

## **Geografia e meio ambiente: uma análise da gestão da sustentabilidade no setor elétrico brasileiro**

Geography and environment: an analysis of sustainability management in the Brazilian electricity sector

Geografía y medio ambiente: un análisis de la gestión de la sustentabilidad en el sector eléctrico brasileño

**Sandra Maria Costa Monteiro**

Universidade da Amazônia

[doctorborges@bol.com.br](mailto:doctorborges@bol.com.br)

**Fabricio Quadros Borges**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

[posdoctorborges@gmail.com](mailto:posdoctorborges@gmail.com)

### **Resumo**

O objetivo deste estudo é analisar o desempenho da estrutura regulatória da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) na busca do desenvolvimento sustentável para o setor elétrico no Brasil. Para isso, criou-se um modelo institucional de indicadores de sustentabilidade de energia elétrica, elaborado a partir de dados da Agência, de 2015 a 2020, para orientar a regulação no setor elétrico brasileiro. O problema deste estudo está centrado na seguinte indagação: de que forma a atuação regulatória da Aneel tem contribuído efetivamente para o desenvolvimento sustentável do setor elétrico no Brasil? A metodologia, de natureza qualitativa e descritiva, desenvolveu um processo de construção de indicadores de sustentabilidade, a partir das dimensões econômica, social, ambiental e institucional, que procurou avaliar a contribuição da Aneel diante do desafio da sustentabilidade energética no país. O resultado deste estudo, por meio do índice de sustentabilidade institucional (ISA), apontou um grau médio de sustentabilidade institucional, o que aponta um desempenho razoável da Aneel. No aspecto econômico, mostrou um desempenho médio, analisado pela relação de investimento em pesquisa, desenvolvimento e incentivos pelos projetos de inovação e tecnologia P&D, corroborado também pela quantidade de projetos de incentivo à inovação e tecnologia. No aspecto socioambiental, apresentou indicadores médios com sensível tendência decrescente, na medida em que não aponta incentivos para o cumprimento dos acordos globais, falta de investimento no setor e uma participação mais democrática em conselhos municipais. Quanto à sustentabilidade, exibiu avanços significativos, porém ainda muito tímidos diante das exigências do setor, que necessita de efetividade na busca por uma matriz energética mais sustentável.

**Palavras-Chaves:** Indicadores. Aneel. Sustentabilidade. Regulação.

### **Abstract**

The objective of this study is to analyze the performance of the regulatory structure of the National Agency of Electric Energy (Aneel) in the pursuit of sustainable development for the electricity sector in Brazil. To this end, it was created an institutional model of electric energy sustainability indicators, prepared based on data from the Agency, from 2015 to 2020, to guide the regulation in the Brazilian electricity sector. The problem of this study is focused on the following question: in what way has Aneel regulatory action effectively contributed to the sustainable development of the electricity sector

in Brazil? The methodology, qualitative and descriptive in nature, developed a process for building sustainability indicators, from the economic, social, environmental and institutional dimensions, which sought to assess Aneel contribution to the challenge of energy sustainability in the country. The result of this study, through the institutional sustainability index (ISA), pointed out an average degree of institutional sustainability, which indicates a reasonable performance of Aneel. In the economic aspect, it showed an average performance, analyzed by the ratio of investment in research, development and incentives for innovation projects and R&D technology, corroborated also by the amount of incentive projects for innovation and technology. In the socio-environmental aspect, it presented average indicators with a sensible decreasing trend, to the extent that it does not point out incentives to comply with global agreements, lack of investment in the sector and a more democratic participation in municipal councils. As for sustainability, it showed significant advances, but still very timid in view of the demands of the sector, which needs effectiveness in the search for a more sustainable energy matrix.

**Key Words:** Indicators. Aneel. Sustainability. Regulation.

## Resumen

El objetivo de este estudio es analizar el desempeño de la estructura regulatoria de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (Aneel) en la búsqueda del desarrollo sostenible del sector eléctrico en Brasil. Para ello, se creó un modelo institucional de indicadores de sostenibilidad eléctrica, con base en datos de la Agencia, de 2015 a 2020, para orientar la regulación en el sector eléctrico brasileño. El problema de este estudio se centra en la siguiente pregunta: ¿cómo la actividad regulatoria de Aneel ha contribuido efectivamente al desarrollo sostenible del sector eléctrico en Brasil? La metodología, de carácter cualitativo y descriptivo, desarrolló un proceso de construcción de indicadores de sostenibilidad, desde las dimensiones económica, social, ambiental e institucional, que buscaba evaluar la contribución de Aneel al desafío de la sostenibilidad energética en el país. El resultado de este estudio, a través del índice de sostenibilidad institucional (ISA), indicó un grado medio de sostenibilidad institucional, lo que apunta a un desempeño razonable de la Aneel. En el aspecto económico, mostró un desempeño medio, analizado por el ratio de inversión en investigación, desarrollo e incentivos a la innovación y proyectos tecnológicos de I+D, corroborado también por el número de proyectos de fomento a la innovación y tecnología. En el aspecto socioambiental presenta indicadores medios con una importante tendencia a la baja, ya que indica no incentivos para el cumplimiento de acuerdos globales, falta de inversión en el sector y una participación más democrática en los concejos municipales. En cuanto a la sustentabilidad, mostró avances significativos, pero aún muy tímidos ante las demandas del sector, que necesita efectividad en la búsqueda de una matriz energética más sustentable.

**Palabras clave:** Indicadores. Una anguila. Sostenibilidad. Regulación.

## Introdução

A Geografia Ambiental é uma das áreas da Geografia que aborda principalmente as relações diretas entre ser humano e natureza. A eletricidade, conforme Santos, Rodrigues e Carniello (2021), constitui-se como uma necessidade à dinâmica do desenvolvimento de nações, pois compreende uma diretriz estratégica nesse processo, relacionando o homem à natureza. O planeta registra a cada dia uma maior atenção no que se refere à sustentabilidade no âmbito energético. As preocupações com a necessidade de proporcionar uma garantia de uso da energia elétrica, assim como a necessidade de contribuir para a redução das temperaturas no planeta, tem se destacado no debate internacional

(OWUSU *et al.*, 2016). As características de disponibilidade de eletricidade em quantidade, qualidade e custos competitivos definem a capacidade das populações garantirem determinado padrão de qualidade de vida. Não é de se admirar que esse insumo tenha sido abordado como um bem de caráter estratégico, que envolve os aspectos econômico, social, ambiental, político, tecnológico e demográfico (BORGES; BORGES, 2014; CRIVELIN, 2018).

