínua, para a gestão do conhecimento e para a excelência operacional do ONS, contribuindo para a adaptação mais ágil do Operador diante da crescente complexidade do Sistema Interligado Nacional (SIN).

#### **Perguntas e Respostas**

### **Como o modelo de John Kotter foi aplicado para avaliar o desempenho das Ações Prioritárias de Processos, e quais lacunas foram identificadas?**

O modelo de oito passos de John Kotter foi aplicado ao relacionar cada etapa de uma Ação Prioritária de Processos (Programação, Execução e Acompanhamento) aos estágios de gestão da mudança. Essa associação permitiu avaliar como o ONS conduz transformações organizacionais mais amplas e estratégicas. A análise evidenciou também lacunas importantes. Primeiramente, observou-se que os

elementos do modelo de Kotter não são abordados de forma estruturada ao longo das etapas. Em várias ações, foi observado que a falta de patrocínio consistente da alta liderança comprometeu a sua eficiência e reduziu o engajamento das equipes no longo prazo. Também se constatou que o senso de urgência foi fortalecido quando as ações estavam vinculadas a metas corporativas ou a exigências regulatórias, mas esse alinhamento nem sempre ocorreu.

Outra lacuna analisada foi a complexidade de execução da ação, especialmente em ações que dependiam de definições externas/ regulatórias. Também foi destacado como ponto relevante a etapa de Acompanhamento, em que se pressupõe grande possibilidade de resistência à mudança, como também eventual repriorização ou falta de engajamento por parte das áreas na implantação de melhoria. Para isto, é necessário estabelecer um rito de acompanhamento bem definido, para garantia de sucesso da ação, outra atividade que nem sempre foi realizada. Além disso, quando o envolvimento das áreas impactadas ocorreu apenas após a formulação do Plano de Ação, surgiram conflitos e retrabalho.

Assim, as principais lacunas identificadas foram: falta de estruturação dos passos do modelo, melhoria coalizão e no patrocínio da liderança, dificuldades no engajamento das áreas desde o início e no acompanhamento do plano de ação e desafios adicionais em processos mais tecnicamente complexos e regulatórios.

### **De que forma a centralização técnica e descentralização operacional influenciaram na execução das ações de melhoria e na aderência das áreas envolvidas?**

Após quatro anos da implantação do Modelo de Governança de Processos, foi consolidado o papel da equipe de processos como autoridade técnica, atuando de forma centralizada em iniciativas mais estratégicas e transversais. Paralelamente, as áreas de negócio passaram a contar com métodos e ferramentas para gerirem seus próprios processos, com suporte pontual da área de processos. Essa combinação fortaleceu e disseminou a cultura de gestão de processos, permitindo que as áreas se apropriassem de suas rotinas e conduzissem melhorias com autonomia. Além de que, uma vez tendo estas diretrizes bem definidas, também foi possível dar visibilidade a diversas ações realizadas de forma descentralizada. Entre 2024 e 2025, foram mapeadas, via Arquitetura de Processos, mais de 109 ações de melhoria ou de transformação de processos executadas, sendo destas mais de 90% realizadas de forma descentralizada. Esse cenário reforça o papel estratégico da área de processos e consolida as áreas de negócio como proprietárias e responsáveis por suas melhorias e tomadas de decisão.

### **Quais os impactos práticos da institucionalização de ferramentas como Diagrama de Escopo e Matriz RACI na maturidade da gestão de processos do ONS?**

O uso do Diagrama de Escopo e da Matriz RACI trouxe ganhos significativos para a maturidade da gestão de processos no ONS. Essas ferramentas aprimoraram a compreensão e a documentação dos processos organizacionais, além de formalizar papéis, responsabilidades e atividades entre áreas. Desenvolvidos em conjunto com a equipe de compliance do ONS, os instrumentos possuem modelo padronizado, recebem numeração e versionamento oficiais e passam por aprovação de alçada competente, garantindo controle e rastreabilidade em caso de mudanças ou alterações. Entre 2024 e 2025, mais de 30 instrumentos já foram aprovados para

diversos processos do ONS, inclusive para atendimento de metas de remuneração variável. Essa prática substitui a antiga estrutura rígida de normas e políticas internas para definição de processos, oferecendo soluções mais simples e eficientes para essa gestão, enquanto garante os requisitos necessários para formalizações. Como resultado, foi observado de forma prática uma maior autonomia das áreas de negócio, que passaram a adotar esses instrumentos como forma de solução e continuidade às suas iniciativas de melhoria.

**Título** - Método Sistemático e Métrica de Avaliação para Programas de Inclusão Feminina no Setor Elétrico: Um Estudo Pioneiro em Colaboração com Universidades e Empresas Brasileiras

**Entidade(s)** - Autarquia Federal, GRID SOLUTIONS TRANSMISSÃO DE ENERGIA LTDA, Operador Nacional do Sistema Elétrico, State Grid Brazil Holding

**Autor(es)** - Yona Lopes, Natalia Castro Fernandes, Annelise Anderson Bittencourt, Joyce Meireles Siqueira, Andre Abel Augusto, Camila Maciel Andrade

### **Resumo**

No que se refere à transição energética e os desafios que o setor de energia vem enfrentando, novas estratégias vêm sendo discutidas e adotadas para garantir um desenvolvimento sustentável do setor, com destaque para a promoção da igualdade de gênero. No Brasil, apesar de avanços educacionais, a participação de mulheres em áreas STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) ainda é baixa, apesar da crescente necessidade de mão de obra especializada. Algumas iniciativas desenvolvidas por universidades e empresas do setor de energia buscam aumentar a representatividade através de estratégias de incentivo à inclusão feminina. Este trabalho propõe um método inovador e métricas específicas para avaliar programas de inclusão no setor elétrico, desenvolvendo um método de análise contínua e estruturada pelas entidades que visam aplicá-lo. As métricas avaliadas incluem índices de sucesso em inclusão, como aumento na presença, retenção e promoção de mulheres, e o impacto da diversidade nos resultados técnicos das empresas. Além disso, a proposta sugere o compartilhamento de boas práticas entre programas e um benchmarking nacional, incentivando o compartilhamento de relatórios anuais para acompanhar os resultados das empresas e universidades que visam aplicá-lo. Essa proposta visa trazer um elemento para apoiar essa transformação do setor elétrico, de forma a destacar a diversidade e a inclusão como pilares de inovação e de um desenvolvimento sustentável.

### **Perguntas e Respostas**

**O artigo atribui ao fator preconceito o pouco interesse das mulheres para as carreiras do grupo STEM. Esta falta de interesse não estaria majoritariamente ligada a uma questão cultural a ser tratada por toda a sociedade, tanto no âmbito familiar, quanto na educação e na política?**

**Conforme levantamento do artigo, a participação feminina atual no Setor Elétrico é da ordem de 20%. Possuem os autores algum levantamento da evolução desta proporção nas últimas décadas? Qual a evolução na participação feminina num horizonte pluri-decenal?**

**Os autores poderiam fazer um paralelo da relação mulheres/homens que trabalham nas empresas do Setor Elétrico e a relação mulheres/homens que ocupam cargos de liderança?**

**Título** - A implantação da Gestão de Ativos em cada etapa do ciclo de vida dos ativos operacionais na Eletrobras

**Entidade(s)** - CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS SA ELETROBRAS

**Autor(es)** - LILIAN FERREIRA QUEIROZ, Mario Fernando Ellis, ALCIOMAR BARBOSA POSSIDÔNIO, Daniel Branquinho Ferreira, BEATRIZ FARIA FAJARDO, Marcelo Costa de Araujo, Luciano Roberto Barbosa, GIULIANO PEREIRA

### **Resumo**

A Gestão de Ativos é uma atividade coordenada que envolve a estruturação de processos e atividades relacionadas ao ciclo de vida dos ativos. Um sistema de gestão de ativos é usado para coordenar e controlar as atividades de gestão de ativos, extraíndo valor dos ativos em todo seu ciclo de vida, por meio do equilíbrio entre custos, risco e desempenho nas tomadas de decisão. É necessário um alinhamento por meio da criação ou adequação de processos, procedimentos e do engajamento de toda a força de trabalho.

A metodologia utilizada pela companhia para estruturar a implantação dos processos e procedimentos de Gestão de Ativos foi fundamental para definição do portfólio de investimentos de modernizações e manutenções em ativos. Foi definida a Política de renovação de ativos, difundindo a metodologia utilizada para definição de troca de ativos, não observando apenas o fim de vida útil regulatório, mas os custos operacionais e/ou de manutenção durante a vida remanescente do ativo excederem o custo de substituição, ou quando há um risco de falha do ativo e que possa comprometer a confiabilidade e a segurança do sistema e de pessoas, e ainda, quando os ganhos com a substituição implicam em melhoria de indicadores relativos à segurança de pessoas, do meio ambiente e desempenho.

As empresas de capital intensivo, com sites em diferentes estágios de maturidade em gestão de ativos, e que realizam a organização de seus processos de gestão de ativos, evoluem mais rapidamente na implantação e extração de resultados de sua gestão de ativos.

### **Perguntas e Respostas**

**O processo de gestão de ativos descrito pelo artigo e implantado na ELETROBRAS traz em si grandes desafios na sua fase inicial. Entre eles o alinhamento institucional. No caso da ELETROBRAS, que recentemente unificou as operações das outroras ELETRONORTE, ELETROSUL, FURNAS e CHESF, este desafio deve ter sido ainda de maior envergadura. Os autores poderiam comentar como se deu este processo de alinhamento interno?**

**O estabelecimento da matriz de criticidade para o parque de ativos existentes certamente exigiu uma grande concentração de esforços das equipes. Os autores poderiam comentar como venceram as dificuldades inerentes à falta de unificação prévia de sistemas, registros de falhas e até de filosofias de manutenção para a obtenção de uma robusta matriz de criticidade?**

**A gestão de ativos perpassa muitos processos da empresa, entre eles o processo de aquisição de novos equipamentos, que possui relação direta com o desempenho e a confiabilidade dos ativos. Os autores podem comentar quais os aprimoramentos foram implementados nos processos de compras visando a garantia de desempenho futuro?**

**O processo de gestão de ativos descrito pelo artigo e implantado na ELETROBRAS traz em si grandes desafios na sua fase inicial. Entre eles o alinhamento institucional. No caso da ELETROBRAS, que recentemente unificou as operações das outoras ELETRONORTE, ELETROSUL, FURNAS e CHESF, este desafio deve ter sido ainda de maior envergadura. Os autores poderiam comentar como se deu este processo de alinhamento interno?**

**O estabelecimento da matriz de criticidade para o parque de ativos existentes certamente exigiu uma grande concentração de esforços das equipes. Os autores poderiam comentar como venceram as dificuldades inerentes à falta de unificação prévia de sistemas, registros de falhas e até de filosofias de manutenção para a obtenção de uma robusta matriz de criticidade?**

**A gestão de ativos perpassa muitos processos da empresa, entre eles o processo de aquisição de novos equipamentos, que possui relação direta com o desempenho e a confiabilidade dos ativos. Os autores podem comentar quais os aprimoramentos foram implementados nos processos de compras visando a garantia de desempenho futuro?**

**Título** - "Transformando a Gestão de Projetos: A Jornada da Copel GET na Geração de Valor Sustentável"

**Entidade(s)** - COPEL GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

**Autor(es)** - JOSE ANTONIO DE SIQUEIRA JUNIOR, SABRINA TORCHELSEN CRUZ

### **Resumo**

A Copel Geração e Transmissão S.A. (Copel GeT) iniciou uma jornada para incorporar a geração de valor em seus projetos, liderada pelo seu Escritório de Gerenciamento de Projetos (PMO). O processo começou com a identificação de benefícios tangíveis e intangíveis nos projetos, alinhados aos objetivos estratégicos da empresa, indo além de prazos e custos.

Utilizando o Value Stream Mapping (VSM), a Copel mapeou atividades-chave e identificou lacunas na definição de valor. Para resolver isso, o PMO realizou workshops com diretores, gerentes e equipes, resultando em uma frase que define valor como a busca contínua por excelência operacional, sustentabilidade, inovação e expansão de ativos, aliada à liderança estratégica e resultados consistentes para as partes interessadas.

Para medir o valor, a Copel GeT desenvolveu um Mapa de Valor, baseado em oito pilares, avaliados por meio de perguntas qualitativas e quantitativas. Os resultados

são visualizados em um gráfico radar, facilitando a análise do alinhamento dos projetos com a estratégia corporativa.

A iniciativa consolidou uma cultura de valor na empresa, integrando equipes e fortalecendo sua posição no setor elétrico, beneficiando clientes, acionistas e a sociedade.

## **Perguntas e Respostas**

**A visão estratégica da criação de valor da COPEL é baseada em 8 pilares, entre eles a excelência operacional. Durante as fases de projeto e implantação de novas instalações leiloadas ou autorizadas a excelência operacional é temporalmente localizada no futuro, após a entrega das obras. Quais elementos são utilizados pela COPEL em seu processo de gestão de projetos que visem assegurar a excelência operacional futura?**

A excelência operacional em empreendimentos de Geração e Transmissão é conquistada por uma gestão que integra pessoas, conhecimento e comunicação desde a concepção do projeto de implantação até o fim da concessão. É fundamental que o gestor do projeto inclua na sua equipe profissionais de O&M não só nas fases finais, mas também durante o planejamento e execução do projeto, de forma a minimizar o impacto de eventos que venham a comprometer a operação no futuro. Assim, busca-se incorporar o conhecimento operacional ao projeto via colaboração direta entre equipes de O&M e implantação, além de prever e executar um processo robusto de transferência (handover) para uma transição segura e eficiente do ativo, produzindo documentação clara e acessível que "converse" com os operadores futuros. Tudo é guiado por uma cultura de valor que promove a colaboração contínua para uma operação excelente e lucrativa.

**Como pode ser percebida de um ponto de vista gerencial a melhoria no pilar "Integrar, liderar e inspirar equipes"? As equipes também perceberam as mesmas melhoras, ou tiveram outra visão?**

A melhoria no pilar "Integrar, Liderar e Inspirar Equipes" deve ser percebida de forma consistente por gerentes e equipes para ser genuína.

Os gerentes avaliam a melhoria por meio de métricas indiretas, como redução de retrabalho, menos intercorrências, adoção ágil de processos e maior engajamento, utilizando ferramentas como o Mapa de Valor para autoavaliação guiada.

Já as equipes precisam de feedback inverso para perceber a evolução, valorizando clareza e transparência na comunicação, empoderamento para contribuir, reconhecimento pelo trabalho e um ambiente seguro para errar e aprender.

A metodologia da Copel GeT cria a intenção e o framework para essa melhoria, mas a percepção isenta depende da aplicação diária consistente desses princípios e da existência de canais de feedback que validem se a comunicação é efetiva. Nesse caso, a atuação de um gestor de projeto que tenha comunicação fácil e capacidade de engajar a equipe é preponderante.

