

## REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: FUNÇÃO SOCIAL DA EMPRESA, GOVERNANÇA CORPORATIVA E PLANEJAMENTO ENERGÉTICO SUSTENTÁVEL

REGULATION OF THE BRAZILIAN ELECTRICITY SECTOR: THE SOCIAL ROLE OF BUSINESSES, CORPORATE GOVERNANCE, AND SUSTAINABLE ENERGY PLANNING

REGULACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO BRASILEÑO: FUNCIÓN SOCIAL DE LA EMPRESA, GOBIERNO CORPORATIVO Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA SOSTENIBLE

Gabriel Nolasco Berni<sup>1</sup>, Mauro Donizeti Berni<sup>2</sup>

DOI: 10.54899/dcs.v23i94.6670

Recibido: 14/07/2026 | Aceptado: 10/08/2026 | Publicación en línea: 18/08/2026.

### RESUMO

A transição energética representa um dos principais desafios contemporâneos para os sistemas elétricos, exigindo mecanismos regulatórios capazes de conciliar segurança do suprimento, competitividade econômica, sustentabilidade ambiental e justiça social. Nesse contexto, o presente artigo analisa a regulação das atividades no setor elétrico brasileiro a partir da interação entre a função social da empresa, a governança corporativa e o planejamento energético sustentável. Busca-se verificar em que medida esses instrumentos orientam a atuação de concessionárias, geradoras, transmissoras e distribuidoras na promoção do equilíbrio entre rentabilidade empresarial, modicidade tarifária, universalização do acesso à energia e transição energética de baixo carbono. A pesquisa possui natureza qualitativa, exploratória e interdisciplinar, fundamentada em revisão bibliográfica da literatura jurídica, econômica e institucional, bem como na análise de documentos produzidos pelo Ministério de Minas e Energia (MME), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e organismos internacionais. Os resultados indicam que a governança corporativa e os princípios ESG constituem instrumentos relevantes para o fortalecimento da transparência, da gestão de riscos e da sustentabilidade empresarial. Entretanto, sua efetividade depende da existência de um ambiente regulatório estável e de um planejamento estatal integrado capaz de coordenar investimentos de longo prazo, promover inovação tecnológica e assegurar a prestação adequada do serviço público de energia elétrica. Conclui-se que a integração entre regulação, governança e planejamento energético constitui condição essencial para a construção de um sistema elétrico resiliente, eficiente e alinhado aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

**Palavras-chave:** Regulação Econômica. Planejamento Energético. Setor Elétrico. Governança

<sup>1</sup> Mestre em Direito, Berni Advogados, Campinas, São Paulo, Brasil.

E-mail: gabrielberni@adv.oabsp.org.brunicamp.br

<sup>2</sup> Doutor em Planejamento Energético, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: mberni@unicamp.br

Corporativa. ESG. Transição Energética.

### ABSTRACT

The energy transition represents one of the major contemporary challenges for electric power systems, requiring regulatory mechanisms capable of balancing security of supply, economic competitiveness, environmental sustainability, and social justice. In this context, this article analyzes the regulation of activities in the Brazilian electric power sector based on the interaction between the social function of the company, corporate governance, and sustainable energy planning. The study seeks to determine the extent to which these instruments guide the actions of utilities, generators, transmission companies, and distributors in promoting a balance between corporate profitability, affordable rates, universal access to energy, and a low-carbon energy transition. This research is qualitative, exploratory, and interdisciplinary in nature, grounded in a review of legal, economic, and institutional literature, as well as in the analysis of documents produced by the Ministry of Mines and Energy (MME), the National Electric Energy Agency (ANEEL), the Energy Research Company (EPE), the National Electric System Operator (ONS), and international organizations. The results indicate that corporate governance and ESG principles are relevant tools for strengthening transparency, risk management, and corporate sustainability. However, their effectiveness depends on the existence of a stable regulatory environment and integrated government planning capable of coordinating long-term investments, promoting technological innovation, and ensuring the adequate provision of public electricity services. It is concluded that the integration of regulation, governance, and energy planning is an essential condition for building a resilient, efficient electric system aligned with the Sustainable Development Goals.

**Keywords:** Economic Regulation. Energy Planning. Electric Power Sector. Corporate Governance. ESG. Energy Transition.

### RESUMEN

La transición energética representa uno de los principales retos actuales para los sistemas eléctricos, ya que exige mecanismos reguladores capaces de conciliar la seguridad del suministro, la competitividad económica, la sostenibilidad medioambiental y la justicia social. En este contexto, el presente artículo analiza la regulación de las actividades en el sector eléctrico brasileño a partir de la interacción entre la función social de la empresa, el gobierno corporativo y la planificación energética sostenible. Se pretende verificar en qué medida estos instrumentos orientan la actuación de las empresas concesionarias, generadoras, de transmisión y de distribución a la hora de promover el equilibrio entre la rentabilidad empresarial, la asequibilidad de las tarifas, la universalización del acceso a la energía y la transición energética con bajas emisiones de carbono. La investigación es de carácter cualitativo, exploratorio e interdisciplinar, y se basa en una revisión bibliográfica de la literatura jurídica, económica e institucional, así como en el análisis de documentos elaborados por el Ministerio de Minas y Energía (MME), la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), la Empresa de Investigación Energética (EPE), el Operador Nacional del Sistema Eléctrico (ONS) y organismos internacionales. Los resultados indican que la gobernanza corporativa y los principios ESG constituyen instrumentos relevantes para reforzar la transparencia, la gestión de riesgos y la sostenibilidad empresarial. Sin embargo, su eficacia depende de la existencia de un entorno regulatorio estable y de una planificación estatal integrada capaz de coordinar las inversiones a largo plazo, promover la innovación

tecnológica y garantizar la prestación adecuada del servicio público de energía eléctrica. Se concluye que la integración entre regulación, gobernanza y planificación energética constituye una condición esencial para la construcción de un sistema eléctrico resiliente, eficiente y alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**Palabras clave:** Regulación económica. Planificación Energética. Sector Eléctrico. Gobernanza Corporativa. ESG. Transición Energética.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