Nesse contexto, as instituições que regulam e supervisionam o setor elétrico no Brasil são responsáveis pela disposição futura das diversas formas de produção de energia elétrica disponibilizadas aos processos produtivos no país e têm o objetivo de estabelecer políticas de uso estratégico desse insumo (CRIVELIN, 2018). Essas instituições constituem uma estrutura social firmada de relações sistêmicas que envolvem o processo de transformação da energia primária até a utilização final por tipo de consumidor (COIMBRA, 2003; CRIVELIN, 2018). Tais relações são estabelecidas entre os componentes do setor elétrico, como: geração, transmissão e distribuição. As instituições que regulam e supervisionam o setor elétrico foram constituídas com o propósito de normatizar o setor e de buscar equilíbrio e harmonia entre estado, usuários e concessionárias de eletricidade (COIMBRA, 2003; BORGES; MONTEIRO, 2021).

O setor regulatório, por meio da Aneel, incentiva projetos comprometidos com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS (ODS BRASIL, 2022). De acordo com o Relatório 2020 da ODS, o mundo está progredindo de forma irregular e insuficiente em áreas como melhora da saúde materna e infantil, aumento da representação das mulheres no governo e expansão do acesso à eletricidade (PNUD BRASIL, 2020).

Nesse contexto, o acesso à energia limpa se coloca como uma das molas propulsoras em prol do desenvolvimento sustentável, pois, de acordo com o objetivo sete dos 17 ODS, precisa-se assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos. Embora esteja em expansão, ainda está bem distante o alcance de uma energia limpa e eficiente para todos, o que promoveria pequenos negócios e o desenvolvimento local de pequenas comunidades que ainda não têm o benefício da energia elétrica. Portanto, até 2030, segundo o IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, faz-se necessário garantir o acesso à energia elétrica de forma sustentável e acessível para todos, de acordo com os 17 objetivos sustentáveis propostos pela ONU, acompanhado e demonstrado pelo indicador de percentagem da população com acesso à eletricidade. Tal indicador aborda questões críticas importantes em todas as dimensões do desenvolvimento sustentável, envolvendo uma ampla gama de impactos sociais e econômicos, incluindo a facilitação do desenvolvimento de atividades geradoras de renda baseadas no domicílio e no alívio da carga das tarefas domésticas (ODS BRASIL, 2022).

Nesse panorama de discussão, este estudo está focado no ambiente da agência de regulação do setor elétrico brasileiro, a Aneel. De acordo com Borges e Borges (2014), o desafio da agência vincula-se ao atendimento imediato da população, na criação de condições de fornecimento de eletricidade e articulação de ações utilizadas para lidar com aspectos sociais e ambientais. Assim, o problema deste estudo está centrado na seguinte indagação: de que forma a atuação regulatória da Aneel tem contribuído efetivamente para o desenvolvimento sustentável do setor elétrico no Brasil? O estudo visa uma contribuição efetiva ao fomento e ao desenvolvimento de pesquisas relacionadas à regulação no setor elétrico, de maneira a levantar, estrategicamente, subsídios ao processo decisório no setor elétrico brasileiro. O estudo pretende proporcionar a oportunidade de pensar o progresso dos indicadores de sustentabilidade no setor de energia elétrica, na intenção de beneficiar a melhoria do padrão de vida dos brasileiros. Infere-se a necessidade premente de orientar as organizações do setor de energia elétrica em direção a um ambiente de gestão sustentável, que possibilite a redução de externalidades socioambientais, favorecendo, desse modo, a elaboração de uma matriz de energia elétrica mais sustentável. O objetivo geral deste estudo é analisar o desempenho da estrutura regulatória da Aneel em busca do desenvolvimento sustentável para o setor elétrico no Brasil, entre 2015-2020.

A pesquisa se justifica devido à inquietação de organizações intergovernamentais, grupos formados por países que estabelecem acordos e tratados, a fim de promover relações benéficas nos âmbitos econômico, social e político, os quais se unem no tocante à medição de níveis de sustentabilidade de eletricidade, bem como dos riscos pertinentes às atividades de geração, transmissão e distribuição deste insumo, representando um debate que gradualmente ganha destaque no cenário internacional. De acordo com Santos, Rodrigues e Carniello (2021), é grande a atenção em relação à elaboração de ferramentas de mensuração da sustentabilidade, com o propósito de levantar subsídios à tomada de decisão na gestão pública de energia. Conforme Glavi e Lukman (2007), as discussões sobre geração mais limpa de energia, redução dos gases poluentes, ecoeficiência, gestão socioambiental, economia verde e consumo sustentável crescem desde os anos da década de 2000 e despertam reflexões cada vez mais conscientes.

No Brasil, observa-se um alto consumo de eletricidade e o setor elétrico precisa criar e manter condições de atendimento da população para esse insumo, de maneira a, inclusive, garantir os seus níveis de competitividade. Nesse sentido, faz-se necessário a observância de meandros de natureza econômica e socioambiental, de forma a não comprometer o consumo das futuras gerações. O papel de promover condições favoráveis de desenvolvimento ao mercado de eletricidade, a partir de um equilíbrio entre os atores e em favor da população do país, cabe à Aneel. Assim, esta investigação se justifica pela oportunidade de: a) Construção de subsídios de orientação ao processo de tomada de

decisão no setor elétrico, de maneira a aperfeiçoar o processo regulatório no setor; b) Aprimoramento da percepção do papel das ações da Aneel no processo de desenvolvimento sustentável brasileiro; e c) Exame da natureza das ações realizadas na distribuição de eletricidade no país e suas consequências a curto, médio e longo prazo.