**Pelo relato do artigo, fica claro as vantagens do sistema de gestão adotado para a fase de projeto e implantação das obras. E para a fase de operação, quais as consequências deste sistema de gestão para melhorias do desempenho operacional das novas instalações, que possui direta relação com o desempenho financeiro da concessão, devido a eventuais descontos da RAP?**

Um sistema de gestão focado em valor e no fator humano impacta profundamente a fase operacional e o desempenho financeiro (RAP). A participação das equipes de operação desde o projeto reduz surpresas no comissionamento e início da operação, evitando falhas custosas. A resposta a incidentes torna-se mais rápida e eficaz devido ao maior senso de dono da equipe e à documentação clara, reduzindo tempos de parada. A cultura de valor incentiva a inovação contínua e a melhoria baseada na experiência prática, criando um ciclo virtuoso. A integração e valorização das pessoas aumentam a satisfação, reduzem a rotatividade e retêm conhecimento crítico.

O impacto final na RAP se traduz em maior disponibilidade, confiabilidade, eficiência e menores custos de manutenção. Esse sistema constrói a robustez financeira do ativo antes mesmo do início da operação, por meio do investimento em pessoas e comunicação. Não obstante, a participação ativa de equipes de operação durante a implantação traduz-se também no “senso de dono”, fomentando um ambiente colaborativo capaz de maximizar os resultados planejados.

**Título** - Modernização do Processo de Integração de Centrais Geradoras: Colaboração, Gestão, Transparência e Agilidade.

**Entidade(s)** - Operador Nacional do Sistema Elétrico

**Autor(es)** - Vinicius Magalhães da Cruz, Lucas Medeiros Marinho, Fabiana Domingues, CAROLINE MONTEIRO MATTAR, Elisa Toshie Hara Ida, Monaliza Correa Sobreira da Silva, Marcella Lanzetti Daher de Deus, Denise Tieko Naruto, Daniela Sant’Ana Isaias

### **Resumo**

O processo de integração de empreendimentos de geração visa viabilizar a conexão das centrais geradoras ao Sistema Interligado Nacional (SIN) e aos Sistemas Isolados (SISOL), assegurando a operação segura e eficiente, em conformidade com as exigências técnicas e regulatórias. Diante da crescente complexidade do setor e do avanço tecnológico, tornou-se essencial modernizar e simplificar os processos regulatórios. Tais desafios exigem melhorias de processos e incorporação de uma cultura digital ágil, que impulse a produtividade e agregue valor ao negócio com redução de custos operacionais e prazos.

Um estudo conduzido pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) identificou potenciais melhorias no processo de integração de geração, resultando na proposta de um novo modelo regulamentado pela Resolução Normativa ANEEL (REN) nº 1.067/2023 [1]. Dentre as principais inovações está a emissão, pelo ONS, dos documentos finalísticos que liberam a Operação em Teste (DOT) e Operação Comercial (DOC) das usinas, a partir de um ambiente colaborativo com a participação de diversas instituições do setor, como ANEEL, CCEE e distribuidoras. Essa abordagem elimina sobreposições, reduz prazos e garante maior clareza e agilidade aos envolvidos.

Paralelamente, está sendo desenvolvido um sistema para suportar esse novo processo, inspirado na bem-sucedida experiência com a integração de instalações de transmissão, também realizada pelo ONS. A iniciativa busca padronizar procedimentos e antecipar ações, promovendo ganhos operacionais significativos para operação do sistema.

Essa modernização representa um passo estratégico para garantir a expansão

sustentável do setor elétrico brasileiro, assegurando mais eficiência, segurança e celeridade na liberação de novos empreendimentos. Esse Informe Técnico é uma oportunidade para aprofundar esse debate e fomentar a troca de experiências que impulsionem a transformação do setor.

## **Perguntas e Respostas**

### **Além dos ganhos para o Agente Gerador, quais os ganhos para as distribuidoras e/ou transmissoras conectadas?**

Inicialmente, é importante destacar que geradores, distribuidoras e transmissoras são segmentos distintos, com processos e regulações próprias.

No caso das distribuidoras, o novo processo traz simplificação: em vez da emissão de documentos para comprovar o atendimento ao PRODIST, essa indicação passará a ser realizada diretamente no sistema, de forma ágil e sem necessidade de tramitação documental.

Para distribuidoras e transmissoras em geral, é possível citar o ganho de previsibilidade e transparência quanto à entrada em operação das novas instalações, facilitando o planejamento e a coordenação entre os agentes do setor elétrico.

Embora este trabalho tenha se concentrado no módulo de integração da geração, vale ressaltar que o Novo SGIntegração contempla também módulos específicos para a integração de instalações de transmissão, distribuição e consumidores, fundamentados em regulamentações próprias.

### **De que forma o Novo SGIntegração está conectado aos sistemas da ANEEL?**

O Novo SGIntegração possui integração direta com diversos sistemas da ANEEL por meio de interfaces, entre eles os sistemas Outorgas, Ralie e Skate. A base de referência utilizada para a busca de informações é o núcleo do CEG.

Dessa forma, todos os dados necessários ao processo de integração, como informações referentes a atos autorizativos, são importados automaticamente, garantindo maior confiabilidade, agilidade e padronização no tratamento das informações.

### **De que forma a ANEEL interagirá com este novo sistema?**

A ANEEL interagirá com o Novo SGIntegração de diferentes formas, entre as quais se destacam:

- Avaliação de requisitos regulatórios: diretamente no sistema, em conformidade com a Resolução Normativa nº 1.067/2023, que define os requisitos sob responsabilidade da Agência.
- Acompanhamento de pendências: monitoramento, em tempo real e sem necessidade de emissão de relatórios, das pendências não impeditivas vencidas.

**Título** - O uso de Inteligência Artificial na tomada de decisão para gestão e comercialização de energia elétrica

**Entidade(s)** - CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS SA ELETROBRAS

**Autor(es)** - RONIÉRE HENRIQUE DE OLIVEIRA, Marina Minozzo

### **Resumo**

O avanço tecnológico promovido pela Inteligência Artificial (IA) na previsão de séries temporais como é o caso do Preço de Liquidação de Diferenças (PLD) no Mercado Livre de Energia, representa uma oportunidade estratégica para inovação e aprimoramento na gestão empresarial, especialmente no setor energético e de comercialização.

Com o uso de ferramentas de IA, como as Redes Neurais Recorrentes do tipo Long Short Term Memory (LSTM), é possível prever com elevada acurácia as variações dos preços no Ambiente de Contratação Livre (ACL) no futuro. Essa abordagem não só apoia a tomada de decisão, mas também contribui para uma gestão de risco mais eficaz e assertiva.

No presente estudo, um modelo LSTM foi desenvolvido para capturar padrões sazonais e cíclicos no histórico de preços, utilizando dados anteriores para prever valores futuros com elevada exatidão.

Esse processo de memória dos eventos passados proporciona uma vantagem competitiva ao gestor, que pode utilizar essas previsões para otimizar estratégias de compra e venda de energia, reduzindo o risco de decisões baseadas em valores pontuais e aumentando a estabilidade financeira.

Em síntese, o uso de redes LSTM para previsão do PLD representa um avanço importante na integração de inovação tecnológica à gestão empresarial. Esse tipo de tecnologia oferece aos gestores uma ferramenta capaz de transformar dados em insights estratégicos para melhorar a tomada de decisão no planejamento de compras e vendas de energia no ACL, ambiente de elevada competitividade do setor elétrico.

### **Perguntas e Respostas**

#### **O modelo de IA proposto se mostrou mais promissor para a compra ou venda da energia ou para ambas?**

O modelo de IA tem como objetivo ser mais uma ferramenta para que o gestor de compras/vendas no momento de fazer suas operações, possa estimar com o uso de inteligência artificial o preço de energia no mercado livre no futuro. Para isso, o desempenho do produto é o mesmo tanto para a compra como para a venda. Pois o seu resultado é uma estimativa do preço de energia no futuro.

#### **Seria possível esclarecer as variáveis de entrada a serem utilizadas como insumo para o processamento dos cálculos?**

Para o presente trabalho, utilizou-se como variáveis de entrada, o próprio histórico de preços. Assim, foi utilizado o preço do PLD semanal que é divulgado pela CEEE. Será apresentado dois modelos:

Um que utiliza o preço do PLD no sudeste e outro que utiliza os preços do PLD no Sul, Sudeste e Nordeste para comprovar o resultado para multivariáveis.

No entanto, como será mostrado no evento, pode-se utilizar de outras variáveis, como histórico de chuvas, vazão dos reservatórios, preços de combustíveis etc.

## **É possível estimar os ganhos em porcentagem com a utilização da IA na gestão e comercialização de energia elétrica?**

Sim. É possível estimar e isso será fruto de um trabalho futuro. Para o presente trabalho não foi apresentado essa estimativa.

**Título** - Otimização do Desenvolvimento de Projetos para Sistemas PAC em Plataformas de Engenharia: Potencializando a Transição Energética

**Entidade(s)** - Sm Smart Energy Solutions LTDA

**Autor(es)** - Alícia Cavalcante Faria, Renata Teixeira das Neves Fernandes, José Eduardo Alves Magalhães, Sascha Wagner, Pedro Eduardo Oliveira de Andrade

### **Resumo**

A aceleração da transição energética demanda soluções que garantam agilidade, padronização e eficiência na concepção de sistemas de proteção, automação e controle (PAC). Este trabalho apresenta uma abordagem baseada em uma Plataforma de Engenharia (PE) com banco de dados integrado e aderente à norma IEC 61850, capaz de viabilizar o desenvolvimento modular de projetos a partir da definição de estruturas típicas reutilizáveis. Com suporte à abordagem de engenharia Top-Down, a plataforma permite que decisões de alto nível resultem na geração automática de dispositivos, conexões, diagramas e documentação técnica completa, garantindo consistência e rastreabilidade em todas as etapas. Recursos como o Advanced Typical Manager (ATM) e o Project Builder (PB) facilitam a configuração de variantes e a replicação de soluções previamente validadas, promovendo ganhos de escala e redução no tempo de engenharia. Além disso, a centralização de dados e a gestão integrada de objetos técnicos permitem que todas as disciplinas acessem informações atualizadas, minimizando erros e melhorando a coordenação entre equipes. A integração nativa com a norma IEC 61850 viabiliza a exportação e importação de arquivos SCL e a estruturação funcional automatizada conforme os padrões estabelecidos. Estudos de caso demonstram que projetos completos, com centenas de dispositivos, foram gerados em poucos minutos, evidenciando ganhos significativos em produtividade e qualidade. A estratégia proposta contribui de forma direta para a digitalização da infraestrutura elétrica, com potencial de apoiar a implantação em larga escala de tecnologias sustentáveis e acelerar a liberação de empreendimentos estratégicos no contexto da transição energética.

### **Perguntas e Respostas**

#### **O Autor tem conhecimento de empresas que utilizam Sistemas PAC no Brasil? Quais os ganhos obtidos?**

Sim. Na visão do autor, a maior parte das transmissoras e distribuidoras que operam sistemas de potência no Brasil já utilizam Sistemas de Proteção, Automação e Controle (PAC) para garantir a operação da rede elétrica. Esses sistemas proporcionam ganhos significativos, como:

\* Respostas imediatas a falhas e condições críticas, aumentando a confiabilidade e a segurança do sistema.

\* Operação remota, reduzindo a necessidade de deslocamento de equipes e permitindo intervenções rápidas e seguras a partir dos centros de controle.

\* Acesso em tempo real a dados via MMS/IEC 61850, possibilitando diagnóstico online, identificação de falhas potenciais, redução de interrupções não programadas e maior vida útil dos ativos.

Além disso, já existem empresas no Brasil que vêm adotando Plataformas de Engenharia (PEs) na concepção de sistemas PAC. Essas plataformas favorecem maior integração entre disciplinas, rastreabilidade de dados e consistência nas entregas, permitindo uma abordagem baseada em dados mais colaborativa e confiável. A centralização de dados em um modelo orientado a objetos ainda assegura que todas as disciplinas trabalhem sobre informações atualizadas, minimizando erros e aumentando a coordenação entre equipes.

Entretanto, o autor não tem conhecimento de empresas brasileiras que já utilizem de forma estruturada a abordagem de engenharia Top-Down, com recursos como o Advanced Typical Manager (ATM) e o Project Builder (PB). Essas ferramentas permitem a configuração de variantes e a replicação de soluções previamente validadas, reduzindo significativamente o tempo de engenharia e promovendo ganhos de escala.

No cenário internacional, contudo, já há referências de empresas que aplicam essas práticas com sucesso, como a TenneT, a BS Netz e a Bayerwerk Netz, que comprovam ganhos em padronização, eficiência e escalabilidade.

### **A biblioteca de estruturas típicas pode ser obtida pelo projetista em alguma plataforma gratuita?**

Não. As bibliotecas exploradas no artigo são recursos nativos da plataforma de engenharia Engineering Base (EB) e sua utilização só é coerente dentro do próprio ambiente da plataforma.

O principal valor desse recurso está em refletir padrões internos e consolidar desenvolvimentos previamente validados, assegurando consistência técnica e alinhamento com as práticas adotadas pela organização para todos os projetos. Por esse motivo, recomenda-se que as bibliotecas sejam construídas gradualmente, acompanhando a evolução da experiência da equipe e o amadurecimento dos processos de engenharia. Esse modelo também favorece o desenvolvimento da equipe: novos colaboradores têm acesso imediato ao histórico, aos padrões e às melhores práticas já consolidadas, enquanto a democratização da informação reduz barreiras de comunicação interna, acelerando a curva de aprendizado e fortalecendo a padronização organizacional.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de exportação e importação das bibliotecas, o que facilita o compartilhamento entre equipes e empresas, desde que todas utilizem uma plataforma comum.

### **Há algum fato que inibi ou dificulta o projetista de utilizar Sistema PAC em seus projetos?**

Sim. Como ocorre com qualquer tecnologia, nas primeiras implementações podem surgir diversas dificuldades. Embora os Sistemas PAC já sejam amplamente difundidos no setor elétrico brasileiro e, em geral, não apresentem grandes barreiras à sua adoção, algumas complexidades podem ser destacadas:

- \* Prazos curtos de empreendimentos reduzem a maturidade dos projetos e dificultam a aplicação consistente de boas práticas.
- \* A natureza multidisciplinar dos Sistemas PAC eleva a curva de aprendizado, aumenta a necessidade de capacitação e pode tornar os projetos vulneráveis à rotatividade de profissionais-chave.
- \* A coordenação entre diferentes disciplinas (proteção, automação, telecomunicações e supervisão) exige rigor em versionamento, controle de alterações e alinhamento entre equipes.
- \* A manutenção ao longo de ciclos de vida superiores a 15 anos demanda ajustes contínuos, com riscos de inconsistências quando alterações não são devidamente refletidas no projeto original.
- \* A interoperabilidade digital, especialmente sob a IEC 61850, exige disciplina de modelagem e consistência entre arquivos SCD, ICD e CID e os parâmetros carregados nos IEDs.

No caso de abordagens mais modernas, como o uso de Plataformas de Engenharia (PEs) e Engenharia Top-Down, há um caminho inicial desafiador, que envolve modelagens de dados e de processos, definições de padronizações e treinamentos, necessário para alcançar a maturidade. Entretanto, uma vez consolidado, esse modelo proporciona ganhos de escala, eficiência, qualidade e economia em todo o ciclo de vida dos sistemas.

Por fim, talvez o maior desafio seja cultural: mudanças tecnológicas demandam um mindset colaborativo e inovador. A aceitação e o comprometimento das equipes são fundamentais para o sucesso da adoção de novas práticas.