---

## INTRODUÇÃO

A energia elétrica constitui um dos pilares estruturantes do desenvolvimento econômico, da competitividade industrial, da inclusão social e da melhoria da qualidade de vida. Em economias emergentes como a brasileira, sua disponibilidade influencia diretamente a produtividade dos diferentes setores econômicos, o acesso aos serviços públicos essenciais e a capacidade de adaptação às mudanças climáticas. Nesse cenário, o setor elétrico assume caráter estratégico, exigindo elevados investimentos em infraestrutura, estabilidade regulatória e planejamento de longo prazo para assegurar a expansão sustentável da oferta energética.

Nas últimas décadas, profundas transformações vêm alterando a dinâmica do setor elétrico mundial. A crescente inserção das fontes renováveis, a digitalização dos sistemas elétricos, a expansão da geração distribuída, o armazenamento de energia, a abertura dos mercados competitivos e a eletrificação de diversos segmentos econômicos modificaram substancialmente os modelos tradicionais de planejamento energético. Paralelamente, compromissos internacionais relacionados à mitigação das mudanças climáticas, como o Acordo de Paris e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), intensificaram a necessidade de construção de matrizes energéticas de baixa emissão de carbono, resilientes e socialmente inclusivas [1,2,3].

No Brasil, embora a matriz elétrica apresente elevada participação de fontes renováveis, especialmente hidrelétrica, eólica, solar e biomassa, persistem desafios relacionados à expansão da infraestrutura de transmissão, à segurança energética em períodos hidrológicos críticos, à integração de novas tecnologias, ao financiamento dos investimentos e à redução das desigualdades regionais de acesso à energia [4]. Tais desafios tornam ainda mais relevante a atuação coordenada das instituições responsáveis pela formulação das políticas públicas, pela

regulação econômica e pelo planejamento energético nacional.

A Constituição Federal estabelece que a ordem econômica deve observar simultaneamente a livre iniciativa e a função social da propriedade, orientando a atividade econômica para a promoção do desenvolvimento nacional e da justiça social. No setor elétrico, essa diretriz adquire especial relevância em razão da natureza essencial do serviço prestado, cuja continuidade e qualidade afetam diretamente a coletividade. Assim, as empresas concessionárias deixam de perseguir exclusivamente objetivos econômicos e passam a assumir responsabilidades relacionadas à universalização do atendimento, à segurança operacional, à sustentabilidade ambiental e à modicidade tarifária.

Paralelamente, observa-se crescente valorização da governança corporativa como instrumento capaz de fortalecer a transparência, reduzir assimetrias informacionais, aprimorar a gestão de riscos e ampliar a confiança de investidores e da sociedade. Os princípios de governança associados às práticas ESG (Environmental, Social and Governance) passaram a integrar as estratégias empresariais de companhias elétricas em diferentes países, contribuindo para a adaptação às exigências impostas pela transição energética e pelos novos modelos de financiamento sustentável [5,6].

Embora a literatura especializada apresente contribuições relevantes acerca da governança corporativa, da regulação econômica e do planejamento energético, tais temas costumam ser analisados de forma compartimentalizada. Os estudos jurídicos concentram-se, em regra, na disciplina regulatória e na atuação das agências estatais, enquanto as pesquisas da área energética privilegiam aspectos técnicos relacionados à expansão da oferta, à segurança do suprimento e à transição para matrizes de baixo carbono.

Ainda são relativamente escassas as abordagens interdisciplinares que examinam, de forma integrada, a função social da empresa, a governança corporativa e o planejamento energético como elementos complementares de um mesmo sistema institucional voltado à promoção do desenvolvimento sustentável. Essa lacuna justifica a abordagem proposta neste trabalho, que busca aproximar os referenciais do Direito Empresarial e do Planejamento Energético na análise do setor elétrico brasileiro.

Entretanto, a incorporação de boas práticas de governança corporativa, embora necessária, não substitui a função reguladora do Estado. Mercados de infraestrutura caracterizam-se por elevados custos fixos, monopólios naturais, externalidades ambientais e significativas assimetrias de informação, fatores que justificam a existência de agências reguladoras independentes e de

instrumentos permanentes de planejamento energético. Nesse contexto, órgãos como o Ministério de Minas e Energia (MME), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) desempenham funções complementares na coordenação do sistema elétrico brasileiro.

A literatura recente demonstra que sistemas elétricos resilientes dependem da convergência entre planejamento público, incentivos econômicos, inovação tecnológica e governança institucional. A ausência de coordenação entre esses elementos pode comprometer a segurança do suprimento, elevar custos sistêmicos, reduzir a competitividade econômica e dificultar o cumprimento das metas nacionais de descarbonização [7, 8].

Diante desse contexto, o presente estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: **em que medida a integração entre função social da empresa, governança corporativa e regulação estatal contribui para o planejamento sustentável do setor elétrico brasileiro diante dos desafios da transição energética?**

## OBJETIVO

O objetivo geral consiste em analisar como esses instrumentos jurídicos, institucionais e econômicos podem promover maior equilíbrio entre eficiência empresarial, interesse público e sustentabilidade, identificando seus limites e potencialidades na construção de um modelo regulatório capaz de responder às transformações do setor energético contemporâneo.