### **Sustentabilidade e Teoria da regulação no setor elétrico**

O Relatório *Brundtland*, Publicado em 1987 – *Our Common Future*, elaborado pela comissão liderada por *Gro Harlem Brundtland*, evidenciou o conceito de desenvolvimento sustentável no cenário político mundial. Trouxe como definição dois conceitos-chaves para o desenvolvimento sustentável: o conceito de necessidades, em particular as necessidades básicas dos mais pobres, as prioridades absolutas que devem ser dadas, e a ideia das limitações impostas pelo estado da tecnologia e da organização social, existentes para atender às necessidades presentes e futuras (CAMPOS, 2011). O desenvolvimento sustentável seria produto do crescimento econômico, seguido da melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Em outras palavras, conforme Vasconcellos e Garcia (1998), o desenvolvimento sustentável seria produto de alterações na base do produto e na disposição dos recursos por meio dos segmentos de atividade econômica. De acordo com Souza (1999), existem duas linhas de pensamento econômico sobre o termo desenvolvimento sustentável. Na primeira linha, o crescimento seria um termo semelhante ao processo de desenvolvimento; nesta, verificam-se os modelos de crescimento da percepção clássica e neoclássica. Já na linha seguinte, o crescimento seria uma condição fundamental ao processo de desenvolvimento, porém, não é o bastante a este processo, no caso, o sustentável, assim, nesta encontram-se os economistas de base crítica, alimentados pela lógica de Marx (1818- 1883), que definem crescimento a partir de uma variação quantitativa do produto, e desenvolvimento como alterações qualitativas no modo de vida das populações, nas organizações e nas estruturas de produção (FURTADO, 2007). Seja no âmbito organizacional privado, seja no âmbito organizacional público, os termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade ocupam lugares de destaque no debate internacional. A partir de um panorama de preocupação com o clima do planeta, com a crise hídrica e com a escassez de eletricidade, o assunto chama a atenção para uma análise baseada na necessidade de um trabalho integrado para a formação de uma sociedade sustentável.

O termo indicadores, conforme a OECD (2003), constitui-se como um parâmetro, ou decorrente deste, que disponibiliza informações a respeito de um fenômeno, a respeito de sua condição. Na percepção de Hammond (1995), seria uma espécie de recurso que deixa mais perceptível uma tendência, que não seja facilmente identificada. Com o propósito de verificar o estágio teórico dos indicadores, ocorreu em 1990 um estudo promovido pela *World Resources*

*Institute* (WRI), que identificou o estado da arte dos indicadores e de seus termos e níveis de uso, com base em investigações que foram realizadas até aquele ano (HAMMOND *et al.*, 1995).

O debate a respeito dos indicadores de sustentabilidade de energia elétrica vincula-se à discussão sobre métodos de mensuração do grau de desenvolvimento de sociedades. Conforme Reis, Fadigas e Carvalho (2012), a sustentabilidade de sistemas produtivos pode, inclusive, gerar informações a respeito de aspectos relevantes ao desenvolvimento, que seriam apresentados por meio de indicadores. O uso de indicadores é extremamente importante no processo de desenvolvimento da sociedade como um todo, e a quantidade de indicadores de desenvolvimento sustentável verificados na literatura especializada ajuda a compreender essa importância. Todavia, conforme Reis, Fadigas e Carvalho (2012), observa-se uma fragilidade de estruturas metodológicas consistentes que possam relacionar os aspectos econômico e socioambiental.

A Teoria da regulação nos Estado Unidos inicia com uma separação entre teorias regulatórias positivas e teorias regulatórias normativas. As teorias regulatórias positivas possuem o propósito de explicar a regulação e apresentar uma análise crítica de cada situação. Já as teorias regulatórias normativas atribuem maior importância à eficiência das atitudes regulatórias do Estado, possuindo como propósito mister a tarefa de descobrir qual forma de regulação geraria os melhores resultados, mormente relacionados ao bem estar social, ao mesmo tempo em que importasse no mínimo de custos ao Estado (LUCCHESI, 2021).

A teoria da regulação na França, por sua vez, compreende o direito como sendo um fundamental dispositivo de regulação, de conciliação, que realizaria a relação indissociável entre economia e política. Dito de outra forma, ao contrário do que compreendem os americanos, a economia não deve ser destacada dos interesses da coletividade (LUCCHESI, 2021). De forma contrária à Escola Americana, a Escola de regulação Francesa compreende que a economia é dependente de outras disciplinas, sobretudo da sociologia, da história, e das ciências políticas. Nessa perspectiva, um de seus propósitos fundamentais e inerente às suas análises é traçar um mapa histórico das teorias econômicas (BOYER, 1998). A história ocupa um papel de destaque nesta escola, já que para ela muitos dos percalços econômicos podem ser solucionados se o foco ocorrer no que deu certo e o que deu errado no passado (BOYER, 1998).

No Brasil, os segmentos infraestruturais passaram por uma reestruturação proveniente da desestatização, o que ocasionou demandas pelo desenvolvimento de marcos reguladores (PIRES; PICCININI, 1999). Nas décadas de 2000 e de 2010, a administração pública do país se direcionou para uma discussão vinculada ao tamanho ideal do Estado, quando na realidade, segundo Costa (2008), o que deveria ser mais imediato era compreender o Estado a partir de bases efetivamente sustentáveis.

A Aneel foi criada pela Lei 9.427/1996 com a finalidade de regular os quatro segmentos que compõem a cadeia produtiva do setor elétrico: produção, transmissão, distribuição e comercialização. Com a finalidade de exercer funções de órgão regulador, normalizador controlador e fiscalizador setorial. A Aneel possui, dentre outras, a atribuição de implementar as políticas e diretrizes do governo federal para a exploração de energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais hidráulicos; regular a geração (produção), transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica; fiscalizar, diretamente ou mediante convênios com órgãos estaduais, as concessões, as permissões e os serviços de energia elétrica; estabelecer tarifas; dirimir as divergências, na esfera administrativa, entre os agentes econômicos regulados, e entre esses agentes e os usuários dos serviços; fixar as multas administrativas a serem impostas aos concessionários, permissionários e autorizados de instalações e serviços de energia elétrica; e aprovar as regras e os procedimentos de comercialização de energia elétrica.