**Título** - Inovação no Setor Elétrico: Comparação entre os Sistemas Elétricos do Brasil e da China com Estudo de Caso da Aliança de Inovação entre ambos.

**Entidade(s)** - State Grid Brazil Holding

**Autor(es)** - Priscilla Teixeira Franco, Roberta Cardoso Souza

### **Resumo**

O setor elétrico é essencial para o desenvolvimento socioeconômico, e a inovação tecnológica tem papel estratégico para aprimorar a eficiência, segurança e sustentabilidade dos sistemas energéticos. Este artigo realiza uma análise comparativa das inovações tecnológicas aplicadas no Brasil e na China, países com matrizes energéticas e desafios distintos, mas que buscam soluções avançadas para seus sistemas elétricos. O Brasil possui uma matriz predominantemente renovável, com destaque para a geração hidrelétrica, embora a intermitência das fontes solar e eólica exija inovações para garantir a estabilidade do Sistema Interligado Nacional (SIN). A China, detentora do maior sistema elétrico do mundo, ainda depende significativamente do carvão, mas investe massivamente em energias renováveis e tecnologias avançadas, visando atingir a neutralidade de carbono até 2060. O estudo aborda o emprego de Inteligência Artificial (IA), tecnologia VSC (Voltage Source Converter), cidades sustentáveis, sistemas de

armazenamento em baterias (BESS) e redes inteligentes, destacando o estágio mais avançado dessas soluções na China. Além disso, analisa-se o impacto das regulamentações locais, como as normas da ABNT, IEC, IEEE e ANEEL no Brasil, em contraste com o modelo regulatório dinâmico chinês. A cooperação tecnológica entre os países, por meio de iniciativas como a EISA (Electric Innovation and Sharing Alliance), é apresentada como um fator estratégico para o fortalecimento do setor. Conclui-se que a inovação, aliada à colaboração internacional, é essencial para impulsionar sistemas elétricos mais resilientes e sustentáveis, preparando Brasil e China para os desafios do futuro energético global.

## **Perguntas e Respostas**

### **Na comparação dos sistemas elétricos dos dois países, o que o autor destacaria como oportunidade para o Brasil adotar em seu planejamento decenal?**

O artigo mostra que a China já opera em larga escala tecnologias como linhas de Ultra Alta Tensão (UHV/UHVDC), sistemas de armazenamento em baterias (BESS), redes inteligentes e integração massiva de IoT e IA. Para o Brasil, que possui uma matriz majoritariamente renovável mas enfrenta a intermitência de eólica e solar, a principal oportunidade no planejamento decenal seria estruturar as políticas para implementação da BESS, investir em digitalização e redes inteligentes, aproveitando a experiência chinesa para modernizar a transmissão, reduzir perdas e garantir estabilidade ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

### **Dadas as diferenças na matriz de geração dos dois países, quais os desafios a serem superados em cada sistema elétrico?**

Brasil: O desafio está em equilibrar a dependência da geração hidrelétrica com a crescente participação de renováveis intermitentes, exigindo maior flexibilidade na transmissão, expansão da rede, regulação do uso de BESS e segurança cibernética. China: Apesar do avanço tecnológico e da liderança em renováveis, o país ainda tem forte dependência do carvão. O grande desafio é integrar de forma eficiente as energias renováveis à rede, reduzir a poluição, ampliar o despacho limpo e avançar na liberalização regulatória.

### **De que forma as tecnologias de Inteligência Artificial podem contribuir no planejamento da expansão e da operação do sistema elétrico?**

Segundo o artigo, a IA já é usada na China em redes inteligentes. Para o planejamento e operação, a IA pode:

Aprimorar previsões de carga e geração (especialmente solar e eólica), reduzindo riscos da intermitência.

Otimizar o despacho de geração e o uso dos reservatórios hidrelétricos, equilibrando múltiplos usos.

Detectar anomalias e prevenir falhas no sistema por meio de análise em tempo real de grandes volumes de dados.

Dar suporte ao planejamento da expansão, simulando cenários complexos de integração de novas fontes e reforços na rede de transmissão.

**Título** - Faturamento na Rede Básica – Digitalização, Ferramentas e Simplificações  
**Entidade(s)** - Thymos Energia, WPRV TECNOLOGIA LTDA

**Autor(es)** - JOAO CARLOS DE OLIVEIRA MELLO, PAULO CESAR DA SILVA REIS  
**Resumo**

O objetivo deste trabalho vem na ideia de sintetizar o processo de faturamento das parcelas mensais referente ao CUST na Rede Básica e os ganhos empresariais que a digitalização do processo permite. Várias ações podem ser tomadas para a simplificação de um trabalho extremamente manual, e que leva a um ganho de tempo, escala, e processos, com um nível bem menor de erros humanos, e com uma melhora significativa de eficiência. Desenhada especificamente com a finalidade de otimizar todo o processo ao usuário será abordado o desenvolvimento da plataforma FATURAMENTO–RB. Sugestões para digitalização de todo processo centralizado pelo ONS são também oferecidas.

### **Perguntas e Respostas**

**A depender da solução implementada pelo ONS no faturamento da Rede Básica, o Sistema FATURAMENTO-BR pode se tornar obsoleto?**

**O Sistema pode ser utilizado também pelos Usuários da Rede Básica? Quais as vantagens?**

**Há pesquisas/soluções possíveis no sentido de se tornar este processo de faturamento da Rede Básica totalmente automático e digital sem a necessidade da atuação humana?**

**Título** - IA: COMO UM PROFISSIONAL PODE ESTAR PREPARADO?

**Entidade(s)** - Comapnhia Hidro Elétrica do São Francisco, UPE UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

**Autor(es)** - Eduardo de Aguiar Sodré, Alcides Codeceira Neto, MANOEL HENRIQUE DA NOBREGA MARINHO, Erick Felipe Sabino da Silva

### **Resumo**

Este artigo examina a crescente influência da IA no setor de energia, desde a otimização de redes elétricas até o aprimoramento da integração de energia renovável, ao mesmo tempo em que aborda os desafios dos profissionais e as considerações éticas que acompanham sua adoção. Vale ressaltar que a integração da IA no setor de energia não é isenta de obstáculos, dadas as limitações da qualidade dos dados disponíveis, os riscos da segurança cibernética e as incertezas regulatórias, tais como, transparências das decisões e viés algorítmico. O artigo enfatiza a necessidade de supervisão humana, argumentando que a IA deve aumentar, não substituir, a expertise profissional - particularmente em cenários críticos. Para profissionais de energia, adaptar-se a esse cenário impulsionado pela IA requer uma combinação de habilidades técnicas e emocionais de forma a se tornar alfabetizado em ciência de dados e programação (particularmente Python) obtendo familiaridade com os fundamentos da IA. Igualmente importantes são as habilidades centradas no ser humano, como pensamento crítico, criatividade e julgamento ético, que permanecem insubstituíveis. As tomadas de decisões humanas “aumentadas” pela IA devem permanecer justas e responsáveis.

### **Perguntas e Respostas**

**Na visão do autor, como as empresas do setor elétrico deveriam introduzir a utilização da IA em seus processos?**

**Quais os riscos vislumbrados de falhas pela IA e como deveriam ser mitigados?**

**Dado o ritmo acelerado de evolução das tecnologias, como o profissional pode conciliá-las com suas obrigações profissionais?**

**Título** - Aplicação de Agentes baseados em LLMs para Análise Automatizada de Propostas Técnicas em Leilões de Transmissão

**Entidade(s)** - CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS SA  
ELETROBRAS, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

**Autor(es)** - PABLO MASCARENHAS DE ARAUJO, Paulo Ricardo Lopes de Navarro Coutinho

#### **Resumo**

A análise manual de propostas técnico-comerciais nos leilões do setor elétrico brasileiro envolve uma grande quantidade de documentos heterogêneos, tornando-se um processo lento e suscetível a erros. Este artigo apresenta uma metodologia baseada em Large Language Models (LLMs) para automatizar a extração estruturada de requisitos técnicos, matrizes de responsabilidade e listas de fornecimento a partir de documentos não estruturados. A solução proposta realiza análise comparativa automatizada utilizando busca semântica e modelos LLM específicos, identificando rapidamente conformidades, inconsistências e omissões nas propostas dos fornecedores. Avaliações práticas demonstraram que a abordagem desenvolvida alcançou níveis de precisão aceitáveis, com redução significativa no tempo e nos recursos necessários. A arquitetura implementada mostra-se econômica e escalável, utilizando estratégias eficientes de caching e com potencial de maiores ganhos de desempenho. Este trabalho contribui para maior eficiência, precisão e transparência nos processos de contratação no setor elétrico brasileiro.

#### **Perguntas e Respostas**

**Os experimentos realizados e conclusão do artigo indicam resultados promissores para a utilização da análise automatizada de propostas técnicas em leilões de transmissão. É possível quantificar o ganho ou economia, em ordem de grandeza, da utilização em determinado leilão de transmissão ocorrido em 2024?**

**Seria possível estimar o tempo total de implantação da proposta? Se sim, qual a estimativa?**

**Os autores enxergam a possibilidade de utilização da automatização proposta em outros processos de análise documental, além de leilões de transmissão?**

**Título** - Estado da arte, avanços e perspectivas de aplicações de IA Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica.

**Entidade(s)** - SOCIEDADE MINEIRA DE CULTURA, Cemig GT

**Autor(es)** - Luiz Henrique Silva Duarte, Fábio Augusto da Silva Antunes, Leandro Veloso Cunha

**Resumo**

O artigo discute a necessidade de aprimoramento da gestão de ativos pelas concessionárias de T&D, visando enfrentar os novos desafios de sistemas distribuídos, mudanças climáticas e a constante busca por tarifas com crescente redução de custos ao longo do tempo. Nesse contexto, o emprego de técnicas de inteligência artificial desempenha um papel crucial na modernização dos processos e dos ativos, agregando maior eficiência, confiabilidade e segurança operativa. As aplicações exemplos apresentadas ilustram importantes inovações já vigentes em alguns mercados, com resultados superiores àqueles obtidos pelos processos convencionais. Ou seja, essa transformação em curso impulsionará a inovação, criando soluções inteligentes para as redes elétricas do futuro. Faz-se necessária uma plena compreensão e adequação das empresas e profissionais envolvidos, sob pena de desatualização técnica-gerencial, tendo em vista a inevitável e nova realidade do setor elétrico.

**Perguntas e Respostas**

**Quais são os principais benefícios operacionais e estratégicos da aplicação de IA na gestão de ativos de T&D?**

**Como técnicas como as Redes Neurais Convolucionais (CNN) e Vision Transformers (ViT) são aplicadas nas inspeções e manutenções dos ativos de T&D?**

**De que forma os LLMs (Large Language Models) estão sendo utilizados no setor elétrico e quais são suas aplicações mais promissoras?**

**Título** - Inteligência Artificial além do Modismo: quando a inovação se alinha aos objetivos organizacionais

**Entidade(s)** - Genesis Pesquisa e Desenvolvimento LTDA, Phasor

**Autor(es)** - Gabriel de Souza Pereira Gomes, Daniel Carrijo Polonio Araujo, Bruno Henrique Moraes de Oliveira, Victor Rios Belarmino

**Resumo**

A aplicação de Inteligência Artificial (IA) no setor elétrico tem se consolidado como uma solução estratégica para melhorar a eficiência operacional, reduzir custos e garantir a confiabilidade dos sistemas. No entanto, determinar a viabilidade financeira de um projeto de IA continua sendo um desafio significativo para muitas

empresas. Segundo um relatório da Gartner de 2024, 85% dos projetos de IA não alcançarão seus objetivos. Essa alta taxa de falha não se deve apenas a problemas de execução ou falta de competência técnica, mas principalmente a deficiências no planejamento inicial do projeto. Fatores como baixa disponibilidade e qualidade dos dados, objetivos mal definidos e desalinhamento com as estratégias de negócios são os principais responsáveis por resultados insatisfatórios, frequentemente refletidos em um baixo Retorno sobre Investimento (ROI). Nesse contexto, torna-se essencial desenvolver abordagens que minimizem esses riscos, com foco na avaliação e otimização do ROI. Este artigo apresenta uma abordagem prática para auxiliar as empresas na avaliação do ROI em projetos de IA fornecendo uma metodologia clara para calcular benefícios tangíveis e intangíveis, e direcionar investimentos de forma mais estratégica e assertiva. Inicialmente, o artigo explora as principais áreas de aplicação da IA no setor elétrico, incluindo manutenção preditiva de ativos, otimização de redes de distribuição, previsão de consumo energético e detecção de falhas. Para cada área, são apresentados os potenciais benefícios e os principais desafios. A partir dessa análise, é proposta uma metodologia detalhada para cálculo do ROI, levando em consideração custos de desenvolvimento, implementação e operação, além de ganhos econômicos diretos, aumento da eficiência e mitigação de riscos. Essa abordagem busca fornecer um guia prático que ajude as empresas a decidir de forma mais fundamentada onde e como investir em IA. Para ilustrar os princípios apresentados, o artigo traz exemplos práticos que demonstram as diferenças entre projetos financeiramente viáveis e inviáveis. Um exemplo negativo é a aplicação de drones equipados com IA para inspecionar linhas de transmissão em regiões remotas. Apesar do potencial da tecnologia, os altos custos de aquisição dos drones, desenvolvimento de modelos de IA e treinamento, aliados à baixa frequência de inspeções necessárias, tornam o projeto muitas vezes economicamente inviável. Além disso, em áreas com condições climáticas adversas que dificultam o uso consistente dos drones, métodos tradicionais, como inspeções por veículos terrestres ou helicópteros, podem oferecer melhor custo-benefício. Nesse caso, a análise de retorno demonstra que o custo adicional para automatizar as inspeções com IA e drones excede os benefícios gerados, enquanto os métodos manuais se mostram mais acessíveis e adequados para a periodicidade e as demandas locais. Em contrapartida, um exemplo positivo destacado é o uso de IA para diagnóstico de defeitos em turbinas eólicas. Projetos que empregam aprendizado de máquina para monitorar variáveis como vibração, temperatura e desempenho em tempo real têm demonstrado um ROI significativo. Esses sistemas permitem detectar precocemente falhas críticas, como desalinhamento de rotores e desgaste de engrenagens, reduzindo custos com manutenções corretivas e minimizando o tempo de inatividade das turbinas. Além disso, ao aumentar a disponibilidade das turbinas, esses projetos também potencializam a geração de energia, gerando ganhos financeiros substanciais ao longo do tempo. A análise de retorno nesse caso revela que o investimento inicial é rapidamente recuperado por meio das economias operacionais e do aumento na receita com geração de energia. A conclusão do estudo mostra que o ROI deve ser um componente central na tomada de decisão sobre projetos de IA. Apenas iniciativas alinhadas com os objetivos estratégicos da empresa e que apresentem um ROI sólido devem ser priorizadas. Projetos que, mesmo utilizando tecnologias avançadas, apresentem custos de implementação e manutenção superiores ao benefício gerado devem ser evitados. Ao trazer uma metodologia prática e exemplos concretos, este trabalho

busca apoiar empresas na avaliação de investimentos em IA promovendo uma gestão mais eficiente e assertiva de recursos.