## METODOLOGIA

Sob o aspecto metodológico, a investigação desenvolve-se pelo método dedutivo, partindo dos fundamentos constitucionais da ordem econômica e da função social da empresa para examinar sua concretização no regime regulatório do setor elétrico brasileiro. Quanto aos procedimentos técnicos, emprega-se pesquisa bibliográfica e documental, mediante análise qualitativa de legislação, doutrina, documentos institucionais e publicações técnicas produzidas pelos principais órgãos responsáveis pela formulação, regulação e planejamento do sistema elétrico nacional.

## **DISCUSSÕES E RESULTADOS**

### **Função Social da Empresa e Governança Corporativa**

#### **A Função Social da Empresa no Setor Elétrico**

A Constituição da República Federativa do Brasil estabelece que a ordem econômica deve ser fundada simultaneamente na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tendo por finalidade assegurar existência digna a todos, conforme os princípios da justiça social. Entre esses princípios destaca-se a função social da propriedade, fundamento que ultrapassa a dimensão patrimonial e alcança igualmente a atividade empresarial, especialmente nos setores responsáveis pela prestação de serviços públicos essenciais [9].

Sob essa perspectiva, a empresa deixa de ser compreendida exclusivamente como organização voltada à maximização do lucro, passando a assumir responsabilidades econômicas, sociais e ambientais perante a coletividade. Tal compreensão aproxima-se da teoria dos stakeholders, segundo a qual a criação de valor deve contemplar simultaneamente acionistas, trabalhadores, consumidores, fornecedores, comunidades locais, órgãos reguladores e o meio ambiente [10].

No setor elétrico brasileiro, essa concepção adquire importância singular em razão do caráter estratégico da energia para o funcionamento da sociedade moderna. A interrupção do fornecimento elétrico compromete hospitais, sistemas de abastecimento de água, telecomunicações, atividades industriais e serviços públicos essenciais, demonstrando que a prestação do serviço transcende interesses estritamente privados.

As concessionárias de geração, transmissão e distribuição operam mediante delegação estatal, submetendo-se a contratos administrativos e à regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Essa condição jurídica impõe obrigações adicionais relacionadas à continuidade do serviço, qualidade do fornecimento, eficiência operacional, universalização do acesso e modicidade tarifária. Dessa forma, a busca pela rentabilidade empresarial deve coexistir com objetivos públicos definidos constitucionalmente e operacionalizados por meio das políticas energéticas nacionais.

Sob o ponto de vista econômico, a função social também se manifesta na promoção da segurança energética e da sustentabilidade ambiental. A crescente incorporação de fontes

renováveis, a expansão da geração distribuída e os investimentos em redes inteligentes representam não apenas oportunidades de negócios, mas também instrumentos capazes de reduzir emissões de gases de efeito estufa, aumentar a resiliência do sistema elétrico e fortalecer a segurança do abastecimento nacional.

Diversos estudos internacionais demonstram que empresas que incorporam princípios de responsabilidade socioambiental apresentam maior capacidade de adaptação a ambientes regulatórios complexos, maior facilidade de acesso a financiamento sustentável e melhor desempenho na gestão de riscos associados às mudanças climáticas e às transformações tecnológicas [6–9]. Sob a perspectiva do planejamento energético, a função social da empresa também se manifesta na responsabilidade de assegurar confiabilidade, continuidade e resiliência da infraestrutura elétrica. A adequada operação dos sistemas de geração, transmissão e distribuição ultrapassa a dimensão contratual da concessão, constituindo requisito indispensável para a estabilidade econômica, para a segurança nacional e para a efetivação de diversos direitos fundamentais que dependem do fornecimento contínuo de energia elétrica.

Nesse contexto, a função social da empresa deixa de representar mera obrigação jurídica para tornar-se elemento estratégico da competitividade empresarial, aproximando interesses econômicos dos objetivos públicos estabelecidos pelas políticas nacionais de desenvolvimento sustentável.

### Governança Corporativa e ESG como Instrumentos de Sustentabilidade Empresarial

A governança corporativa consolidou-se nas últimas décadas como um dos principais instrumentos de gestão voltados ao fortalecimento da transparência, da eficiência administrativa e da sustentabilidade das organizações. Inicialmente associada à mitigação dos conflitos de agência entre acionistas e administradores, sua abrangência foi progressivamente ampliada para incorporar aspectos relacionados à responsabilidade socioambiental, à ética empresarial e à criação de valor de longo prazo. Além disso, a governança corporativa corresponde ao sistema pelo qual as organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo as relações entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e demais partes interessadas. Seus princípios fundamentais - transparência, equidade, prestação de contas (*accountability*) e responsabilidade corporativa constituem referências para organizações públicas e privadas em diferentes setores econômicos.

No contexto brasileiro, essa evolução também encontra respaldo nas diretrizes do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), cujos princípios de transparência, equidade, prestação de contas (*accountability*) e responsabilidade corporativa vêm orientando a estruturação dos sistemas de governança em organizações públicas e privadas. Embora concebidos para diferentes setores econômicos, tais princípios assumem especial relevância nas empresas de infraestrutura, cuja atuação envolve elevados investimentos, intensa regulação estatal e prestação de serviços essenciais à coletividade.

No setor elétrico, caracterizado por investimentos intensivos em capital, longos períodos de amortização e elevada exposição regulatória, a adoção de boas práticas de governança reduz incertezas institucionais, melhora a qualidade das decisões estratégicas e fortalece a credibilidade perante investidores nacionais e internacionais. Além disso, sistemas robustos de governança favorecem a gestão integrada de riscos associados às oscilações do mercado energético, às mudanças climáticas, à inovação tecnológica e às exigências regulatórias.