Nesse sentido, o papel da Aneel é regular as atividades dos diversos agentes econômicos que atuam no setor de geração elétrica, de modo a fomentar a eficiência produtiva desses atores e promover a segurança e estabilidade da base da matriz elétrica brasileira. O órgão regulador do setor elétrico, também deve regulamentar as políticas e diretrizes do Governo Federal para a utilização e exploração dos serviços de energia elétrica pelos agentes do setor, pelos consumidores cativos e livres, pelos produtores independentes e pelos autoprodutores. A agência ainda define padrões de qualidade do atendimento e de segurança compatíveis com as necessidades regionais, com foco na viabilidade técnica, econômica e ambiental das ações e, por meio desses esforços, promover o uso eficaz e eficiente de energia elétrica, proporcionando condições para a livre competição no mercado de energia elétrica (ANEEL, 2022).

## **Metodologia**

A estratégia metodológica deste estudo foi composta a partir de uma abordagem qualitativa de natureza descritiva. A abordagem qualitativa se evidencia na medida em que possibilita condições para percepção e compreensão a respeito do fenômeno (GIL, 2008), representado nesta investigação pelo posicionamento sustentável da Aneel diante de suas atribuições legais. A natureza descritiva se verifica na medida em que procura descrever as características de determinado fenômeno, a partir de peculiaridades na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (GIL, 2008). Esta seção metodológica, para fins didáticos, foi dividida em duas partes: local de estudo e técnicas de pesquisa.

O local de estudo desta investigação foi o ambiente institucional da Aneel. A escolha pela Aneel se deu pelo desafio de analisar o desenvolvimento sustentável no setor elétrico brasileiro, pelas dificuldades enfrentadas no setor, como a dependência de chuvas, o alto valor das tarifas, a inadimplência, a ausência de conselhos, a falta de incentivos e investimentos em pesquisa e a

descarbonização, que é o processo de redução de emissões de gases na atmosfera, especialmente de dióxido de carbono.

A Agência Nacional de Energia Elétrica constitui-se como uma autarquia sob regime especial, isto é, como agência de regulação, ligada ao Ministério de Minas e Energia, sediada no Distrito Federal. A autarquia possui como propósito a regulação e fiscalização da geração, transmissão, distribuição e comercialização de eletricidade, de acordo com a legislação e em conformidade com as diretrizes e as políticas do governo federal, a Aneel foi criada pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, durante o primeiro mandato do Presidente Fernando Henrique Cardoso (BRASIL, 1996).

As técnicas de pesquisa utilizadas nesta investigação foram desenvolvidas a partir de três tarefas, a saber: coleta, tabulamento e análise de dados. A seguir, aborda-se cada uma destas tarefas.

a) Coleta de dados:

A coleta de dados realizada nesta investigação possui caráter bibliográfico e documental. No levantamento bibliográfico, foram examinados periódicos científicos, livros e sites vinculados aos termos: gestão pública, setor de energia elétrica, desenvolvimento sustentável, energia renovável, indicadores de sustentabilidade e teoria da regulação. O levantamento documental, foi apoiado em relatórios elaborados pela Aneel nas áreas de gestão, controle interno, auditoria e pareceres pertinentes ao planejamento e ações executadas pela instituição. Citam-se os documentos relacionados para a análise da agência reguladoras de energia elétrica brasileira: Relatório anual; Relatório de demonstrações financeiras; Relatório de auditores independentes; e Relatório de proposição por atividade agenda regulatória indicativa. A disponibilidade pública desses documentos na internet e o perfil de conteúdo foram aspectos para a escolha destes dados.

O recorte temporal desta pesquisa ocorreu entre 2015 e 2020. A opção deste espaço temporal se deu em decorrência do alcance de resultados significativos em 2015, por meio da geração distribuída (ANEEL, 2021). A geração distribuída possibilita que uma unidade consumidora troque energia com a distribuidora local, com objetivo de reduzir o valor da sua fatura de energia elétrica, o que caracteriza um marco tendencial do uso do insumo energético. E o ano de 2020, por representar o período mais atual, com dados completos e disponíveis para a apuração de indicadores.

b) Tabulamento de dados

O tabulamento de dados foi desenvolvido por meio da construção e apuração de um modelo institucional de indicadores de sustentabilidade energética, junto à Aneel. O processo de construção tomou por base os indicadores de sustentabilidade existentes na literatura especializada, na qual uma nova proposta foi elaborada a partir de aspectos estratégicos e de viabilidade de consecução de dados. O critério de seleção das variáveis utilizadas para a composição dos indicadores correspondeu aos



termos mais frequentemente identificados nas fontes de coleta de dados empregadas nesta investigação. Foram eles: acesso à informação, eficiência energética, poluição ambiental, fontes alternativas de geração de eletricidade, uso e conservação da eletricidade e acordos de integração. A partir dessas informações foram escolhidas as 10 melhores empresas publicadas no ranking da Aneel com melhor desempenho em 2020. Foram escolhidas para amostra e análise os relatórios de sustentabilidade de 2015 a 2020. Empresas que também estivessem elegíveis ao B3 bolsa de valores. São empresas de grande porte com mais de 400 mil unidades consumidoras são elas: Cosern; ETO; EPB; ESS; CPFL- Santa Cruz; EDP ES; Equatorial PA; Coelba, Energiza, Cemig, EPD; EMG; SEM e Copel.

O Quadro 1 apresenta a primeira parte da análise das três dimensões econômica, social e ambiental demonstrados pelo esboço da estrutura dos indicadores que foram elaborados e mensurados nesta proposta de investigação.