### **Perguntas e Respostas**

**A conclusão do estudo constante no resumo mostra que o Retorno sobre o Investimento - ROI deve ser o componente central na tomada de decisão sobre projetos de IA. Os estudos apontaram para o ROI mínimo em percentagem aceitável?**

**O resumo cita dois exemplos de utilização de IA , sendo um negativo (aplicação de drones equipados com IA para inspecionar linhas de transmissão) e um positivo (uso de IA para diagnóstico de defeitos em turbinas eólicas) .Embora não citados expressamente, outros exemplos/situações foram objeto do estudo?**

**É possível informar os ROIs obtidos nos dois exemplos (negativo e positivo) citados no resumo do artigo?**

**Título** - O Fim da Vida Útil Regulatória e a Necessidade de Modernização: Propostas para a Integração de Melhorias em Ativos de Geração

**Entidade(s)** - Operador Nacional do Sistema Elétrico

**Autor(es)** - Lucas Medeiros Marinho,Vinicius Magalhães da Cruz,Monaliza Correa Sobreira da Silva,Elisa Toshie Hara Ida

### **Resumo**

O envelhecimento dos ativos de geração no Setor Elétrico Brasileiro representa um desafio crítico para a manutenção da eficiência e confiabilidade do Sistema Interligado Nacional. A necessidade de modernização desses ativos torna latente a implementação de processos eficientes para a integração de novas tecnologias, garantindo operações seguras e em conformidade com as regulamentações.

Este trabalho apresenta um processo otimizado para integrar essas modernizações ao Sistema, abordando tanto os aspectos técnicos quanto regulatórios. A análise qualitativa detalha a aplicação da Resolução Normativa ANEEL nº 1.030/2022, que estabelece critérios e procedimentos para a modernização de usinas, a Portaria MME nº 481/2018, que define diretrizes para a expansão da geração, e os Procedimentos de Rede, com foco na gestão regulatória e no ciclo de vida técnico dos ativos.

Para isso serão avaliados os critérios técnicos que definem os requisitos para integração de centrais geradoras ao Sistema Interligado Nacional, bem como as implicações operacionais, contratuais e regulatórias para essa integração. Assim, espera-se identificar os principais entraves e oportunidades para a implementação de melhorias de processo, propondo recomendações que otimizem a gestão da vida útil dos ativos e assegurem a continuidade segura do fornecimento de energia. Além disso, a pesquisa identifica barreiras regulatórias que podem atrasar a implementação de modernizações, bem como oportunidades para otimizar a gestão dos ativos.

O resultado do trabalho será um guia prático voltado para gestores e operadores do

setor elétrico, alinhado às exigências regulatórias, contribuindo para a sustentabilidade e segurança do Setor Elétrico Brasileiro.

## **Perguntas e Respostas**

### **Além das avaliações técnicas apresentadas, foi realizada análise econômico-financeira para mensurar a atratividade das modernizações das instalações de geração?**

O trabalho, embora reconheça e discuta amplamente as implicações e os benefícios econômicos relacionados à modernização de ativos e à adoção da proposta, não apresenta uma análise econômico-financeira detalhada e quantitativa, com cálculos de viabilidade ou atratividade de investimentos, conduzida pelos autores no escopo desta pesquisa.

O foco principal do estudo foi caracterizar a situação atual, analisar o arcabouço regulatório vigente e, sobretudo, propor um processo otimizado de integração de modernizações sob uma perspectiva técnica e regulatória.

Contudo, é fundamental ressaltar que as considerações econômicas são um pano de fundo constante e um fator motivador para a nossa proposta. O trabalho aborda o tema da seguinte maneira:

Primeiramente, o próprio resumo e a seção 3 mencionam que o envelhecimento dos ativos impõe 'desafios técnicos, regulatórios e econômicos aos agentes de geração', sublinhando a importância dessa dimensão.

Um aspecto crucial é que a ausência de um processo claro e unificado para a integração de melhorias 'cria insegurança jurídica e regulatória, podendo inibir investimentos necessários à modernização do parque gerador brasileiro', conforme consta na seção 4. Esta insegurança também dificulta o 'reconhecimento regulatório e contratual dos novos parâmetros operacionais e de desempenho', o que impacta diretamente a viabilidade de investimentos.

Em contrapartida, o trabalho defende a modernização como uma alternativa economicamente superior. Na seção 5, afirmamos que 'a modernização de usinas existentes pode representar uma alternativa economicamente mais eficiente do que a construção de novas instalações, com menor impacto ambiental e prazos de implementação reduzidos'. A seção 6 complementa, descrevendo a implementação do processo proposto como 'tecnicamente viável e economicamente vantajosa'.

Para impulsionar a atratividade econômica, propomos o 'estabelecimento de mecanismos de reconhecimento tarifário diferenciados para investimentos em modernização' (seção 5.1).

Por fim, a seção 6 lista explicitamente a 'redução dos custos administrativos para modernizações de menor complexidade' e a 'segurança jurídica e regulatória para os investimentos realizados' como vantagens diretas para os agentes de geração. Para o sistema elétrico, há a 'redução dos riscos de falhas sistêmicas relacionadas a equipamentos obsoletos', o que também tem um valor econômico substancial. As conclusões reiteram que o processo proposto pode 'reduzir significativamente os

prazos e custos administrativos' e criar um ambiente 'economicamente sustentável'.

### **Na avaliação dos autores, quais seriam os eventuais óbices para adoção da proposta apresentada nesse trabalho?**

Foram identificados obstáculos ou desafios que poderiam impedir ou, no mínimo, dificultar a adoção e a plena implementação da proposta de processo de integração de melhorias em ativos de geração. Estes desafios são inerentes à complexidade do setor e à necessidade de mudanças estruturais.

O primeiro grande desafio é a fragmentação normativa e a ausência de um processo unificado. Como destacamos, as diretrizes para modernização 'encontram-se dispersas em diversas normativas', exigindo uma leitura fragmentada e complexa. O trabalho reforça que 'não existe um processo específico para a integração de modernizações em ativos existentes', utilizando-se os mesmos procedimentos aplicáveis a novas instalações. Essa lacuna, conforme as Conclusões, é um 'obstáculo relevante para a renovação tecnológica do parque gerador brasileiro'.

Em segundo lugar, e como consequência direta da fragmentação, temos a insegurança jurídica e regulatória. A seção 3.3 aponta que 'a ausência de um processo unificado [...] contribui para a insegurança jurídica e regulatória'. Essa insegurança, conforme a seção 4.0, 'podendo inibir investimentos necessários à modernização do parque gerador brasileiro', o que representa um desafio financeiro significativo para a concretização da proposta.

Um terceiro obstáculo fundamental é a resistência à mudança. Na seção 6.1, afirmamos que 'A resistência à mudança, tanto institucional quanto individual, é um dos principais obstáculos identificados em processos de reforma regulatória no setor energético'. Essa resistência pode vir de diversos stakeholders acostumados com os procedimentos atuais.

Por fim, e conectado à resistência institucional, temos a fragmentação das competências entre diferentes entidades e a necessidade de forte coordenação. A mesma seção 6.1 ressalta que 'a fragmentação das competências entre diferentes entidades pode dificultar a harmonização dos procedimentos'. Para que as reformas sejam bem-sucedidas em processos multi-institucionais, é preciso 'forte coordenação central e comprometimento dos líderes das diferentes organizações envolvidas'. A ausência desses elementos seria um impedimento considerável.

Em síntese, os principais obstáculos que visualizamos residem na complexidade regulatória, na incerteza jurídica que ela gera, na resistência à mudança e na necessidade de uma coordenação interinstitucional robusta para unificar os procedimentos.

### **Foram avaliadas experiências internacionais para o tema? Caso positivo, é possível informar os resultados verificados?**

Sim, o trabalho considerou experiências internacionais relevantes para o tema abordado, e essas experiências foram, de fato, uma inspiração fundamental para a formulação da nossa proposta de processo.

Especificamente, a seção 4 afirma que 'A abordagem proposta está alinhada com as melhores práticas internacionais, como o modelo de tiered approach (abordagem em níveis) adotado pela Federal Energy Regulatory Commission (FERC) nos Estados Unidos'.

Os principais resultados ou conclusões obtidos a partir dessa experiência internacional que foram incorporados e adaptados à nossa proposta para o contexto brasileiro são os seguintes:

1 - A Categorização das Intervenções Baseada no Impacto Sistêmico: O modelo do FERC 'categoriza as intervenções conforme seu impacto sistêmico'. Esta é uma conclusão crucial: nem todas as modernizações possuem o mesmo grau de complexidade ou impacto no sistema elétrico. Com base nesse princípio, propusemos a categorização das modernizações em duas categorias distintas, considerando a existência ou não de alterações de características técnicas e o impacto nos processos de planejamento e operação do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Categoria I: Para modernizações que não alteram as características operacionais ou de desempenho da unidade geradora.

Categoria II: Para modernizações que alteram as características operacionais ou de desempenho da unidade geradora.

2 - O Estabelecimento de Procedimentos Proporcionais à Complexidade e ao Risco: A experiência internacional demonstrou a eficácia em 'estabelece(r) procedimentos proporcionais à complexidade e ao risco associado a cada categoria'. Aplicando essa lição, nossa proposta diferencia os fluxos processuais:

Para a Categoria I, sugerimos um processo simplificado, com procedimentos operacionais básicos e sem a exigência da Declaração de Atendimento aos Procedimentos de Rede (DAPR) pelo ONS. O agente assume a responsabilidade pela equivalência funcional.

Para a Categoria II, mantemos o processo completo de validação e emissão da DAPR, incluindo análises detalhadas.

3 - A Diferenciação dos Processos Regulatórios: Na seção 6, reforçamos que 'Essa abordagem está alinhada com as recomendações do FERC, que sugere a diferenciação dos processos regulatórios conforme o impacto e a natureza das intervenções'. Essa diferenciação é o alicerce de nossa proposta, visando uma harmonização entre os requisitos técnicos, operacionais e regulatórios aplicáveis.

Em suma, a experiência do tiered approach da FERC nos Estados Unidos forneceu um modelo robusto e testado que nos permitiu estruturar uma proposta mais eficiente e previsível para o setor elétrico brasileiro, diferenciando o tratamento das modernizações conforme seu impacto e complexidade, sem comprometer a segurança operacional do sistema.

**Título** - Gestão contratual das concessões de transmissão de energia elétrica:  
Desafios e Oportunidades

**Entidade(s)** - AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA - ANEEL

**Autor(es)** - André Meister, Thais Barbosa Coelho, Ludimila Lima Da Silva

### **Resumo**

A expansão da rede de transmissão de energia elétrica tem demandado grandes investimentos, perfazendo nos últimos 5 anos aproximadamente 100 bilhões de reais aplicados para construção de 28 mil km de linhas de transmissão e 49 mil MVA em subestações. Nesse período, houve 10 licitações onde foram ofertados 81 lotes com 100% de taxa de sucesso e deságio médio sobre a Receita Anual Permitida - RAP de 47%, resultando em uma contatação massiva de empreendimentos.

Os contratos são caracterizados por prazo outorga de 30 anos, prazo de construção entre 36 e 72 meses com recebimento de receita somente a partir de entrada em operação comercial. A fase de construção é bastante impactada por riscos associados a questões técnicas, sociais e ambientais que podem levar ao atraso na entrega dos projetos.

A ANEEL como interveniente deste processo possui determinação legal para gerir os contratos de concessão e, desde o ano de 2016, tem realizado ciclos semestrais de reuniões de gestão com as empresas detentoras de contratos em implantação. O 16º Ciclo de Reuniões de Gestão foi o último realizado e ocorreu no segundo semestre em 2024. O desafio atual é gerir uma carteira de 66 contratos em fase de implantação, pertencentes a 25 grupos econômicos, que passarão a receber uma receita anual de cerca de 9,0 bilhões de reais.

O objetivo deste trabalho é apresentar os desafios e as oportunidades da gestão contratual realizada pela Agência, bem como a nova metodologia que está sendo empregada pela ANEEL desde 2024.

### **Perguntas e Respostas**

#### **Como a nova metodologia de classificação da ANEEL, baseada em critérios objetivos, pode influenciar a eficiência e a transparência na gestão das concessões de transmissão?**

A metodologia aplicada permite identificar previamente problemas que possam vir a impactar o caminho crítico de implantação dos projetos de transmissão e definir ações com vistas à recuperação ou mitigação de desvios do cronograma inicial proposto.

#### **De que forma os indicadores econômico-financeiros utilizados pela ANEEL podem prever o sucesso ou fracasso de um empreendimento de transmissão?**

Foi realizado um estudo que propôs um modelo de antecipação do fracasso empresarial relativo a projetos de transmissão em implantação por meio do uso de informações contábeis de uma amostra do segmento. Tal estudo identificou parâmetros relevantes que relacionam o investimento a ser realizado com capital próprio e de terceiros na detecção ex-ante de empresas insolventes. O método utiliza informações contábeis disponíveis no Balancete Mensal Padronizado das transmissoras.

#### **Como a expansão da rede de transmissão se conecta com os desafios da transição energética e o crescimento de novas demandas, como Data Centers e hidrogênio verde?**

As metas da transição energética tem elevado a demanda por energia renovável e, por conseguinte, pelo aumento de investimentos na rede de transmissão. Aliado a esse movimento observa-se aumento dos pedidos de autorização para conexão de

Data Centers. Somente no ano de 2025, até o mês de agosto, a ANEEL já autorizou 1,7 GW em novos projetos envolvendo Data Centers. As plantas de Hidrogênio Verde, embora ainda não sejam uma realidade, há um crescente número de projetos em desenvolvimento.

**Título** - Desafios na Integração de Geração: Um Olhar sobre as Práticas Internacionais

**Entidade(s)** - Operador Nacional do Sistema Elétrico

**Autor(es)** - Elisa Toshie Hara Ida, Fabiana Domingues, Lucas Medeiros Marinho, Vinicius Magalhães da Cruz, Monaliza Correa Sobreira da Silva

### **Resumo**

Nos últimos anos, o setor elétrico brasileiro tem enfrentado desafios em razão da rápida expansão das fontes renováveis e da crescente complexidade na integração de novas usinas ao Sistema Interligado Nacional (SIN). A necessidade de adaptação do sistema às novas demandas e aos avanços tecnológicos tornou a modernização do processo de integração essencial, visando simplificar etapas e reduzir custos operacionais.

Em resposta a esse cenário, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) abriu a Consulta Pública nº 045/2022, que resultou na publicação da Resolução Normativa nº 1.067/2023. Essa resolução estabelece um novo processo de integração da geração, com o objetivo de alinhar os procedimentos às exigências atuais e aos avanços tecnológicos, promovendo um ambiente mais eficiente, ágil e economicamente viável para os agentes do setor elétrico.

Nesse contexto, a análise de regulamentações internacionais oferece uma visão abrangente e relevante, permitindo a prática do benchmarking, que possibilita a comparação dos procedimentos brasileiros com padrões internacionais. Este informe técnico propõe a análise do processo de integração de geração de três países selecionados devido ao avançado estado de regulação técnica aplicada a tecnologias de geração e armazenamento de energia elétrica.