Nesse contexto, os critérios ESG passaram a ocupar posição central nas estratégias empresariais. O componente ambiental contempla ações voltadas à mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), ao uso eficiente dos recursos naturais, à preservação da biodiversidade e à adaptação às mudanças climáticas. A dimensão social envolve segurança do trabalho, relacionamento com consumidores, inclusão social, respeito aos direitos humanos e desenvolvimento das comunidades impactadas pelos empreendimentos energéticos. Por sua vez, a dimensão de governança compreende integridade corporativa, mecanismos de controle interno, prevenção à corrupção, gestão de riscos, conformidade regulatória e transparência das decisões [11].

A incorporação dos critérios ESG tornou-se fator determinante para o acesso ao financiamento sustentável, especialmente em mercados financeiros internacionais. Bancos multilaterais, fundos de investimento e organismos internacionais passaram a exigir padrões elevados de governança e sustentabilidade como condição para financiamento de projetos de infraestrutura energética. Dessa forma, práticas ESG deixaram de representar apenas iniciativas voluntárias de responsabilidade social corporativa para constituírem elementos estratégicos de competitividade e geração de valor.

No caso brasileiro, observa-se crescente adesão das empresas do setor elétrico a indicadores internacionais de sustentabilidade, relatórios integrados e métricas de desempenho ambiental, alinhando-se às recomendações da Organização para Cooperação e Desenvolvimento

Econômico (OCDE), do International Sustainability Standards Board (ISSB) e das diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI). Essa evolução demonstra que a governança corporativa contemporânea ultrapassa o cumprimento das exigências legais, incorporando mecanismos voltados à criação de valor compartilhado e ao fortalecimento da legitimidade institucional.

### Governança Corporativa Aplicada ao Setor Elétrico Brasileiro

A estrutura organizacional das empresas de energia apresenta características específicas decorrentes da elevada complexidade técnica do setor. A gestão eficiente dos ativos elétricos exige planejamento de longo prazo, elevados investimentos em infraestrutura, capacidade de inovação tecnológica e permanente interação com órgãos reguladores. Nesse ambiente, a governança corporativa exerce função estratégica ao integrar objetivos econômicos, regulatórios e socioambientais.

A literatura especializada evidencia que empresas elétricas submetidas a práticas avançadas de governança apresentam maior eficiência operacional, melhor desempenho financeiro e menor exposição a riscos regulatórios. Essa relação decorre da capacidade de antecipar mudanças institucionais, incorporar novas tecnologias e desenvolver mecanismos de gestão compatíveis com a crescente descentralização da produção de energia.

A expansão das fontes renováveis introduziu novos desafios à gestão empresarial. A variabilidade da geração eólica e solar, associada ao crescimento da geração distribuída, da mobilidade elétrica e dos sistemas de armazenamento, exige investimentos contínuos em digitalização, inteligência artificial, redes inteligentes (*smart grids*) e sistemas avançados de monitoramento operacional.

Além dos desafios tecnológicos, a governança corporativa contribui para fortalecer o relacionamento entre empresas concessionárias, consumidores, investidores e órgãos reguladores. A transparência das informações financeiras e operacionais reduz assimetrias de informação, melhora a qualidade da regulação econômica e amplia a confiança dos diferentes agentes que compõem o setor elétrico.

Outro aspecto relevante refere-se à gestão dos riscos climáticos. Eventos extremos, como secas prolongadas, enchentes e tempestades intensas, afetam diretamente a operação dos sistemas de geração, transmissão e distribuição. Consequentemente, empresas que incorporam critérios climáticos em seus processos decisórios apresentam maior capacidade de adaptação e maior

resiliência operacional, reduzindo perdas econômicas e aumentando a confiabilidade do fornecimento de energia.

Assim, a governança corporativa deixa de representar exclusivamente um mecanismo de controle administrativo para assumir papel estruturante na promoção da sustentabilidade empresarial, na gestão dos riscos sistêmicos e na implementação da transição energética.

## **Regulação do Setor Elétrico Brasileiro**

### **Estrutura Institucional da Regulação**

A organização institucional do setor elétrico brasileiro resulta das reformas implementadas a partir da década de 1990, posteriormente consolidadas pelo chamado Novo Modelo do Setor Elétrico instituído em 2004. Esse modelo buscou equilibrar eficiência econômica, expansão da oferta, segurança energética e modicidade tarifária mediante a atuação coordenada de diferentes instituições públicas e privadas.

O Ministério de Minas e Energia (MME) exerce a função de formulador das políticas energéticas nacionais, definindo diretrizes para expansão da oferta, segurança do abastecimento e integração das políticas públicas do setor. Cabe ao MME estabelecer prioridades estratégicas, elaborar programas governamentais e coordenar a implementação das políticas energéticas em articulação com os demais órgãos federais.

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada pela Lei 10.847 em 2004, é responsável pela elaboração dos estudos técnicos que subsidiam o planejamento energético nacional. Entre suas atribuições destacam-se a elaboração do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), do Plano Nacional de Energia (PNE) e dos estudos de demanda, oferta e integração das diferentes fontes energéticas.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), instituída pela Lei nº 9.427/1996, exerce funções regulatórias e fiscalizatórias sobre os segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Sua atuação compreende definição de tarifas, fiscalização da qualidade dos serviços, aplicação de sanções administrativas, regulamentação técnica e promoção do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão.

O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), entidade privada de interesse público, coordena a operação integrada do Sistema Interligado Nacional (SIN), buscando otimizar o

despacho das usinas, garantir a segurança operacional e minimizar os custos globais de geração. Sua atuação fundamenta-se em modelos computacionais complexos capazes de integrar variáveis hidrológicas, meteorológicas, econômicas e operacionais.