**Quadro 1 - Estrutura do modelo de indicadores de sustentabilidade de Energia Elétrica**

INDICADOR	VARIÁVEIS
ECONÔMICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investimentos em pesquisa e desenvolvimento</li> <li>Investimentos em publicização com redução de perdas</li> <li>Investimentos em conscientização quanto ao consumo de eletricidade</li> <li>Redução do custo de acesso a geração de energia.</li> </ul>
SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidade de estímulo a acordos globais</li> <li>Promoção de acesso democrático aos Conselhos Locais mitigando geração de renda.</li> <li>Acesso à informação energética e ampliação de rede</li> <li>Incentivo a economia de energia e redução de custo</li> <li>Abrangência/ampliação da rede de distribuição e concessão de benefícios sociais</li> </ul>
AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percentual de uso de fontes alternativas para a geração de eletricidade</li> <li>Mecanismos de redução da emissão de gases poluentes</li> <li>Sistemas de controle do nível de eficiência energética</li> <li>Percentual de incentivo a projetos de inovação e tecnologia P&amp;D</li> </ul>

**Fonte:** Elaboração própria.

No Quadro 2, a seguir, apresenta-se a segunda parte da análise que se trata da dinâmica de construção dos indicadores a partir das faixas de intensidade.

**Quadro 2 - Estrutura de construção dos Indicadores de Sustentabilidade Institucional**

INDICADOR	VARIÁVEL	FAIXA	NÍVEL
INDICADOR ECONÔMICO $IE = \frac{1+2+3+4}{4}$	Investimentos em pesquisa e desenvolvimento	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Investimentos em publicização com redução de perdas.	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Investimentos em conscientização quanto ao consumo de eletricidade	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Redução de custos de acesso e a geração de energia	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
INDICADOR	VARIÁVEL	FAIXA	NÍVEL
	Capacidade de estímulo a acordos globais	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo

<p>INDICADOR SOCIAL</p> $IS = \frac{1+2+3+4+5}{5}$	Promoção de acesso democrático à Conselhos locais mitigando geração de renda.	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Acesso à informação energética	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Incentivo à economia de energia e redução de custo	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
INDICADOR	VARIÁVEL	FAIXA	NÍVEL
<p>INDICADOR AMBIENTAL</p> $IA = \frac{1+2+3+4}{4}$	Percentual de uso de fontes alternativas para a geração de eletricidade	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Mecanismos de redução da emissão de gases poluentes	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Sistemas de controle do nível de eficiência energética	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo
	Percentual de incentivo a projetos de inovação e tecnologia P&D	Acima de 15 11 a 14 7 a 10 Até 6	Alto Bom Médio Baixo

**Fonte:** Elaboração própria.

A definição de pontuação referente as faixas se deram após análise das ações encontradas nos relatórios a qual foi estabelecida a relevância das ações em relação ao grau de importância da agência, no que tange à melhoria da qualidade de vida das pessoas, a melhoria da prestação de serviços, quantidade de ações com impacto positivo relacionada ao desenvolvimento local e a geração de renda, ações ligadas a preservação do meio ambiente e a sociedade.

O modelo institucional de indicadores de sustentabilidade energética proposto foi composto pelas dimensões econômica, social e ambiental, em que cada dimensão foi formada por variáveis pertinentes à respectiva dimensão, e utilizou para cada indicador a escala likert de modo a atribuir uma escala de 1(um) a 4 (quatro), 1 (baixo) 2 (médio) 3 (bom) 4 (alto) de acordo o nível intensidade e frequência no atendimento do indicador.

Os resultados foram mensurados pela média de frequência e intensidade de cada indicador, dividido pelas quantidades de variáveis mensuradas pela escala likert.

Na conduta de apuração dos indicadores foi adotada a seguinte escala de intensidade para as variáveis quanto à sustentabilidade energética: Baixa - registro até 6 pontos; Média - registro entre 7 e 10 pontos; Bom - registro entre 11 e 14 pontos; e Alta - registro acima de 15.

A pontuação referente às faixas de intensidade que corresponderam aos níveis das variáveis de composição dos indicadores se deu em função da frequência das ações registradas nos relatórios institucionais pertinentes a cada uma dessas variáveis, bem como na observação direta da existência de mecanismos promotores da sustentabilidade, identificados na literatura especializada ou em documentos técnicos de outras instituições. A partir da média ponderada dos indicadores econômico,

social e ambiental, obteve-se o Índice de Sustentabilidade Institucional (ISA), que poderá ser tomado como referência global da atuação sustentável da Aneel, diante das demandas da sociedade brasileira.

A seguir, por meio do Quadro 3, apresenta-se a análise institucional com as descrições das variáveis que compuseram os indicadores de sustentabilidade de energia elétrica, pertinentes à dimensão institucional. A escolha das variáveis do Quadro 4 se justifica estrategicamente por estar alinhado aos 17 objetivos sustentáveis, mitigação da gestão de riscos propostos pelo ESG e alinhados à norma GRI, a *Global Reporting Initiative*, que é uma organização internacional de padrões independentes que ajuda empresas, governos e outras organizações a entender e comunicar seus impactos em questões, como mudanças climáticas, direitos humanos e corrupção. Este modelo segue diretrizes que se propõem a mitigação de impactos ambientais, econômicos e sociais em suas operações. Nesse sentido, temos variáveis com informações confiáveis, relevantes e padronizadas para o setor elétrico brasileiro.

**Quadro 3 - Descrição das variáveis que compuseram os indicadores de sustentabilidade de energia elétrica, pertinentes à dimensão institucional.**