Assim, a comparação com práticas internacionais oferece um importante referencial, permitindo identificar diferentes abordagens que atendem tanto às exigências locais quanto às tendências globais do setor elétrico. Desta forma, ao inserir o Brasil no contexto de melhores práticas mundiais, induz ao fortalecimento da regulação e promove um ambiente mais sustentável e competitivo para todos os agentes envolvidos.

### **Perguntas e Respostas**

**Na avaliação dos autores, considerando a experiência internacional, quais oportunidades poderiam ser aplicadas no Brasil visando o aprimoramento na integração de geração?**

A análise das melhores práticas internacionais permitiu identificar oportunidades que podem ser aplicadas ao Brasil, reforçando o aprimoramento do processo de integração de geração. No Reino Unido, a liberação das unidades geradoras ocorre em etapas progressivas, desde a energização sem sincronismo até a operação comercial, conferindo flexibilidade ao empreendedor e garantindo a segurança do sistema por critérios técnicos estabelecidos.

Na Alemanha, a transparência no acesso à rede é promovida por ferramentas digitais que permitem visualizar a capacidade de escoamento e os pontos de

conexão disponíveis, fortalecendo a tomada de decisão técnica e estratégica. No Brasil, avanços semelhantes já são observados, como a implementação de mapas interativos que facilitam o planejamento dos agentes.

A experiência da Califórnia evidencia a integração do cronograma do agente gerador ao planejamento do operador, aumentando previsibilidade e alinhamento às características de cada projeto. Em consonância com essas práticas, o ONS está modernizando o processo de integração por meio de um novo sistema computacional, que consolida as etapas de liberação das unidades e reforça a transparência, eficiência e segurança do processo.

Desta forma, a centralização da emissão do documento finalístico pelo ONS reforça esse alinhamento com os modelos internacionais, evidenciando o compromisso da regulação brasileira com eficiência, segurança e transparência.

**Considerando os prazos definidos na nova regulamentação, a implementação do sistema computacional está ocorrendo dentro do previsto?**

Sim. O sistema computacional encontra-se em fase de desenvolvimento e sua implantação está sendo monitorada continuamente. Em conformidade com a Resolução Normativa ANEEL nº 1.130, de 22 de julho de 2025, o prazo estabelecido para a entrada em produção do sistema é de até seis meses após a aprovação dos Procedimentos de Rede. Ressaltamos que todas as etapas estão sendo conduzidas de modo a assegurar o cumprimento desse prazo.

**A partir da evolução da regulamentação brasileira para o tema, quais os resultados já podem ser observados na integração dos empreendimentos de geração à rede elétrica?**

No modelo atualmente vigente, a integração de empreendimentos de geração ao SIN envolve a atuação de diversas instituições, como o ONS, as distribuidoras e a CCEE, cada qual responsável pela emissão de documentos específicos. Compete ao agente gerador reunir tais documentos para iniciar o processo de liberação junto à ANEEL. Esse fluxo fragmentado acarreta maior complexidade operacional e alonga o tempo de tramitação.

Com a evolução da regulamentação, o novo sistema reflete essa mudança estrutural no procedimento. Em alinhamento ao processo já adotado na transmissão, o ONS assume a responsabilidade pela emissão do documento finalístico, consolidando em uma única etapa as avaliações realizadas por diferentes entidades do setor elétrico. Entre os primeiros resultados observados, destacam-se a disponibilização de uma plataforma única e integrada, a simplificação do fluxo de informações, o aumento da transparência e a redução da complexidade na obtenção de dados para análises. Ademais, a centralização do processo fortalece a coordenação institucional e promove maior eficiência e previsibilidade na integração dos empreendimentos de geração.

**Título** - Uma reflexão sobre os nove anos de vigência dos requisitos mínimos de manutenção para as transmissoras

**Entidade(s)** - Cemig GT, Comitê Nacional Brasileiro de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, BRASIL SERVICOS DE TELECOMUNICACOES SA

**Autor(es)** - Alexsandro Teixeira Gomes, Anderson Vinícius de Almeida Brasil

### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre os nove anos de vigência dos requisitos mínimos de manutenção para as transmissoras, conforme estabelecido pela ANEEL, por meio da Resolução Normativa nº 669 (ReN 669), de 14 de julho de 2015, que regulamenta os requisitos mínimos de manutenção e o monitoramento da manutenção de instalações de transmissão de rede básica, que teve como objetivo ampliar sua atuação nas ações de fiscalização da ANEEL na manutenção por monitoramento, dentro da política de fiscalização estratégica.

O trabalho discute a regulamentação vigente, incluindo as atividades de manutenção e a operacionalização pelo Sistema de Acompanhamento da Manutenção (SAM-ONS), além de apresentar contribuições como a revisão de conceitos de manutenção, o aprimoramento dos requisitos mínimos de manutenção, a adoção de manutenção baseada em condição e confiabilidade, e propostas de melhorias no SAM.

### **Perguntas e Respostas**

#### **Quais tipos de flexibilização de estratégias de manutenção seriam necessárias para incentivar a modernização da abordagem de manutenção nos sistemas de transmissão?**

A predominância da abordagem baseada no tempo limita a adoção de estratégias modernas, como manutenção por condição ou confiabilidade.

O excesso de detalhamento nos planos de manutenção não representa a qualidade real, sobrecarrega a gestão e dificulta o monitoramento eficiente.

#### **Os autores possuem informações sobre a experiência internacional do tema de manutenção? Como a regulação trata o tema em outros países?**

A despeito das contribuições para o aprimoramento da norma atual é preciso repensar a regulação atual da manutenção da transmissão no Brasil, que não encontra paralelo na Distribuição e Geração, que têm o foco voltado para indicadores de desempenho.

A mesma condição não é verificada em outros países do mundo\*, sendo prática comum a aplicação de indicadores de desempenho como ocorre nas áreas de Distribuição e Geração do Brasil, apesar de a Transmissão já possuir indicadores de Desempenho monitorados pela ANEEL.

#### **Como as soluções de Inteligência Artificial poderiam auxiliar a evolução do sistema SAM-ONS ?**

A aplicação de Inteligência Artificial poderia auxiliar na geração de relatórios e indicadores para auxiliar a gestão das empresas e dos processos relacionados.

**Título** - Uma Análise sobre os Custos Operacionais Regulatórios em Contratos de Transmissão de Energia Licitados

**Entidade(s)** - SIGLASUL CONSULTORIA LTDA., CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista

**Autor(es)** - Solange Kileber, Pedro Nilo Lisboa Caldas, Leonardo Campos Filho, Aline Mello de Paula, Ligianne Dâmaso, Ubaldo Roman Rios

## **Resumo**

Os custos com operação e manutenção (O&M) no segmento de transmissão tendem a se expandir com o cenário de envelhecimento da rede e mudanças climáticas aceleradas, tornando essencial a revisão do reconhecimento dos custos, em especial, no contexto das concessões licitadas. Assim, este artigo, fruto do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D ANEEL) intitulado “Uma Análise sobre Revisão Tarifária em Contratos de Transmissão Licitados e Leilões de Transmissão”, tem como principal objetivo apresentar propostas de aprimoramento à metodologia para cálculo dos custos operacionais regulatórios, abordando também as experiências em outros setores de infraestrutura do Brasil e no mundo e uma avaliação crítica da metodologia vigente. De modo geral, constatou-se que os leilões são uma prática comum nos setores de saneamento, transportes e transmissão de energia elétrica, empregando modelos de Fluxo de Caixa Descontado para estimar o OPEX. No segmento de transmissão nacional, utiliza-se uma equação para estimar percentuais de O&M em relação ao investimento inicial de cada lote leiloadado. Entretanto, desde 2016, a base de dados não é atualizada e carece de tratamento sistemático. Sugere-se que a ANEEL revise a estimativa da equação a cada 2-3 anos com dados recentes, além de utilizar métodos estatísticos, como o boxplot, para remover informações inconsistentes. Recomenda-se também que a equação considere variáveis relevantes, como Outras Despesas Operacionais e Idade dos Ativos. Aventa-se também a aplicação de um fator de ajuste sobre O&M, conforme as condições operativas regionais. Para lotes pequenos e para reforços, propõe-se revisar os percentuais fixos de 10% e 2%, respectivamente.

## **Perguntas e Respostas**

### **No Benchmarking internacional identificou-se algum tratamento regulatório para considerar efeitos de eventos climáticos extremos na revisão tarifária das transmissoras?**

No benchmarking internacional não existe um tratamento sistematizado para considerar os impactos de eventos climáticos extremos sobre os custos das transmissoras e, conseqüentemente, sobre a RTP. Há situações isoladas em que situações adversas foram tratadas como exceções. Há contudo, um caso que seja possível mencionar. Em Portugal, avaliaram que a transmissora local tem registado uma redução do OPEX, se excluídos os custos com vegetação (um dos principais efeitos dos eventos climáticos extremos), aproximando-se dos montantes definidos pelo regulador. Dessa forma, optaram por manter a meta de eficiência igual à do ciclo anterior.

### **Como as mudanças climáticas podem impactar a estimativa de custos das transmissoras para futuros bids em leilões ?**

O impacto de eventos climáticos extremos sobre as redes de transmissão vem sendo estudado com profundidade nos Estados Unidos. Estimam que em 65 anos haverá um sobre-investimento de 25% para endereçar danos físicos aos ativos existentes. Entretanto, não há estudos específicos sobre o impacto em custos operacionais. Essa é uma lacuna que ainda precisa ser preenchida, na medida em que se espera elevação de custos com vegetação para evitar queda de galhos e de árvores nas LTs, monitoramento contínuo das instalações e um número maior de equipes de reparo devido ao aumento dos desligamentos não programados. Há dois

tipos de efeitos possíveis nos bids dos leilões: (i) incorporação do custo mais elevado (mesmo que o percentual regulatório não capture) em outras rubricas e redução do deságio; ou (ii) transmissora "construtora" ganha o leilão com alto deságio, sem se preocupar com O&M e investimentos robustos às mudanças climáticas, e revende no mercado secundário, deixando o problema para quem assumir (com assimetria de informação).

**Algum fator social foi analisado nesse estudo? Como por exemplo: risco de vandalismo ou furto de equipamentos? Essas variáveis poderiam impactar os custos?**

No nosso estudo não foi possível inserir dados de furto de cabos e equipamentos ou vandalismo pela ausência de informações consolidadas no segmento de transmissão. Há diversos casos que aparecem na mídia, como no interior de São Paulo em 2021, no Paraná e Rondônia em 2023 e no Rio de Janeiro em 2025. Importante estruturar junto à ANEEL o controle e envio de informações por parte das transmissoras para criação de um banco de dados. Somente assim será possível avaliar o grau de impacto e a frequência (se sistemático ou eventual) desses fatores sobre os custos no segmento.

**Título** - GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO APÓS A LEI 14.300/22: UMA AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS IMPACTOS FINANCEIROS PARA CONSUMIDORES E DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA

**Entidade(s)** - Cemig Distribuição S.A.

**Autor(es)** - WEBER RAMOS RIBEIRO FILHO

**Resumo**

Nos últimos anos, um amplo e acalorado debate sobre a geração distribuída se instaurou na sociedade brasileira e, de forma mais específica, no setor elétrico nacional. Fruto deste debate, e em meio a um processo repleto de polêmicas, a aprovação da Lei nº 14.300, de 6 de Janeiro de 2022, inaugurou um novo marco legal e regulatório para a geração distribuída no Brasil. Em sua essência, as normas emanadas do novo marco legal alteraram a forma de faturamento dos consumidores com geração distribuída diferenciando os consumidores que tinham pedido de conexão protocolado antes de Janeiro de 2023 (GD I), daqueles com pedido de conexão posterior a Janeiro de 2023 (GD II ou GD III). Diante desta nova realidade setorial, o presente ensaio busca avaliar, através de uma abordagem quantitativa e sistematizada, os impactos financeiros da Lei 14.300/22 sobre as três principais dimensões que orbitam a temática da geração distribuída: a atratividade econômica da geração distribuída, a perda de receitas financeiras pelas distribuidoras de energia e os subsídios cruzados entre consumidores (cost shifting).

**Perguntas e Respostas**

**Como as diferenças nos algoritmos de faturamento entre consumidores GD I e GD II afetam a atratividade da geração distribuída e quais são os impactos esperados para os investimentos futuros no setor?**

Basicamente, a principal diferença entre os algoritmos de faturamento dos consumidores com GD I e GD II reside no fato que os consumidores com GD II pagam um valor crescente, ao longo dos anos, sobre a energia compensada. Com isso, a atratividade da GD II tende a reduzir paulatinamente nos próximos anos. A este respeito, cabe destacar que quanto menor o nível de "consumo simultâneo

(geração e consumo ao mesmo tempo) da unidade consumidora, mais acentuada será a perda de atratividade.

**Quais são os efeitos da perda de arrecadação tributária provocada pela geração distribuída sobre as finanças estaduais e federais, e como isso poderia influenciar políticas públicas?**

Conforme mostrado no ensaio, ao migrar para a geração distribuída, o consumidor acaba pagando um valor menor de tributos. Este pagamento a menor de tributos, por sua vez, constitui uma das razões que se somam para tornar a geração distribuída economicamente atraente para os consumidores.

Portanto, a resposta a esta pergunta irá depender das preferências do poder público em relação a dois objetivos conflitantes: assegurar a arrecadação tributária e incentivar a geração distribuída.

**Considerando os impactos financeiros negativos para as distribuidoras, quais avanços regulatórios são necessários para garantir a sustentabilidade econômica do setor ?**

Acredito que a melhor forma de tratar as distorções trazidas pela geração distribuída seria por meio da implantação de tarifa binômia para a Baixa Tensão, tal como diagnosticado de forma certa na CP 33/2017.

Naquela ocasião, se propôs a inclusão do Artigo 15-A na Lei nº 9.427/96 tal como se segue:

“Art. 15-A As modalidades de fornecimento de energia elétrica aplicadas às unidades consumidoras, independente da tensão de fornecimento em que essas unidades são atendidas:

I – Devem contemplar a cobrança segregada da tarifa de consumo de energia elétrica ativa, da tarifa pelo uso da rede de distribuição e transmissão e do componente encargos setoriais

§1º A tarifa pelo uso da rede de distribuição e transmissão não poderá ser cobrada em Reais por unidade de energia elétrica consumida, vedação não extensiva aos componentes perdas e encargos setoriais;”

Infelizmente, a proposta então apresentada foi descontinuada, prejudicando a sustentabilidade econômica do setor

**Título** - A Regulação Setorial e o Papel da Conta de Desenvolvimento Energético na Promoção de uma Transição Energética Justa

**Entidade(s)** - TECHNE-GESEL PROJETOS E ANÁLISES LTDA

**Autor(es)** - Cristina da Silva Rosa, NIVALDE JOSE DE CASTRO

**Resumo**

O artigo analisa o papel central da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), importante instrumento da regulação tradicional do setor energético brasileiro, na promoção de uma transição energética justa. A discussão inicia com a evolução histórica da CDE, criada em meio a crises para garantir a universalização do acesso à energia, e sua transformação por meio de marcos legislativos que ampliaram suas funções e fontes de financiamento. O estudo evidencia que o financiamento dos subsídios, repassado aos consumidores via tarifas, tem aumentado os custos, gerando impactos diretos e desigualdades regionais. Além disso, o artigo critica a

predominância de investimentos em fontes não renováveis, em detrimento do incentivo à inclusão social e à sustentabilidade ambiental, e aponta para a necessidade de ajustes regulatórios. Propõe, por exemplo, a implementação de avaliações de impacto legislativo e a criação de órgãos reguladores independentes para garantir maior eficiência, transparência e equidade no setor.