Complementando essa estrutura institucional, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) organiza os processos de contabilização e liquidação das operações realizadas nos mercados regulado e livre, contribuindo para o funcionamento eficiente das transações comerciais de energia.

A distribuição dessas competências entre diferentes instituições decorre da própria complexidade do setor elétrico brasileiro. Ao separar as funções de formulação de políticas públicas, planejamento, regulação, operação do sistema e comercialização de energia, o modelo institucional busca reduzir conflitos de interesse, ampliar a especialização técnica e fortalecer a estabilidade regulatória necessária aos investimentos de longo prazo característicos da infraestrutura elétrica.

A atuação articulada dessas instituições constitui elemento central para assegurar estabilidade regulatória, previsibilidade dos investimentos e expansão sustentável da infraestrutura elétrica nacional.

### Instrumentos Econômicos e Regulatórios

A regulação econômica do setor elétrico brasileiro fundamenta-se na combinação de mecanismos de mercado com instrumentos de planejamento estatal. Essa arquitetura busca compatibilizar incentivos econômicos à eficiência empresarial com a garantia da prestação adequada de um serviço público essencial.

Entre os principais instrumentos regulatórios destacam-se os contratos de concessão, os leilões públicos de geração e transmissão, os mecanismos de revisão tarifária periódica, a regulação por incentivos (*price cap regulation*), os indicadores de continuidade e qualidade do fornecimento, bem como os programas de universalização do acesso à energia elétrica.

Os leilões de energia representam um dos principais mecanismos de expansão da oferta. Por meio deles, novos empreendimentos competem para fornecer energia ao sistema em condições previamente estabelecidas pelo poder concedente, promovendo concorrência e reduzindo custos de contratação. Esse modelo tem favorecido a expansão das fontes renováveis, especialmente eólica e solar fotovoltaica, cuja competitividade econômica aumentou

significativamente na última década.

No segmento de distribuição, a ANEEL utiliza mecanismos de regulação por incentivos destinados a estimular ganhos de eficiência operacional. As revisões tarifárias periódicas procuram equilibrar a remuneração adequada dos investimentos privados com a modicidade tarifária, preservando simultaneamente a qualidade dos serviços prestados aos consumidores.

Outro instrumento relevante corresponde aos indicadores regulatórios de continuidade do fornecimento, como DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) e FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora), utilizados para avaliar o desempenho das distribuidoras e estabelecer incentivos econômicos associados à qualidade do serviço.

Apesar dos avanços institucionais observados nas últimas décadas, persistem desafios relacionados à complexidade regulatória, à judicialização de conflitos, à adaptação do marco legal às novas tecnologias e à crescente descentralização da produção de energia.

### Desafios Regulatórios na Transição Energética

A transição energética impõe novos desafios ao modelo regulatório brasileiro. A rápida expansão das fontes renováveis intermitentes, o crescimento da geração distribuída, o desenvolvimento do armazenamento eletroquímico e a eletrificação dos transportes alteram profundamente a lógica tradicional de planejamento dos sistemas elétricos.

A descentralização da produção energética exige mecanismos regulatórios capazes de integrar milhões de pequenos produtores ao Sistema Interligado Nacional sem comprometer sua estabilidade operacional. Simultaneamente, torna-se necessário desenvolver instrumentos econômicos que distribuam de forma equitativa os custos da infraestrutura elétrica entre os diferentes agentes do mercado.

Outro desafio refere-se às mudanças climáticas. A crescente frequência de eventos hidrológicos extremos amplia as incertezas relacionadas à geração hidrelétrica, exigindo diversificação das fontes de energia, expansão dos sistemas de transmissão e desenvolvimento de tecnologias capazes de aumentar a flexibilidade operacional do sistema elétrico.

Sob a perspectiva econômica, a abertura gradual do mercado livre amplia a concorrência, mas também exige aperfeiçoamentos regulatórios que garantam segurança jurídica, transparência das transações e proteção dos consumidores. A crescente digitalização dos sistemas elétricos,

associada ao uso de inteligência artificial, internet das coisas e redes inteligentes, demanda igualmente novos marcos regulatórios relacionados à proteção de dados, segurança cibernética e interoperabilidade tecnológica.

Dessa forma, a regulação contemporânea deixa de exercer apenas funções de fiscalização e controle econômico para assumir papel estratégico na coordenação da transição energética, promovendo simultaneamente inovação tecnológica, sustentabilidade ambiental, eficiência econômica e justiça social.

## **PLANEJAMENTO ENERGÉTICO SUSTENTÁVEL E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

### **Planejamento Energético como Instrumento Estratégico do Desenvolvimento Nacional**

O planejamento energético constitui um dos principais instrumentos de formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico, à segurança do abastecimento e à sustentabilidade ambiental. Diferentemente de setores caracterizados por respostas rápidas às oscilações de mercado, a expansão da infraestrutura energética envolve investimentos intensivos em capital, elevados períodos de maturação e ativos cuja vida útil frequentemente supera vinte e cinco anos. Dessa forma, decisões tomadas no presente condicionam o desempenho econômico, ambiental e social das futuras gerações.

No Brasil, o planejamento energético é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e tecnicamente desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pela elaboração do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) e do Plano Nacional de Energia (PNE). Esses instrumentos estabelecem cenários prospectivos de demanda, identificam necessidades de expansão da infraestrutura, avaliam alternativas tecnológicas e subsidiam a formulação das políticas públicas do setor elétrico. A elaboração desses planos fundamenta-se em modelos computacionais capazes de integrar variáveis econômicas, demográficas, tecnológicas, climáticas e ambientais. O objetivo central consiste em identificar combinações ótimas de investimentos que assegurem simultaneamente segurança energética, competitividade econômica, confiabilidade operacional e redução dos impactos ambientais.