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO
Investimentos em pesquisa e desenvolvimento	Gastos com captação de informações e levantamento de dados sobre mercado, clientes, tecnologias, inovação e novas tendências.
Investimentos em publicização com redução de perdas	Gastos com divulgação e ações relacionadas à redução de perdas para que as ações da agência se tornem públicas e mais efetivas.
Investimentos em conscientização quanto ao consumo de eletricidade	Gastos relativos a informe sobre o perfil de consumo e benefícios de conservação de energia elétrica.
Redução do custo de acesso a geração de energia.	Gastos relativos ao incentivo a geração de energia com ações de implantação de energia alternativas pela Aneel.
Capacidade de estímulo a acordos globais	Mecanismos promotores de acordos envolvendo organizações que venham a favorecer a sociedade.
Promoção de acesso democrático aos Conselhos locais mitigando geração de renda.	Capacidade de articulação de favorecimento da população, por meio de seus representantes, à participação democrática no ambiente energético fomentando a geração de renda.
Acesso à informação energética	Ações promotoras de aproximação da informação sobre geração e distribuição de energia, composição de preços e uso inteligente deste insumo.
Incentivo a economia de energia e redução de custo	Ações de incentivo à economia de energia com ganhos à sociedade
Abrangência/ampliação da rede de distribuição e concessão de benefícios sociais	Quantidade de rede distribuída e ações e quantidade de cadastros no programa baixa renda
Percentual de uso de fontes alternativas para a distribuição de eletricidade	Mecanismos de incentivo ao uso de fontes alternativas à fonte hídrica.
Mecanismos de redução da emissão de gases poluentes	Ações de controle da emissão de gases decorrentes da geração de energia elétrica, como CO <sup>2</sup> e CH <sup>4</sup> .
Sistemas de controle do nível de eficiência energética	Ações que estimulem o monitoramento de mecanismos que gerem a mesma quantidade de energia com menos recursos naturais ou a obtenção do mesmo serviço, com menos energia.
Percentual de incentivo a projetos de inovação e tecnologia P&D	Quantidade de projetos de incentivo à inovação e tecnologia ao incentivo do uso de energias renováveis.

**Fonte:** Elaboração própria.

A mensuração desse modelo institucional de indicadores de sustentabilidade se constituiu por meio de cálculo a partir dos dados obtidos junto à Aneel e relatórios independentes, balanço energético, relatórios de sustentabilidade nos anos de 2015 a 2020. O resultado desta mensuração de

sustentabilidade energética se deu pela mensuração e classificação da sustentabilidade a partir dos graus baixo, médio, bom e alto. Assim, será desenvolvida uma avaliação da capacidade presente da Aneel em atender de modo sustentável aos seus objetivos.

#### c) Análise de dados

Nesta tarefa, o modelo institucional de indicadores construído e apurado na tarefa anterior foi detalhadamente analisado, por meio das dimensões econômica, social e ambiental, de modo a apurar a contribuição efetiva da Aneel para a distribuição sustentável de energia elétrica no Brasil. Esta análise tomou como perspectiva a oportunidade de levantamento de subsídios ao processo decisório junto ao setor elétrico brasileiro, particularmente junto a sua agência de regulação do insumo energético.

O papel da Aneel, enquanto órgão regulador, é estratégico na promoção de condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica progrida com equilíbrio entre os agentes e em benefício da população brasileira, logo, uma análise dimensional dos indicadores de sustentabilidade possibilitou uma compreensão mais aprofundada dos meandros que envolvem a sustentabilidade no âmbito do setor elétrico e criou condições para o fornecimento de elementos de orientação ao processo decisório dentre desse processo estratégico de articulação institucional. Esta orientação decisória poderá se balizar, inclusive, a partir de cada dimensão apresentada no sistema de indicadores elaborado.

A análise que norteia este estudo é observada pelos princípios da sustentabilidade na medida em que busca mensurar sua efetividade através dos indicadores institucionais propostos nas dimensões econômicas, sociais e ambientais. Os indicadores de sustentabilidade trazem um cenário sistêmico com dados importantes para a tomada de decisão, mitigando riscos e proporcionando ações preventivas para evitar impactos negativos na imagem e na gestão das organizações.

### Resultados e Discussões

Nesta seção será demonstrado o resultado das frequências de ações das distribuidoras de energia elétrica reguladas pela Aneel, publicados nos relatórios de sustentabilidade energética no ano de 2015 a 2020, mensurados pela escala likert (Quadro 4).

**Quadro 4 - Análise de Frequência de Ações por Níveis de Variáveis**

DIMENSÕES	VARIÁVEIS	RESULTADO	NÍVEL/ VARIÁVEL	NÍVEL/ DIMENSÃO
ECONÔMICA	Investimento com pesquisas e desenvolvimento.	14,384	Médio	Médio
	Investimentos em conscientização quanto ao consumo de eletricidade	7,050	Bom	
	Investimento em publicização e incentivo a redução de perdas	12,791	Bom	
	Redução do custo de acesso a geração de energia.	8,238	Médio	

SOCIAL	Capacidade de estímulo a acordos globais	6,0	Baixo	
	Promoção de acesso democrático aos Conselhos locais mitigando geração de renda.	5,0	Baixo	
	Incentivo a economia de energia e redução de custo	14,666	Médio	Médio
	Acesso à informação energética	12,79	Bom	
	Abrangência/ampliação da rede de distribuição e concessão de benefícios sociais.	14,819	Médio	
AMBIENTAL	Percentual de uso de fontes alternativas para a geração de eletricidade	11,190	Bom	
	Investimento em eficiência energética	5,516	Baixo	Médio
	Mecanismos de redução da emissão de gases poluentes	5,243	Baixo	
	Percentual de incentivo a projetos de inovação e tecnologia P&D	14,38	Médio	

**Fonte:** Elaboração própria.

A Tabela 3 representa o resultado da frequência da quantidade de ações encontradas em cada variável de acordo com cada dimensão que ao serem divididas pela quantidade de variáveis chega-se ao grau de sustentabilidade energética verificadas por meio de relatórios publicados pela Aneel: balanço energético, a partir de documentos relacionados a análise da agentes reguladores de energia elétrica brasileira, relatório anual, relatório de sustentabilidade dos anos 2015 a 2020 das empresas do setor elétrico brasileiro, relatório de demonstrações financeiras, relatório de auditores independentes, relatório de proposição por atividade de agenda regulatória indicativa. A disponibilidade pública destes documentos na internet e o perfil de conteúdo foram aspectos relevantes para a escolha destes dados.

### Dimensão econômica

Na dimensão econômica, no que se refere a investimento com pesquisas, obteve-se um resultado de 14,38, pontuação com um nível médio em relação a escala likert. O que justifica pelo investimento das concessionárias de energia, pesquisa de satisfação de clientes e inovação na utilização de novas mídias para atendimento, como sites, plataformas, atendimento pelo *WhatsApp*, gerando uma cadeia de valor aos clientes e a sociedade.