### **Perguntas e Respostas**

#### **Como a atual estrutura da CDE contribui para a perpetuação de desigualdades regionais no acesso e no custo da energia elétrica no Brasil?**

A Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), originalmente concebida para promover a universalização do acesso à energia, evoluiu para um instrumento de repasse de custos de políticas públicas, o que tem gerado um impacto regressivo nas tarifas e perpetuado desigualdades regionais no Brasil. A estrutura atual da CDE reforça desigualdades regionais ao combinar (i) encargos unitários diferenciados por região, que a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) fixa com valores mais altos no Sul/Sudeste/Centro-Oeste do que no Norte/Nordeste, internalizados na TUST/TUSD e refletidos nas tarifas; e (ii) subsídios com forte concentração espacial, como a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), que custeia a geração nos sistemas isolados da Amazônia e é paga por todos os consumidores do país. Esse desenho transfere recursos entre regiões de forma nem sempre alinhada à renda e ao perfil de vulnerabilidade, além de sustentar um financiamento majoritariamente via tarifa, o que é regressivo. Além disso, a maior parte do orçamento da CDE passou a ser arcada pelos consumidores finais e a “espiral da morte”: com a migração de cargas para o mercado livre e a expansão da geração distribuída, a base pagadora cativa encolhe e os encargos remanescentes encarecem ainda mais as contas, dinâmica com efeitos territoriais desiguais.

#### **Em que medida os subsídios da CDE estão alinhados (ou desalinhados) com os objetivos de descarbonização e sustentabilidade do setor elétrico brasileiro?**

Em síntese, os subsídios da CDE estão parcialmente desalinhados com a descarbonização porque, como evidencia o artigo carregado, a maior parcela dos recursos permanece dedicada a rubricas que não reduzem emissões (ou até as ampliam), com destaque para a CCC, benefícios a combustíveis fósseis remanescentes e incentivos de uso de rede pouco atrelados a resultados climáticos, ao passo que uma fração menor sustenta políticas socialmente meritórias porém neutras em carbono, como a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) e programas de universalização (Rosa & Castro, 2024; Faria, 2023; Carvalho, 2024). Esse desenho é reforçado por um financiamento majoritariamente via tarifa, o que pressiona a modicidade e reduz espaço para incentivos verdes de alta adicionalidade (Carvalho, 2024).

#### **Diante do aumento expressivo dos encargos da CDE nas tarifas, quais mecanismos poderiam ser implementados para garantir que os subsídios realmente beneficiem os consumidores mais vulneráveis?**

Diante do aumento expressivo dos encargos da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) nas tarifas, o artigo aponta que é fundamental aprimorar os mecanismos de governança e transparência para garantir que os subsídios realmente cheguem aos consumidores mais vulneráveis. Algumas medidas propostas incluem a Avaliação de Impacto Legislativo (AIL), que permitiria analisar

custos e benefícios antes da aprovação de novos subsídios; a criação de um órgão regulador independente, técnico e apartidário, capaz de monitorar a eficiência das políticas e propor ajustes com base em metas claras; e a reclassificação jurídica da CDE, para restringir sua utilização a finalidades estritamente setoriais. Além disso, o artigo defende uma redistribuição dos encargos baseada em critérios regionais e socioeconômicos, de modo a mitigar desigualdades e evitar que consumidores de baixa renda arquem de forma desproporcional com os custos, assegurando que os recursos sejam direcionados de forma mais justa e inclusiva.

**Título** - Sistema de Inteligência Analítica do Setor Elétrico - Segmento Transmissão

**Entidade(s)** - Daimon Engenharia e Sistemas SS Ltda, Instituto Abrate de Energia, CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista, INSTITUTO ATLANTICO, FUNDACAO CPQD - CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICACOES

**Autor(es)** - Kleber Hashimoto, Claudio Elias Carvalho, Ligianne Dâmaso, José Valdir Vidal Júnior, Yasuaki Ito

### **Resumo**

Na esteira do projeto já desenvolvido para o segmento de distribuição, foi concebido e desenvolvido o Projeto de P&DI "Sistema de Inteligência Analítica do Setor Elétrico - Segmento de Transmissão" (SIASE-T). O projeto, em sua primeira fase, desenvolveu três opções metodológicas alternativas para o cálculo das tarifas de transmissão, cujos resultados, de forma comparada ao método vigente, endereçaram soluções que continham um sinal locacional mais adequado e resposta ao despacho mais dinâmico dos recursos energéticos. Também produziu um novo Programa Nodal SIASE-T, em código aberto, que a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) intenta utilizar a partir do ciclo 2026/2027. Com relação ao novo sistema desenvolvido, focado nos processos de cadastro dos dados de ativos vinculados aos contratos de concessão, acompanhamento de obras e cálculo da receita tarifária dos reajustes, consolidou uma nova estrutura de dados do segmento de transmissão na ANEEL, além de passar a contar com diversas integrações com bases externas, promovendo maior consistência das informações setoriais. Compreende-se que o SIASE-T deverá trazer relevantes contribuições ao processo de gestão da transmissão, melhorando a eficiência e robustez na relação entre os agentes envolvidos

### **Perguntas e Respostas**

**Quais são os principais desafios técnicos e regulatórios para a implementação de metodologias tarifárias baseadas em sinais locacionais mais dinâmicos, como as propostas nas alternativas II e III?**

Em primeiro lugar, a transparência da metodologia e do software vigente, que foi uma contribuição deste projeto e da ANEEL, que disponibilizou o código fonte por meio da TS 022/2025. Num segundo momento, é necessário repensar os conceitos metodológicos vis-a-vis a realidade do mercado, simplificando procedimentos de menor sensibilidade e intensificando os mais importantes. Observar que a realidade atual da operação do SIN precisa ser contemplada com maior intensidade, de modo que as tarifas possam refletir a dinâmica sazonal e diária do despacho, disponibilidade e flexibilidade dos recursos energéticos, ainda que a legislação compreenda que o sistema de transmissão deva ser "infinito", garantindo o livre acesso.

**De que forma a integração de bases de dados externas no SIASE-T pode transformar a gestão de concessões e o planejamento da expansão da transmissão elétrica no Brasil?**

O processo de integração foi identificado como um dos principais ofensores da qualidade do serviço de gestão da transmissão, o que resulta em muito retrabalho, dificuldade de acesso às informações e falta de transparência. A padronização da informação setorial, centralização ou integração dos dados e a coordenação dos processos entre os agentes envolvidos (EPE, ONS, MME, ANEEL e agentes setoriais) proverá informação de qualidade, permitindo decisões mais racionais, inclusive aumentando a percepção de risco do mercado de forma mais democrática.

**Considerando os resultados das simulações tarifárias, seria viável adotar uma metodologia híbrida que combine os pontos fortes das três alternativas propostas? Quais critérios deveriam guiar essa escolha?**

Sim, diversas opções metodológicas são possíveis de serem implementadas, de modo a melhorar a sinalização racional das tarifas de transmissão. As alternativas simuladas contêm aspectos positivos e negativos, de modo que um modelo híbrido seria possível, mas simplificando outros procedimentos vigentes para não aumentar em demasiado a complexidade de uma metodologia ainda não dominada pelo mercado. Um critério a ser seguido seria encontrar um equilíbrio (trade-off) entre previsibilidade e diversidade locacional.

**Título - AVANÇOS NA REGULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA POR MEIO DE BATERIAS NO BRASIL**

**Entidade(s)** - Cemig GT, Cemig Distribuição S.A.

**Autor(es)** - ALESSANDRA CHAGAS DANIEL, Rafael Venuto Bittencourt de Oliveira, GRAZZIANO MOTTERAN, Michele dos Reis Pereira, Carlos Vinícius Moreno Lacerda Caldas

**Resumo**

A adoção de tecnologias de armazenamento é uma alternativa promissora para a transição energética sustentável do Brasil, contribuindo para a diversificação da matriz energética e a redução das emissões de carbono.

Com o aumento da demanda por flexibilidade operacional, especialmente devido à crescente geração intermitente, surge a necessidade de inserção de novas tecnologias de armazenamento.

Os sistemas de armazenamento de energia em baterias (SAEB) se destacam como uma alternativa eficaz, armazenando a energia em momentos de baixa demanda e liberando-a durante períodos de ponta.

Diversas discussões têm sido realizadas para incorporar essas inovações, especialmente em períodos críticos, onde a combinação de geração e armazenamento se apresenta como uma alternativa atrativa.

O SAEB se apresenta como uma opção versátil, capaz de prover serviços como backup, arbitragem e compensação da variabilidade de geração eólica e solar, fornecendo capacidade de potência e alguns serviços ancilares. Além disso, possibilita resolver questões locacionais em gargalos da rede, especialmente em submercados com maior demanda energética.

Diversas instituições têm pesquisado e tratado sobre o tema, subsidiando as iniciativas com um embasamento técnico robusto. Entretanto, a avaliação dos

cenários revela lacunas regulatórias, incertezas relacionadas ao licenciamento ambiental, à margem de escoamento para inserção de SAEB ao Sistema Interligado Nacional (SIN), além de outros gargalos para implantação dos sistemas.

Neste trabalho, propõe-se discutir as perspectivas nacionais para o armazenamento de energia por baterias, utilizando estudos e experiência internacional em mercados similares ao brasileiro.

O Brasil está avançando significativamente na integração dessas tecnologias ao SIN. A expectativa é que, com um arcabouço regulatório adequado, os SAEBs se tornem cada vez mais comuns, facilitando a integração de fontes renováveis e garantindo a confiabilidade do fornecimento de energia elétrica.

## **Perguntas e Respostas**

### **Considerando os desafios regulatórios apontados para a inserção dos SAEBs na rede de transmissão e distribuição, quais medidas específicas poderiam ser priorizadas para estimular utilização desses sistemas em pontos críticos do SIN?**

É possível identificar diversos desafios regulatórios para inserção dos SAEBs na rede de transmissão e distribuição do SIN. Para viabilizar e incentivar a adoção desses sistemas em pontos críticos, algumas medidas específicas poderiam ser priorizadas como:

- Estabelecimento de regras claras de acesso à rede: é fundamental revisar e adaptar os procedimentos vigentes, contemplando tanto armazenadores autônomos quanto colocalizados;
- Definição de modelo de remuneração e tarifação adequado: o reconhecimento dos múltiplos serviços prestados pelos SAEBs, como arbitragem energética, serviços ancilares, backup, black start, são essenciais para estímulo a investimentos, assim como a possibilidade de empilhamento das receitas;
- Superação de barreiras ambientais: a regulamentação ambiental aplicável aos SAEBs precisa ser aprimorada, considerando seu baixo impacto ambiental, reduzindo incertezas que possam dificultar a obtenção de licenças;
- Mapeamento e identificação de pontos críticos com sinal locacional: A identificação estratégica de áreas prioritárias para implantação de SAEBs, com base em critérios técnicos e locacionais, pode orientar políticas públicas e decisões de investimento;
- Inclusão nos Instrumentos Regulatórios Existentes: a incorporação dos SAEBs no banco de preços da ANEEL e criação nas unidades de cadastro específicas no Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico são passos importantes para consolidar sua presença no setor.

### **A proposta do LRCAP Armazenamento de 2025 representa um marco importante, mas ainda não há portaria publicada. Quais são os riscos para o setor caso o leilão seja adiado ou reformulado, e como isso pode afetar o desenvolvimento do mercado de armazenamento no Brasil?**

A proposta do LRCAP Armazenamento representa um marco estratégico para a modernização do setor elétrico brasileiro, especialmente diante do crescimento acelerado das fontes renováveis intermitentes, como solar e eólica. De acordo com a Consulta Pública 176/2024 do MME, o certame estaria previsto para meados de 2025. No entanto, até o momento, não houve evolução concreta quanto à sua realização e não há previsão oficial para que ocorra ainda em 2025. Esse cenário de

adiamento ou possível reformulação do certame traz riscos relevantes em múltiplas dimensões:

#### 1. Aumento do Curtailment e Ineficiência Operacional

Em 2025, o Brasil enfrenta um agravamento dos cortes de geração, especialmente no Nordeste, com restrições de produção de energia solar e eólica. Isso ocorre principalmente devido ao descompasso entre a expansão da capacidade de geração e o desenvolvimento da infraestrutura de transmissão para viabilizar o escoamento eficiente da energia produzida, além do excesso de geração em horários de baixa demanda. O adiamento do LRCAP contribui para a intensificação do fenômeno, resultando em desperdício de energia limpa e prejuízos financeiros às geradoras.

#### 2. Riscos à Segurança Energética

A maior penetração de fontes intermitentes sem contrapartida em armazenamento aumenta a exposição do sistema a flutuações de frequência, sobrecargas e apagões. Baterias podem oferecer resposta instantânea e flexibilidade locacional, que garantirão a confiabilidade do Sistema Interligado Nacional (SIN).

#### 3. Riscos Institucionais e Regulatórios

O adiamento do LRCAP pode gerar insegurança regulatória para investidores e players do setor, comprometendo a previsibilidade necessária para a estruturação de projetos de grande porte. A ausência de uma portaria definitiva até o momento reforça essa instabilidade.

#### 4. Impactos Econômicos e Atração de Investimentos

O Brasil corre o risco de perder competitividade internacional ao não consolidar um mercado estruturado de armazenamento. Países como EUA, China e Austrália já incorporam sistemas BESS em larga escala com benefícios operacionais e econômicos comprovados. O adiamento pode afastar investidores que aguardam sinais claros de viabilidade e retorno.

#### 5. Dependência de Soluções Poluentes e Onerosas

Sem baterias para suprimento de potência, o sistema elétrico permanece dependente do acionamento de usinas termelétricas fósseis, que são mais caras e ambientalmente prejudiciais. Isso compromete a modicidade tarifária e a descarbonização da matriz elétrica.

#### 6. Perda de Oportunidade Estratégica

O LRCAP Armazenamento é visto como o primeiro passo efetivo para consolidar um mercado de armazenamento por Baterias no Brasil. Seu adiamento representa não apenas a postergação de investimentos, mas a perda de uma janela estratégica para alinhar o país às tendências globais de descarbonização e digitalização do setor elétrico.

Sumarizando: O adiamento ou reformulação do LRCAP Armazenamento compromete diretamente a evolução do setor elétrico brasileiro. Em um cenário de crescimento das renováveis e aumento do curtailment, a ausência de políticas claras para armazenamento por baterias representa um risco técnico, econômico e ambiental para o setor. A realização do leilão é urgente e necessária para garantir

um sistema mais eficiente, resiliente e sustentável.

**Com base na experiência dos projetos-piloto da CEMIG, quais funcionalidades dos SAEBs mostraram-se mais promissoras para aplicação em redes de distribuição, e que tipo de apoio regulatório seria necessário para viabilizá-las comercialmente?**

A correta sinalização de preços é um dos principais instrumentos para viabilizar comercialmente soluções inovadoras no setor elétrico. Para isso, medidas regulatórias são fundamentais para transformar projetos-piloto em soluções escaláveis e economicamente viáveis.