Nessa perspectiva, o planejamento energético não se limita à elaboração de cenários prospectivos ou à estimativa da expansão da demanda, constituindo verdadeiro instrumento de política pública voltado à coordenação de investimentos, à redução de incertezas regulatórias e à

compatibilização entre desenvolvimento econômico, segurança energética e sustentabilidade ambiental. Sua função estratégica consiste justamente em antecipar necessidades futuras do sistema e orientar decisões capazes de produzir estabilidade institucional e eficiência econômica no longo prazo.

A literatura internacional destaca que sistemas energéticos sustentáveis dependem de planejamento integrado entre oferta e demanda [12,13], considerando não apenas a expansão da geração elétrica, mas também aspectos relacionados à eficiência energética, mobilidade elétrica, armazenamento de energia, uso racional dos recursos naturais e integração entre os diferentes setores da economia.

No contexto brasileiro, essa abordagem integrada assume importância crescente em razão da elevada participação da geração hidrelétrica. Embora essa característica represente vantagem comparativa sob a perspectiva das emissões de carbono, também torna o sistema mais vulnerável às mudanças climáticas e à variabilidade hidrológica. Eventos recentes de escassez hídrica evidenciaram a necessidade de diversificação da matriz elétrica por meio da expansão das fontes eólica, solar fotovoltaica, biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e sistemas de armazenamento energético.

Além disso, o planejamento energético contemporâneo deve incorporar princípios de sustentabilidade econômica e justiça social, assegurando que os benefícios da transição energética sejam distribuídos de forma equitativa entre diferentes segmentos da sociedade. A universalização do acesso à energia, a redução da pobreza energética e a promoção da inclusão produtiva constituem dimensões fundamentais para que a expansão do setor elétrico contribua efetivamente para o desenvolvimento sustentável.

## **A Transição Energética e os Novos Paradigmas Regulatórios**

A transição energética caracteriza-se pela substituição progressiva dos sistemas baseados em combustíveis fósseis por matrizes energéticas de baixa emissão de carbono, apoiadas na expansão das fontes renováveis, na eletrificação dos usos finais de energia e na digitalização dos sistemas elétricos. Entretanto, essa transformação não representa apenas uma mudança tecnológica, mas um processo estrutural que envolve profundas alterações institucionais, econômicas, regulatórias e sociais.

Conforme Geels [14], as transições sociotécnicas resultam da interação entre inovação

tecnológica, políticas públicas, transformações institucionais e mudanças no comportamento dos consumidores. Assim, a evolução do setor elétrico depende da capacidade de articulação entre diferentes agentes econômicos, órgãos reguladores, empresas, universidades e sociedade civil.

No caso brasileiro, a expansão acelerada da energia solar fotovoltaica, da geração distribuída e dos sistemas de autoprodução, vem modificando substancialmente o modelo tradicional de operação do Sistema Interligado Nacional (SIN). A presença crescente de consumidores-produtores (*prosumers*) altera os fluxos convencionais de energia, exigindo novos mecanismos de coordenação, tarifação e compartilhamento dos custos da infraestrutura elétrica.

Outro aspecto relevante refere-se à crescente integração entre os setores de energia, transporte, saneamento e indústria. A eletrificação da mobilidade urbana, a produção de hidrogênio de baixo carbono, o armazenamento em baterias e o desenvolvimento de redes inteligentes ampliam significativamente a complexidade do planejamento energético, exigindo abordagens sistêmicas e interdisciplinares.

Nesse cenário, a regulação econômica deve evoluir para acomodar novos modelos de negócios, incentivar investimentos em inovação tecnológica e preservar a estabilidade econômica do setor. Instrumentos regulatórios tradicionais, concebidos para sistemas centralizados de geração, tornam-se insuficientes diante da crescente descentralização dos ativos energéticos e da digitalização dos serviços públicos.

A flexibilidade regulatória constitui elemento fundamental para acelerar a transição energética sem comprometer a segurança do suprimento ou elevar excessivamente os custos para os consumidores. Consequentemente, políticas públicas orientadas por planejamento de longo prazo, tornam-se indispensáveis para reduzir incertezas regulatórias, estimular investimentos privados e assegurar a continuidade da expansão das fontes renováveis.

### **Integração entre Governança Corporativa, Regulação e Planejamento Energético**

Os desafios contemporâneos do setor elétrico evidenciam que nenhuma dessas dimensões: governança corporativa, regulação econômica ou planejamento energético, são suficientes, isoladamente, para assegurar o funcionamento sustentável do sistema energético. A construção de uma matriz elétrica resiliente depende da integração entre esses três pilares institucionais.

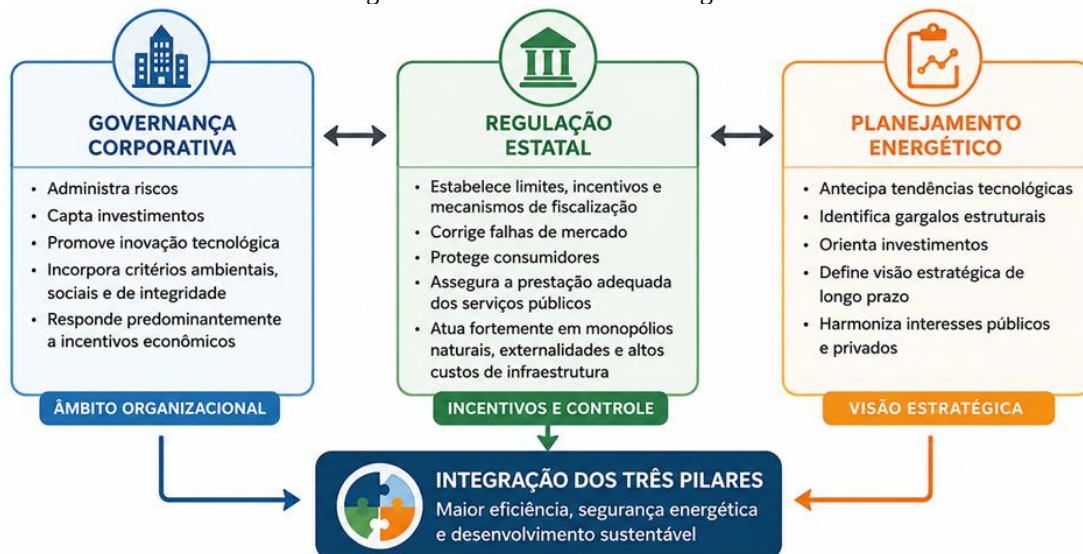
A governança corporativa fortalece a capacidade das empresas de administrar riscos, captar investimentos, promover inovação tecnológica e incorporar critérios ambientais, sociais e

de integridade em suas decisões estratégicas. Entretanto, empresas privadas respondem predominantemente a incentivos econômicos e, portanto, tendem a direcionar investimentos para segmentos com maior rentabilidade esperada. Por outro lado, a regulação estatal estabelece limites, incentivos e mecanismos de fiscalização destinados a corrigir falhas de mercado, proteger consumidores e assegurar a prestação adequada dos serviços públicos. Sua atuação torna-se particularmente relevante em mercados caracterizados por monopólios naturais, externalidades ambientais e elevados custos de infraestrutura, como ocorre no setor elétrico. Complementarmente, o planejamento energético desempenha função coordenadora, permitindo antecipar tendências tecnológicas, identificar gargalos estruturais e orientar investimentos compatíveis com os objetivos nacionais de desenvolvimento sustentável. Enquanto a governança empresarial atua no âmbito organizacional e a regulação opera sobre incentivos econômicos, o planejamento estabelece a visão estratégica de longo prazo necessária para harmonizar interesses públicos e privados. Essa interação pode ser representada por um modelo conceitual integrado (Figura 1).

Sob essa perspectiva, o conceito de planejamento energético sustentável aproxima-se da abordagem **Energy Trilemma**, proposta pelo World Energy Council, segundo a qual sistemas energéticos modernos devem equilibrar simultaneamente três objetivos fundamentais: segurança energética (garantia da oferta), equidade no acesso à energia (acessibilidade e preços justos) e sustentabilidade ambiental (descarbonização). A integração desses objetivos exige políticas públicas consistentes, ambiente regulatório previsível e empresas comprometidas com princípios de responsabilidade socioambiental.

A interação entre governança corporativa, regulação econômica e planejamento energético revela que esses mecanismos atuam em níveis institucionais distintos, porém complementares. Enquanto a governança orienta as decisões organizacionais das empresas, a regulação estabelece incentivos e limites para o funcionamento do mercado, e o planejamento energético fornece a visão estratégica necessária à coordenação dos investimentos de longo prazo. A efetividade da transição energética depende justamente da articulação permanente entre essas três dimensões.

Figura 1. Modelo Conceitual Integrado



Fonte: Elaborado pelos autores com Gemini IA

## Perspectivas Futuras para o Setor Elétrico Brasileiro

As perspectivas de evolução do setor elétrico brasileiro indicam expansão significativa das fontes renováveis, aumento da digitalização das redes, crescimento da geração distribuída e maior integração entre energia, mobilidade e tecnologias da informação. Essas transformações ampliam a necessidade de aperfeiçoamento dos instrumentos regulatórios e dos modelos de governança institucional. Nos próximos anos, espera-se que temas como armazenamento eletroquímico, hidrogênio de baixo carbono, inteligência artificial aplicada à operação do sistema elétrico, mercados locais de energia, resposta da demanda (*Demand Response*) e flexibilidade operacional, assumam papel cada vez mais relevante na formulação das políticas energéticas nacionais.

Paralelamente, critérios ESG, tendem a consolidar-se como requisito para acesso ao financiamento internacional de grandes projetos de infraestrutura, fortalecendo a relação entre desempenho ambiental, transparência corporativa e competitividade econômica.

Nesse contexto, a função do Estado evolui de agente predominantemente controlador para coordenador estratégico da transição energética, promovendo ambiente institucional favorável à inovação, ao investimento privado e à proteção dos interesses coletivos. A modernização do marco regulatório deverá contemplar não apenas aspectos econômicos, mas também critérios relacionados à resiliência climática, segurança cibernética, justiça energética e desenvolvimento regional.

A consolidação desse novo paradigma exigirá integração crescente entre universidades, centros de pesquisa, empresas, órgãos reguladores e sociedade civil, fortalecendo a produção de conhecimento científico como suporte às decisões estratégicas do planejamento energético nacional.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A crescente complexidade do setor elétrico brasileiro evidencia que a sustentabilidade da expansão energética não depende exclusivamente da capacidade tecnológica ou do volume de investimentos realizados.

A transformação estrutural em curso, impulsionada pela transição para uma economia de baixo carbono, pela digitalização dos sistemas elétricos e pela descentralização da geração de energia, exige uma articulação permanente entre planejamento energético, regulação econômica e governança corporativa. Esses três elementos constituem pilares complementares para assegurar a continuidade, a eficiência e a legitimidade do serviço público de energia elétrica.