As funcionalidades que foram avaliadas nos projetos-pilotos da CEMIG foram:

- Alívio de carga em horários de pico, contribuindo para a gestão da demanda e redução de sobrecargas na rede;
- Backup em caso de falhas na rede possibilitando o funcionamento autônomo de trechos da rede e aumentando a resiliência do sistema;
- Melhoria da qualidade da energia com controle de tensão e fator de potência da rede, promovendo maior estabilidade e eficiência;

Para que essas funcionalidades possam ser incorporadas de forma estruturada ao sistema elétrico da distribuidora, são necessárias medidas regulatórias específicas, tais como:

- Reconhecimento dos SAEBs como ativos regulatórios na base de ativos das distribuidoras, viabilizando sua remuneração via tarifa e garantindo segurança jurídica para investimentos;
- Remuneração pelos serviços prestados, incluindo controle de tensão, controle de frequência e fornecimento de backup, valorizando a multifuncionalidade dos sistemas de armazenamento;
- Adaptação dos procedimentos de acesso à rede, especialmente para conexões em média tensão, facilitando a integração dos SAEBs em ambientes de distribuição;
- Criação de normas específicas para operação em microrredes, permitindo a atuação dos SAEBs em localidades isoladas ou com baixa qualidade de fornecimento, promovendo inclusão energética e melhoria da continuidade do serviço.

**Título** - AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS REGULATÓRIAS PARA MITIGAÇÃO DO IMPACTO NO SEGMENTO DE TRANSMISSÃO DEVIDO AO ACESSO DE GERADORES EÓLICOS E FOTOVOLTAICOS

**Entidade(s)** - Cemig GT, Companhia Energética de Minas Gerais Cemig

**Autor(es)** - Alessandro Ferreira Lima

**Resumo**

A rápida expansão das fontes renováveis nos últimos anos, em conjunto com o aumento do número de pedidos por outorgas decorrente da sanção da Lei nº 14.120 de 2021, gerou um cenário com um número extremamente elevado de agentes buscando acesso ao sistema de transmissão, número este superior à capacidade de atendimento do sistema e superior também à própria demanda da carga projetada para horizontes suficientemente longos

Tais fatos estabeleceram grande competição pelo sistema de transmissão que passou a caracterizar claramente esse sistema como um recurso escasso (ao contrário do que ocorria no passado), com limites econômicos e técnicos para atendimento aos interessados, assim como para realização de expansões.

Diante de tal cenário, o processo atualmente vigente para acesso à transmissão, que se utiliza de um critério de fila (ordem cronológica), deixou de ser adequado e, a adoção de um mecanismo competitivo para contratação de margem passou a ser considerado necessário, de forma a garantir assim maior eficiência alocativa no processo e maior segurança ao investimento. Esse mecanismo passou a ser previsto a partir do Decreto nº 10.893, de 14 de janeiro de 2021.

Este artigo propõe apresentar as intervenções regulatórias avaliando os aprimoramentos que foram realizados e aqueles ainda necessários, especialmente a respeito da contratação de margem de escoamento de geração que foram objeto de discussão mais recente pelo MME na Consulta Pública MME nº 148/2022.

Mecanismo extraordinário para cancelamento/regularização dos contratos de uso do sistema de transmissão – CUST;

Relação do acesso com a outorga;

Garantia financeira pela reserva antecipada de rede;

Garantia financeira adicional para assinatura do CUST;

Regulação do uso fundiário no entorno de subestações de Rede Básica - RB; e

Contratação de margem de escoamento de geração.

## **Perguntas e Respostas**

**Como o Procedimento Competitivo por Margem (PCM) poderá garantir uma alocação mais eficiente dos recursos de transmissão em comparação ao atual critério cronológico de fila, especialmente diante de projetos especulativos e da concentração geográfica de geradores?**

O PCM visa estabelecer um critério de competição transparente que proporcione segurança ao investimento e, ao mesmo tempo, promover o uso eficiente da capacidade remanescente do sistema elétrico para escoamento de geração, na medida em que prioriza a utilização das margens disponíveis em todo o horizonte vigente no Plano de Ampliações e Reforços – PAR. O fato de o Gerador ter que disputar de forma onerosa pelo barramento, associado à necessidade de aportar garantia de fiel cumprimento da contratação de conexão e uso do sistema deveria contribuir para afastar os projetos especulativos.

**Diante da elevada quantidade de projetos outorgados e não implementados, você acredita que seria viável estabelecer critérios técnicos mínimos ou etapas obrigatórias de avanço físico para manter a validade da outorga e do CUST?**

Cabe inicialmente registrar que a Resolução Normativa 1.071/2023 já estabelece como requisito que os marcos intermediários da obra devem ser informados e acompanhados pela área de fiscalização da ANEEL. No entanto, o agente continua tendo liberdade de definir essas fases intermediárias.

Cabe a fiscalização da Agência avaliar o andamento da obra, bem como a capacidade de cumprimento do prazo limite para a entrada em operação comercial da totalidade das unidades geradoras.

A experiência vivenciada com após a edição da Lei 14.120, “corrida do ouro” e mecanismo de anistia/regularização da outorga demonstra que medidas isoladas por

si só não seriam eficazes para garantir que o gerador implante a usina. Como medida para mitigar os riscos associados ao cumprimento da Outorga/CUST, a regulação atual incorporou o aporte de garantia financeira solicitação de acesso e associadas à celebração do CUST.

Diante do exposto, entendo que da forma como está estruturada a regulação atualmente, a tendência é diminuir a quantidade de projetos não implementados, selecionando aqueles mais viáveis. No entanto, tal risco ainda permanece para aqueles projetos que não aderiram ao mecanismo excepcional de extinção das outorgas e que podem ter dificuldade de concluir sua implantação.

### **Como as recentes mudanças regulatórias podem moldar o perfil dos futuros empreendimentos de geração renovável no Brasil e influenciar a estratégia de planejamento do setor elétrico nos próximos anos?**

Os aprimoramentos regulatórios recentes promoveram mudanças no processo de outorga e de garantias do CUST com objetivo de dar vazão aos pedidos dos empreendedores e visando afastar “aventureiros” ou projetos “especulativos”. Essas tendem a influenciar, de fato, o perfil dos empreendimentos de geração e, consequentemente o planejamento setorial.

Acredito que mudanças estruturais somente acontecerão com soluções conjunturais como a eliminação gradual de subsídios e políticas pública como desoneração da cadeia produtiva e estímulos econômicos. Há outros fatores que podem influenciar, como a regulamentação do Armazenador de Energia, um novo modelo de autorização para os grandes consumidores que privilegie também a conexão dos melhores projetos e os leilões de margem de escoamento.

**Título** - Expansão de Unidades Consumidoras e Aprimoramento da Regulação para o seu Acesso a rede básica.

**Entidade(s)** - CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS SA ELETROBRAS

**Autor(es)** - Camilla Gonçalves Teixeira dos Santos, Fabiana Toledo Sermarini, ANGELA CRISTINA DE SOUZA LEITÃO GUIMARÃES, GISELA GONZAGA RODRIGUES, Ticiane Ushicawa Fukushima

#### **Resumo**

A ANEEL, há alguns anos, vem enfrentando desafios com o crescente número de solicitações de conexão. Em 2023, a Agência recebeu um número expressivo de ofícios do Ministério de Minas e Energia (MME) comunicando acerca da solicitação de Portaria por unidades consumidoras que desejam se conectar à Rede Básica, como data centers e projetos de hidrogênio verde. Considerando que estes projetos sejam concretizados, teremos um acréscimo no MUST de aproximados 480% em 2037, o que resultará em expansões significativas da rede de transmissão, além de custos adicionais para servir a novas cargas.

Diante deste novo cenário, foi instaurada, em 02 de outubro de 2024, a Consulta Pública nº 23/2024, com proposição de alterações do Módulo 5 das Regras dos Serviços de Transmissão implementando exigências similares às aplicáveis a centrais geradoras, com o objetivo de revisar os requisitos de acesso à Rede Básica para unidades consumidoras.

Este trabalho técnico objetiva apresentar as perspectivas do setor elétrico para os próximos anos, destacando a crescente implementação de projetos e seus desafios regulatórios, como também exibir detalhadamente as alterações normativas propostas pela ANEEL para o acesso de consumidores à Rede Básica, comparando

com o aplicado ao acesso de geradores fotovoltaicos e eólicos, e avaliando os impactos acerca destes aprimoramentos.

## **Perguntas e Respostas**

### **Dado o alto volume de solicitações de acesso por grandes consumidores e os riscos associados à ociosidade da infraestrutura, como vocês avaliam a viabilidade de adotar critérios mais rigorosos de maturidade técnica e financeira já na fase inicial de solicitação de acesso?**

A edição da Resolução Normativa nº 1.122/2025 já trouxe um avanço relevante ao exigir aportes de garantias financeiras como pré-requisito para solicitações de acesso, o que funciona como um filtro natural contra agentes “curiosos” ou especulativos. Esse instrumento dá maior robustez ao processo e alinha o tratamento dado às unidades consumidoras ao que já havia sido estabelecido para centrais geradoras.

Nesse sentido, estabelecer outros critérios de maturidade técnica e financeira na fase inicial pode se tornar subjetivo, já que não há parâmetros claros para definir quais indicadores seriam adequados — por exemplo, se consideraríamos licença ambiental prévia, viabilidade econômico-financeira detalhada ou outros documentos. Por outro lado, um caminho complementar e viável é adotar mecanismos de acompanhamento periódico da evolução dos projetos, tal como já ocorre no segmento de transmissão. No caso dos projetos de transmissão, a ANEEL realiza monitoramento contínuo, exigindo relatórios de avanço físico-financeiro e cronogramas detalhados, de forma a verificar a aderência às etapas contratuais. Esse acompanhamento permite identificar atrasos ou riscos de inviabilidade com antecedência, adotando medidas regulatórias preventivas.

Portanto, mais do que ampliar requisitos na fase inicial — que pode gerar subjetividade —, a combinação entre garantias financeiras já exigidas pela REN 1.122/2025 e acompanhamento periódico da maturidade do projeto representa um arranjo equilibrado, capaz de conciliar segurança regulatória e a viabilidade dos empreendimentos

### **A proposta de integração interinstitucional (Ministérios, agências e outras instituições) para o planejamento energético é bastante relevante. Quais seriam os mecanismos mais efetivos para viabilizar essa integração e garantir sinergia regulatória em projetos complexos como os de hidrogênio verde e data centers?**

As transformações recentes na matriz energética brasileira têm imposto desafios significativos aos órgãos setoriais, tanto no que se refere ao planejamento do sistema elétrico quanto à identificação e mitigação de gargalos no acesso à Rede Básica do Sistema Interligado Nacional (SIN). Esse desafio é intensificado pela inserção de novas cargas eletrointensivas, como projetos de hidrogênio verde e data centers, que exigem conexões robustas, de grande porte e que precisam estar alinhadas ao planejamento de expansão do sistema.

O processo atual já conta com etapas bem definidas:

MME: realiza o estudo de mínimo custo global, que avalia a viabilidade da conexão considerando reforços necessários e a compatibilidade com o planejamento de longo prazo (PDE/EPE). É nesse momento que se define se o acesso é economicamente racional e aderente à expansão planejada.

ONS: disponibiliza o mapa de margem de potência, indicando a capacidade da rede

para novas conexões em diferentes regiões, e emite o Parecer de Acesso, que avalia tecnicamente a viabilidade do ponto de conexão solicitado.

ANEEL: atua como elo de preenchimento das lacunas regulatórias e responsável por conceder a outorga, autorizando formalmente o acesso após verificação da conformidade regulatória e contratual.

Entretanto, a complexidade de projetos como hidrogênio verde e data centers vai além do setor elétrico. Por isso, é necessário integrar outros órgãos setoriais, como:

- ANP, quando há sinergia com a cadeia de gás natural e combustíveis.
- Anatel, no caso de data centers e telecomunicações, que demandam alta conectividade.
- Órgãos ambientais (federais e estaduais), fundamentais para licenciamento prévio e avaliação de impactos territoriais e socioambientais.

Os mecanismos mais efetivos de integração passam, portanto, por comitês interinstitucionais permanentes, capazes de articular simultaneamente a ótica técnica (ONS), regulatória (ANEEL), de planejamento estratégico (MME/EPE) e de setores correlatos (ANP, Anatel, meio ambiente). Essa governança coordenada é essencial para garantir sinergia regulatória, evitar sobreposição de esforços e assegurar que os investimentos em rede acompanhem de forma eficiente a entrada dessas novas cargas estratégicas.

### **A Consulta Pública ANEEL nº 23 foi concluída em maio desse ano, com publicação de ato normativo. Quais considerações adicionais sobre o tema são pertinentes na visão das autoras?**

A Consulta Pública nº 23/2024 propôs que consumidores fossem submetidos a requisitos semelhantes aos aplicados às centrais geradoras pela REN 1.069/2023, como a exigência de garantias financeiras, a limitação de postergação do CUST e a inversão de fases no processo de autorização da ANEEL.

Esse movimento resultou na Resolução Normativa nº 1.122/2025, que consolidou a exigência de aportes de garantias financeiras já na fase de solicitação de acesso, afastando agentes sem efetiva maturidade e mitigando riscos de especulação e de ocupação indevida da rede.

Em sequência, o ONS instaurou as Consultas Externas nº 10 e nº 11, voltadas a refletir no Procedimento de Rede os novos mecanismos introduzidos pela REN 1.122/2025, trazendo maior alinhamento operacional no processo de conexão de grandes consumidores.

Diante desse novo arcabouço regulatório, a discussão agora se desloca para a etapa seguinte: como estruturar o monitoramento e o acompanhamento da evolução das obras e dos projetos de acesso?

A experiência dos empreendimentos de transmissão mostra que relatórios periódicos de avanço físico-financeiro e o acompanhamento de cronogramas são ferramentas eficazes para avaliar a viabilidade real dos empreendimentos.

Adicionalmente, é importante considerar o tempo entre a autorização do reforço e a efetiva conclusão das obras de expansão necessárias para a entrada da unidade consumidora na Rede Básica. Esse descompasso temporal pode gerar assimetrias: de um lado, consumidores que já aportaram garantias financeiras e possuem cronogramas internos de início de operação; de outro, obras estruturantes cuja execução depende de processos licitatórios e de construção mais longos.

Outro aspecto relevante refere-se à gestão da fila de acesso. Atualmente, consumidores e geradores disputam espaço dentro de uma mesma ordem de

processamento, o que pode gerar distorções: a sobreoferta de geração acaba por impactar a previsibilidade dos pedidos de carga. Nesse sentido, a criação de filas segregadas para consumidores e geradores permitiria equilibrar melhor o atendimento da carga sem comprometer a expansão da geração. Portanto, além de verificar se o aporte das garantias financeiras será de fato eficiente para assegurar comprometimento, pensar em instrumentos de acompanhamento contínuo da maturidade dos projetos, bem como em ajustes procedimentais que tratem de forma diferenciada os pedidos de acesso de consumidores e geradores, pode ser um instrumento eficaz para garantir que a rede seja utilizada de forma eficiente.