A análise desenvolvida neste artigo demonstra que a função social da empresa permanece como fundamento jurídico indispensável para orientar a atuação das concessionárias de energia elétrica. Embora inseridas em ambiente competitivo e submetidas às exigências de rentabilidade impostas pelo mercado, tais empresas exercem atividades de interesse coletivo cuja finalidade transcende a geração de resultados financeiros. A prestação adequada do serviço público, a universalização do acesso, a modicidade tarifária, a segurança operacional e a proteção ambiental configuram obrigações inseparáveis da atividade econômica desempenhada no setor elétrico.

Observou-se, igualmente, que a governança corporativa representa importante instrumento para fortalecer a transparência, reduzir assimetrias de informação, ampliar a confiança dos investidores e incorporar critérios ambientais, sociais e de integridade às decisões empresariais. A consolidação das práticas ESG demonstra que a competitividade das empresas elétricas está cada vez mais associada à capacidade de administrar riscos climáticos, desenvolver inovação tecnológica e estabelecer relações responsáveis com consumidores, comunidades e órgãos reguladores. Entretanto, tais mecanismos, embora essenciais para o aprimoramento da gestão empresarial, não substituem o papel coordenador exercido pelo Estado na formulação das políticas energéticas nacionais.

Sob essa perspectiva, a regulação econômica desempenha função estratégica ao

compatibilizar interesses privados com objetivos públicos de desenvolvimento sustentável. A atuação integrada do MME, ANEEL), EPE, ONS e da CCEE, constitui elemento essencial para assegurar previsibilidade regulatória, eficiência econômica e segurança jurídica aos investimentos necessários à expansão da infraestrutura elétrica.

O planejamento energético de longo prazo, revelou-se igualmente indispensável diante das incertezas associadas às mudanças climáticas, à crescente participação das fontes renováveis intermitentes, ao desenvolvimento da geração distribuída e à incorporação de novas tecnologias, como armazenamento eletroquímico, hidrogênio de baixo carbono, redes inteligentes e inteligência artificial aplicada aos sistemas elétricos. A coordenação entre planejamento prospectivo, instrumentos regulatórios e governança empresarial amplia a capacidade de adaptação do setor elétrico às transformações tecnológicas e econômicas, reduzindo riscos sistêmicos e fortalecendo a segurança do suprimento.

Os resultados da pesquisa permitem concluir que a efetividade da transição energética brasileira depende da consolidação de um modelo institucional integrado, no qual a governança corporativa promova eficiência organizacional, a regulação econômica assegure equilíbrio entre mercado e interesse público, e o planejamento energético estabeleça diretrizes estratégicas compatíveis com os objetivos nacionais de desenvolvimento sustentável. A convergência entre essas dimensões favorece não apenas a expansão da matriz elétrica de baixo carbono, mas também a promoção da justiça energética, da competitividade econômica e da resiliência frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

A experiência brasileira demonstra que a transição energética não depende exclusivamente da expansão das fontes renováveis ou do aperfeiçoamento isolado dos mecanismos regulatórios. Seu sucesso exige coordenação institucional capaz de integrar planejamento estatal, governança empresarial e instrumentos regulatórios em torno de objetivos comuns de segurança energética, eficiência econômica, sustentabilidade ambiental e justiça social. É precisamente essa articulação que permite transformar avanços tecnológicos em resultados efetivos para o desenvolvimento nacional.

Como perspectiva para pesquisas futuras, recomenda-se aprofundar a aplicação de indicadores de desempenho regulatório e de maturidade em governança corporativa no setor elétrico brasileiro, bem como desenvolver metodologias capazes de integrar critérios ESG, planejamento energético e avaliação multicritério de políticas públicas. A construção de índices compostos de governança e sustentabilidade poderá fornecer instrumentos adicionais para

subsidiar decisões estratégicas de governos, empresas e organismos reguladores, contribuindo para uma transição energética mais eficiente, inclusiva e socialmente responsável.

## REFERÊNCIAS

- [1] UNITED NATIONS. **Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: jun. 2026.
- [2] UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Paris Agreement**. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/parisagreement\\_publication.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/parisagreement_publication.pdf). Acesso em: jun. 2026.
- [3] INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World Energy Outlook 2023**. Paris: IEA, 2023. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>. Acesso em: jun. 2026.
- [4] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2034**. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2034>. Acesso em: jun. 2026.
- [5] PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. **Creating shared value**. *Harvard Business Review*, v. 89, n. 1–2, p. 62–77, 2011. Disponível em: <https://www.communitylivingbc.ca/wp-content/uploads/2018/05/Creating-Shared-Value.pdf>. Acesso em: maio 2026.
- [6] FREEMAN, R. E. **Strategic management: A stakeholder approach**. Boston: Pitman, 1984. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=263511](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=263511). Acesso em: maio 2026.
- [7] GEELS, F. W. **The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms**. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 1, n. 1, p. 24–40, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>. Acesso em: jun. 2026.
- [8] SOVACOOOL, B. K. **How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions**. *Energy Research & Social Science*, v. 13, p. 202–215, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>. Acesso em: maio 2026.
- [9] BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.
- [10] CARROLL, A. B. **The pyramid of corporate social responsibility**. *Business Horizons*, v. 34, n. 4, p. 39–48, 1991. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(91\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G). Acesso em: jun. 2026.
- [11] ECCLES, R. G.; KLIMENKO, S. **The investor revolution**. *Harvard Business Review*, v. 97, n. 3, p. 106–116, 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/05/the-investor-revolution>. Acesso em: maio 2026.

[12] INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050**. Abu Dhabi: IRENA, 2019.

[13] INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector**. Paris: IEA, 2021.

[14] GEELS, F. W. **Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study**. Research Policy, v. 31, n. 8-9, p. 1257-1274, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8).