**Título** - Desafios e Propostas para a Regulação Tarifária de Outras Receitas oriundas da Prestação de Serviços de Comunicação Multimídia pelas Transmissoras: Análise Crítica da necessidade de Aperfeiçoamento das regras do PRORET.

**Entidade(s)** - CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS SA ELETROBRAS

**Autor(es)** - Ticiane Ushicawa Fukushima, Fabiana Toledo Sermarini, ANGELA CRISTINA DE SOUZA LEITÃO GUIMARÃES, GISELA GONZAGA RODRIGUES, Rafael Takasaki Carvalho

### **Resumo**

O presente artigo analisa a regulamentação das receitas oriundas da prestação do Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) pelas transmissoras do setor elétrico. O estudo investiga as implicações regulatórias e os impactos dessas receitas no setor elétrico, considerando a legislação vigente e os posicionamentos da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Além disso, avalia criticamente a necessidade de aperfeiçoamento das regras do PRORET, que busca diferenciar a prestação de SCM do compartilhamento de infraestrutura de telecomunicações.

O artigo aborda as distinções operacionais e econômicas do compartilhamento de sistemas de comunicação, contribuindo para que a discussão sobre o tema “Outras Receitas” seja avaliado com maior profundidade, com foco no direcionamento das receitas, considerando a digitalização do setor e a oferta de novos serviços decorrentes dessa modernização, especialmente para conferir um sinal regulatório mais adequado às atividades a serem desenvolvidas pelas transmissoras, sem abandonar a necessária reversão em benefício dos consumidores.

O artigo ainda aprofunda a discussão sobre os efeitos socioeconômicos da ampliação da conectividade, experiências internacionais de regulação e as oportunidades de revisão de procedimentos, para que o tratamento de situações distinta seja realizado também de maneira distinta, com foco na necessidade de atendimento das demandas sociais e econômicas na era digital.

### **Perguntas e Respostas**

**De que forma a ausência de distinção regulatória entre o Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) e o compartilhamento de infraestrutura impacta os incentivos ao investimento das transmissoras no setor de telecomunicações?**

A ausência de distinção regulatória entre o SCM e o compartilhamento de infraestrutura gera distorções nos incentivos econômicos para as transmissoras. Ao

tratar essas atividades como equivalentes — apesar de suas diferenças operacionais, jurídicas e econômicas — a regulação atual determina que toda receita auferida seja revertida integralmente em favor da modicidade tarifária, sem considerar os custos, riscos e investimentos específicos envolvidos na prestação do SCM.

Dessa forma, cria-se um ambiente regulatório que:

- Desestimula o investimento em infraestrutura dedicada para SCM, pois não há retorno econômico proporcional;
- Compromete o planejamento estratégico das transmissoras no mercado de telecomunicações, devido à insegurança jurídica e ausência de sinal regulatório adequado;
- Desalinha os incentivos entre inovação, modernização da rede e prestação de novos serviços — objetivos fundamentais na era da digitalização do setor elétrico;
- Pode resultar em perda de oportunidades sociais e econômicas, como ampliação da conectividade em regiões remotas.

Em resumo, a não diferenciação regulatória trata o SCM como uma simples extensão do compartilhamento passivo de infraestrutura, o que ignora sua natureza de serviço ativo, complexo e competitivo, desestimulando a atuação das transmissoras nesse segmento.

### **Quais critérios técnicos e contábeis poderiam ser implementados para garantir a segregação efetiva entre as atividades de transmissão de energia e prestação de SCM, sem comprometer a segurança operacional do setor elétrico?**

Para garantir a segregação efetiva entre as atividades de transmissão de energia elétrica e a prestação de SCM, mantendo a segurança operacional e a transparência regulatória, o artigo propõe os seguintes critérios:

**Critérios Técnicos:**

1. Segregação física e lógica das redes: garantir que as redes utilizadas para SCM sejam fisicamente ou logicamente separadas daquelas voltadas à transmissão de energia elétrica.
2. Critérios operacionais claros: definir diretrizes para a não interferência entre os sistemas, com protocolos que assegurem a confiabilidade dos ativos de transmissão.
3. Validação pelo ONS e ANEEL: envolver os órgãos reguladores e operadores na definição e fiscalização desses critérios.
4. Planejamento coordenado: alinhar os investimentos em SCM com o planejamento da expansão da transmissão, aproveitando sinergias sem comprometer a operação elétrica.

**Critérios Contábeis e Contratuais:**

1. Separação contábil das receitas e despesas: registrar de forma distinta os fluxos financeiros vinculados ao SCM e à transmissão, permitindo rastreabilidade e prestação de contas.
2. Diretrizes de compliance e accountability: adotar contratos específicos com regras claras de governança e responsabilidade.
3. Requisitos de transparência: assegurar que as demonstrações financeiras reflitam com clareza a origem e o destino das receitas de SCM.
4. Monitoramento regulatório contínuo: permitir que os dados contábeis segregados alimentem o processo regulatório e subsidiem eventuais revisões de

percentuais de captura de receitas.

Esses critérios são essenciais para preservar a segurança dos sistemas de transmissão, ao mesmo tempo em que viabilizam a prestação eficiente e segura de serviços de SCM, incentivando a inovação sem comprometer os princípios fundamentais do setor elétrico.

**Em que medida a prestação de SCM pelas transmissoras pode contribuir para a inclusão digital e desenvolvimento regional, e como a regulação pode ser ajustada para maximizar esses ganhos sociais e econômicos?**

A prestação de SCM pelas transmissoras tem potencial significativo de impacto positivo na inclusão digital e no desenvolvimento regional, especialmente em áreas remotas ou desassistidas pela infraestrutura tradicional de telecomunicações. Isso ocorre porque as redes de transmissão de energia possuem alta capilaridade, alcançando localidades que frequentemente não são economicamente atrativas para operadoras de telecom.

Contribuições potenciais da SCM pelas transmissoras:

1. Ampliação do acesso à internet de qualidade: com alta velocidade e baixa latência, especialmente em regiões com infraestrutura precária.
2. Promoção da inclusão digital: acesso à educação a distância, telemedicina, serviços públicos digitais e capacitação profissional.
3. Desenvolvimento econômico local: atração de novos negócios, startups e investimentos que dependem de conectividade estável.
4. Redução das desigualdades regionais: ao integrar populações isoladas à economia digital.
5. Aproveitamento de sinergias com a infraestrutura elétrica: sem necessidade de grandes investimentos duplicados em rede física.

Ajustes regulatórios para maximizar os ganhos sociais e econômicos:

1. Revisão dos percentuais de captura de receitas no PRORET: permitir retenção parcial das receitas de SCM, considerando os custos e riscos envolvidos.
2. Tratamento regulatório específico para SCM: diferenciar essa atividade do mero compartilhamento, reconhecendo sua complexidade e valor estratégico.
3. Modelos regulatórios com incentivos econômicos claros: como autorizações regulatórias simplificadas, incentivos tributários ou cláusulas de estímulo à interiorização dos serviços.
4. Avaliação de Critérios de retorno social mensuráveis: como metas de cobertura territorial, inclusão de comunidades vulneráveis e impacto socioeconômico regional.
5. Alinhamento com políticas públicas: articulando a regulação setorial com os objetivos de inclusão digital do país (como o Programa Norte Conectado ou o Brasil Digital).

Em síntese, ao reconhecer e regular adequadamente o SCM como atividade estratégica, o Estado pode transformar as transmissoras em agentes de transformação digital, conectando o setor elétrico ao desafio da democratização da informação — sem comprometer a segurança da rede ou os princípios da modicidade tarifária.

**Título** - Contribuições para um Setor Elétrico Brasileiro Responsivo aos Desafios do Desenvolvimento e Sustentabilidade 2050

**Entidade(s)** - CENTRO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA

**Autor(es)** - EDUARDO MARCIO TEIXEIRA NERY, Adriano José Pires Rodrigues

### **Resumo**

No pós-guerra, o Brasil iniciou o processo de construção de seu sistema de energia elétrica nacional que até então, estava representado por milhares de empresas, a maioria de pequeno porte, de atuação localizada ou regionalizada, atuando no segmento de geradoras de até médio porte e distribuição, com transmissões até 138kV e 230kV. O processo de desenvolvimento se articulou e manteve até que, coincidente com a construção da usina de Itaipu e com as crises do petróleo, reduziram-se os ritmos de crescimento da economia mundial, os mercados retraíram, o que provocou um desequilíbrio estrutural do setor de energia-elétrica. Neste momento, emergiram correntes de pensamento político disruptivos, enfatizando privatização e liberalização de mercados, retração do papel dos estados. Estes movimentos levaram à reestruturação do setor elétrico brasileiro, implantadas na transição dos séculos, com problemas que permanecem. Este trabalho apresenta extrato de princípios, fundamentos, requisitos e condições, para a reformulação setorial que se impõe, solucionando as questões persistentes, resgatando a autonomia e adequação do modelo brasileiro às suas condições diferenciais e aos seus compromissos com o desenvolvimento nacional, assegurando a sua participação na sustentabilidade e resiliência do país. O sistema existente, assim transformado, torna-se aderente à economia circular e compartilhada. Há contribuições sobre estrutura de organização e governança, modus de inter-relações, modus de regulação, mecanismos inovadores para promover sustentabilidade, utilização do trilema preço razoável (ótimo viável), confiabilidade do sistema e sustentabilidade ambiental para a resposta requerida do SEB às demandas de sua sociedade, entre outras.

### **Perguntas e Respostas**

**Como o setor eletroenergético brasileiro pode alinhar sua expansão e operação ao conceito de sustentabilidade, conciliando o trilema energético (confiabilidade, preço ótimo viável e sustentabilidade ambiental) com a crescente demanda por energia limpa, acessível e inclusiva até 2050?**

Com o aumento da intermitência da geração renovável, é importante o aprofundamento da garantia de confiabilidade (adequacidade + segurança) da rede elétrica interligada, visto que as usinas eólicas e solares não possuem esse atributo. As principais situações ocorrem sob dois aspectos: (i) devido a sua intermitência que requer recurso despachável para supri-la, a qualquer momento, ou seja, garantia da adequacidade e; (ii) quando há uma geração elevada das renováveis intermitentes há risco de colapso de tensão e frequência durante emergências, pois elas não fornecem tais recursos, necessitando de garantia das fontes síncronas para viabilizar a sua inserção, ou seja, garantia de segurança (iii) não foram planejadas e construídas instalações de armazenamento, o que dificulta a regulação energética de médio/longo prazo e impacta o preço viável ótimo.

**Diante do avanço das energias renováveis intermitentes (como solar e eólica), quais seriam os caminhos mais eficazes para garantir a confiabilidade e segurança elétrica do SIN, especialmente em regiões como o Nordeste, onde há maior concentração dessas fontes?**

Na região NE, a maior preocupação está no âmbito da segurança elétrica. Neste aspecto, faz-se necessário maior gestão dos recursos para que haja um despacho inteligente pelo operador através de monitoramento de índices de robustez para despachar máquinas síncronas, quando índices estiverem próximos aos limites, para assegurar a segurança do SIN. A inteligência artificial pode auxiliar nesse mapeamento. Ressalta-se que se faz necessário, neste caso, ter recursos síncronos regionais ou próximos a região com maior concentração das renováveis. Usinas reversíveis e compensadores devem ser avaliados para ampliar as margens de segurança e dotar a rede interligada de maior flexibilidade, reduzindo riscos.

**Considerando o papel estratégico do gás natural na transição energética brasileira, quais políticas públicas são imprescindíveis para destravar seu potencial, ampliar sua infraestrutura e garantir sua integração eficiente com o setor elétrico?**

Uma das políticas públicas que pode influenciar o futuro do mercado de gás natural no Brasil é o cálculo da Receita Máxima Permitida (RMP) e da Base Regulatória de Ativos (BRA) visto que esse tema é estratégico para a redução do preço do gás no Brasil. Isso porque esse cálculo vai definir como – e em que ritmo – os investimentos em infraestrutura de transporte de gás serão remunerados ao longo do tempo e, por consequência, como se distribuem riscos e responsabilidades. A solução adequada e premente desta questão afeta sobremaneira a transição energética e a responde à pressão por descarbonização em relação à demanda de gás natural. O problema maior está em como absorver e distribuir o risco econômico de gasodutos subutilizados, entre o transportador, o carregador ou o mercado como um todo. Desta forma, definir os parâmetros de cálculo da RMP e da BRA influenciará diretamente a velocidade de recuperação de capital e a exposição de cada parte a esse risco.

**Título** - Implementação de Chatbot com Algoritmos Inteligentes para Comunicação Multilinguística em Empresa de Transmissão de Energia

**Entidade(s)** - ARARAQUARA TRANSMISSORA DE ENERGIA, State Grid Brazil Holding

**Autor(es)** - Raphael Leal dos Santos, Changwei Chen, Ramon Sade Haddad

**Resumo**

Este estudo apresenta o desenvolvimento e a aplicação de um chatbot com Inteligência Artificial (IA) associado a um Modelo de Linguagem de Grande Escala (LLM) para resolver desafios de comunicação multilinguística e de acesso à informação em uma empresa de transmissão de energia com operações no Brasil e na China. Diante da enorme quantidade de informações documentadas em português e inglês, novos funcionários ou colaboradores com dúvidas e dificuldades em localizar dados precisos sem depender de colegas mais experientes. Essa dependência gera riscos à conformidade de processos e à saúde dos trabalhadores, especialmente em situações que exigem resposta rápida e informações críticas.

**Perguntas e Respostas**

**Conforme consta na introdução, o chatbot é " ... capaz de processar consultas em português, inglês e chinês, adaptando as respostas ao contexto linguístico e técnico da organização". A solução poderia ser adaptada com facilidade para outros idiomas como o alemão, francês, japonês, dentre outros, de forma a**

**atender empresas multinacionais com origem em outros países ou existiriam barreiras?**

Sim, a arquitetura desenvolvida é escalável e replicável para outros idiomas, uma vez que se baseia em modelos de linguagem de grande escala (LLMs) aliados a técnicas de recuperação de informação (RAG). Esses modelos já demonstram capacidade de adaptação a novos contextos linguísticos e técnicos, assim, não existem barreiras técnicas impeditivas para a expansão para idiomas como alemão, francês ou japonês, o que viabiliza a aplicação em empresas multinacionais com diferentes origens.

**Qual foi o tempo de implantação do projeto na State Grid Brazil Holding?**

O projeto foi desenvolvido e colocado em operação piloto em etapas. O tempo de desenvolvimento foi de aproximadamente três (3) meses, seguido por mais dois (2) meses de implantação utilizando API para integração e operação inicial.

**A validação do projeto indica que "os resultados demonstram redução significativa no tempo de busca por informações e melhoria na compreensão de documentos críticos". É possível quantificar os resultados obtidos?**

Um usuário regular, mesmo familiarizado com os procedimentos, leva em média de dois (2) a cinco (5) minutos para localizar um único documento de forma manual. Com a plataforma, esse tempo foi reduzido a praticamente zero, já que a resposta é imediata e acompanhada do contexto exato da pergunta. Além da agilidade, observou-se maior engajamento dos colaboradores, que passaram a buscar informações com mais frequência, sem a necessidade de navegar por toda a base documental.

#### **4.0 – Constatações**