Em referência ao incentivo à economia, em relação a escala likert, obteve-se um resultado de 7,050, considerado bom para a variável. Obtida através das iniciativas como troca de programas de lâmpadas, geladeiras, conscientização da população com campanhas de orientação da utilização da energia de forma consciente. Ações realizadas através de propagandas, mídia sociais, programa nas escolas em prol da melhoria da qualidade de vida da sociedade.

Em relação a investimento em publicização e incentivo a redução de perdas, observou-se um resultado de 12,79, bom dentro da escala likert. O que se justifica pelos programas de eficiência energética E+ energia, programas de incentivo a arrecadação, com premiação, cadastro da energia em

dia, “engaja mais”, cadastro da tarifa social e tarifa branca e troca da fiação elétrica a famílias em vulnerabilidade social.

E por fim, na dimensão econômica, a variável de redução do custo e acesso à geração de energia, com pontuação 8,23, o que significa um resultado médio dentro da escala likert. Com oportunidades de melhorias, pois mesmo com a abertura de mercado para energia renovável ainda é pouco acessível a populações mais carentes. No contexto geral, a dimensão econômica, no período analisado, teve um bom desempenho, predominantemente médio, com registros para os anos de 2015 a 2020.

### **Dimensão social**

Na dimensão social quando relacionada ao incentivo à economia de energia e redução de custo, obteve-se um resultado de 14,66, o que indica um bom resultado dentro da escala likert. Que se justifica, segundo a Aneel, pela implantação de projetos de eficiência energética, que só em 2019 chega a gerar uma economia relativa a 335.894,77 MWH/Ano. Com uma redução de demanda na ponta de 92.851,17 KW/ANO, que se obteve um benefício energético de R\$ 116.948.495,10/Ano. Em relação à variável Investimentos Abrangência/ampliação da rede de distribuição e concessão de benefícios sociais em projetos sociais e culturais, obteve-se um índice médio de sustentabilidade com resultado de 14,31. Em referência à abrangência da rede de distribuição e concessão de benefícios sociais, obteve-se um resultado de 14,81, um índice médio, de acordo com a escala likert. No contexto geral, a dimensão social no período analisado teve um bom desempenho, predominantemente médio, com registros para os anos de 2015 a 2020.

### **Dimensão ambiental**

Na dimensão ambiental, no que se refere ao percentual de uso de fontes alternativas para a geração de eletricidade, obteve-se um resultado de 11,19, o que mostra uma boa tendência, de acordo com o índice de sustentabilidade. Em referência ao Investimento em Eficiência Energética, ainda é muito baixo, com um resultado de 5,51. Porém, verificou-se que, segundo dados da Aneel, que o setor está em desenvolvimento, com média de investimentos de 68.758.439,68 ao ano, em 172 projetos, devido à abertura de mercado e investimento para as energias renováveis. A concessionária de energia elétrica tem recebido incentivos no setor com uma evolução no que tange a investimentos realizados em programas de eficiência energética com maior índice de aplicabilidade, segundo a Aneel em 2019, com um resultado de 686.046,122,93 quando comparado ao menor índice de realização de

investimentos em programas de eficiência energética e projetos P&D, no ano de 2016, com um resultado equivalente a 514.493,434,69.

Em relação ao mecanismo de redução da emissão de gases poluentes, obteve-se um índice de 5,24, muito baixo, e observou-se que, embora já se tenha ações voltadas nesse sentido, porém, ainda pode-se considerar tímida a efetividade das ações. Porém observou-se nesse estudo iniciativas importantes a caminho de ações de incentivo a descarbonização, por meio do incentivo à pesquisa relacionada ao hidrogênio verde e de projetos e incentivo de políticas públicas direcionadas para este fim. De acordo com a EPE (2021), de 2013 a 2018, foram identificados 91 projetos associados a hidrogênio e a pilhas a combustível, com recursos totais na ordem de R\$ 34 milhões financiados pela Aneel, pela ANP e/ou pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). No contexto geral, a dimensão ambiental no período analisado teve um médio desempenho, com registros para os anos de 2015 a 2020.

### Índice e Indicadores de Sustentabilidade

No Quadro 5 4 será demonstrado o resultado da soma dos indicadores dividido pela quantidade de variáveis de cada indicador.

**Quadro 5 - Índice de Sustentabilidade Institucional (ISA)**

INDICADOR	INTENSIDADE	ISA	NÍVEL
ECONÔMICO	10,61	3	MÉDIO
SOCIAL	10,65	3	MÉDIO
AMBIENTAL	9,22	3	MÉDIO
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>BOM</b>

**Fonte:** Elaboração própria.

Observou-se que, a partir da média ponderada dos indicadores econômico, social e ambiental, quando somadas pelas variáveis de cada dimensão, obtivemos o ISA, Índice de Sustentabilidade Institucional, com um nível médio de grau 3, aos resultados foram mensurados pela média de frequência de cada indicador, dividido pelas quantidades de variáveis mensuradas pela escala likert.

Ao analisar a pontuação referente às faixas de intensidade que correspondem aos níveis das variáveis da composição dos indicadores econômicos, observou-se que há uma frequência de ações registradas com um resultado positivo 10,61 o que aponta para um nível médio para o indicador. No indicador social, observou-se na pontuação referente à intensidade das ações uma média frequência com uma pontuação de 10,65 para o indicador. No Indicador Ambiental, na pontuação referente à intensidade das ações, obtivemos um resultado de 9,22 o que corresponde a um nível médio de frequência de ações sustentáveis para o indicador. Com este resultado positivo, é possível mensurar

que o grau de maturidade do órgão regulador Aneel tem uma boa frequência de ações sustentáveis, diante do seu modelo institucional, o que confirma uma melhor efetividade para um desenvolvimento sustentável do setor elétrico no Brasil. A seguir, apresenta-se a análise dos indicadores econômico, social e ambiental:

#### a) Indicador econômico

O setor econômico é composto pela soma das variáveis de investimento em pesquisa e desenvolvimento, incluindo mais investimentos em publicização, com redução de perdas, mais investimentos em conscientização quanto ao consumo de eletricidade, mais redução de custos de acesso e geração de energia dividido pelas quatro variáveis. Quanto à variável que analisa a relação de investimento em pesquisa e desenvolvimento, observou-se o incentivo a projetos de inovação e tecnologia P&D, que objetiva a quantidade de projetos de incentivo à inovação e tecnologia, e ao incentivo do uso de energias renováveis, verificados pelo crescimento considerável de projeto de inovação e tecnologia no setor. Isso se justifica devido a parcerias da Aneel com universidades e políticas de incentivos voltados para o setor de energias renováveis. Observou-se uma tendência de crescimento no setor, observada pelas campanhas e publicidades relacionadas ao incentivo ao Programa de Eficiência Energética (PEE), que tem por objetivo promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia. Promovendo, para tanto, que as concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica deverão aplicar anualmente um montante de sua receita líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, conforme a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000.

Quanto aos investimentos em publicização, com redução de perdas, observou-se que a ampliação de rede e investimentos em programas, como a universalização. Incentivo de políticas públicas, como o Programa Mais Luz para a Amazônia, que objetiva levar energia a lugares de difícil acesso à rede, projetos e novas tecnologias, como os projetos de energia fotovoltaica com cooperativas locais, com um baixo custo para levar energia a comunidades ribeirinhas de todo país. Nesse sentido, investimentos em publicação tem um impacto positivo na conscientização, quanto ao consumo de eletricidade, e na redução de custos, proporcionando um incentivo a utilização e acesso a nova matriz de geração de energia mais sustentável.

#### b) Indicador social

O indicador social é formado pelas seguintes variáveis: capacidade de estímulos e acordos globais, mais promoção de acesso democrático a conselhos locais, mitigando geração de renda, mais acesso à informação energética, mais incentivo à economia de energia e redução de custo. Nesse sentido, a dimensão social foi analisada pela capacidade de estímulo a acordos globais demonstrados



pela ratificação dos acordos assinados pelo Brasil em 2021, com o objetivo de subsidiar mecanismos que possam envolver as organizações no cumprimento de metas para favorecer o compromisso de uma sociedade mais sustentável. No aspecto da abrangência dos conselhos municipais observou-se também nesta pesquisa por meio de documentos que não temos uma participação efetiva dos conselhos municipais no processo decisório, o que fragiliza o processo democrático e a participação popular no processo democrático relativos ao setor. Tendo apenas os conselhos de consumidores de caráter consultivo, relacionado ao acompanhamento da prestação de serviços por meio das ouvidorias das concessionárias de energia e disponibilizada pela Aneel (2022).

Nessa perspectiva, faz-se necessário a criação de políticas públicas de incentivo e apoio à criação de conselhos municipais voltados a uma maior discussão sobre o tema, deixando como premissa a investigação para futuras pesquisas. No acesso à informação energética e o incentivo à economia de energia e redução de custo, observou-se um resultado bom para variável. Esse resultado está relacionado à frequência das ações e ao incentivo à economia de energia com ganhos para a sociedade.

#### c) Indicador ambiental

O indicador ambiental é formado pelas variáveis compostas por percentual do uso de fontes alternativas para a geração de eletricidade, mais mecanismos de redução da emissão de gases poluentes, mais sistema de controle do nível de eficiência energética, mais percentual de incentivo a projetos de inovação e tecnologia P&D. Nesse sentido, observou-se um aspecto positivo no que tange à variável do percentual de uso de fontes alternativas para a geração de eletricidade, que são mecanismos de incentivo ao uso de fontes alternativas à fonte hídrica. Este é um setor em pleno desenvolvimento, devido aos incentivos ao uso das energias renováveis, que representa um alto nível de sustentabilidade. Dentre as ações planejadas pela agenda regulatória da Aneel para o período de 2020 a 2021, a agência abriu a consulta pública (Consulta 006/2022) para a complementação da consolidação de normas sobre procedimento e requisitos de outorga de fontes eólica, fotovoltaica e termelétrica, abrangendo a participação da sociedade em relação ao aumento e incentivo ao percentual a diversificação da matriz energética.

Em relação aos mecanismos de redução de gases poluentes, esta ação ainda é muito discreta com uma variável, com um nível baixo na escala likert, não encontradas também ações deliberadas claramente na agenda regulatória da Aneel em 2021 e 2022, gastos públicos e incentivo ao meio ambiente, na medida em que não se identificou documentos que indiquem a intenção de uma programação de custos a esse fim. Porém foi encontrada uma referência para essa ação: relatórios de sustentabilidade anual das empresas no setor energético, com uma preocupação demonstrada ao

investimento das distribuidoras, com projetos de Reciclagem em troca de desconto nas contas de energia elétrica, incentivados pela Aneel.

No que se refere à variável sistemas de controle do nível de eficiência energética, obtivemos um resultado ainda baixo. Porém, observou-se ações de incentivo ao controle de eficiência energética. Trata-se da referência no IDEC (Instituto Brasileiro de defesa do Consumidor), que por meio do incentivo e publicização de informações pertinentes ao setor elétrico, oferece ao consumidor na plataforma on-line “Consumo, para medir o impacto do seu estilo de vida sobre as mudanças climáticas e poder comparar a eficiência energética ao custo-benefício de eletrodomésticos (IDEC, 2022).

## **Considerações Finais**

Esta pesquisa teve como foco o estudo do ambiente da agência de regulação do setor elétrico brasileiro, a Aneel, com o propósito de entender de que forma a atuação regulatória da Aneel contribuiu efetivamente para o desenvolvimento sustentável do setor elétrico no Brasil, no período de 2015 a 2020. Diante do panorama proposto, a partir dos resultados da pesquisa, foi verificado, em cômputo geral, que os resultados indicam uma efetividade razoável da agência para as ações sustentáveis no seu âmbito institucional.

Os resultados dos indicadores de sustentabilidade de energia elétrica no setor institucional da Aneel, nas dimensões econômicas, sociais e ambientais, durante o período 2015 a 2020, revelaram desempenhos predominantemente “médios”. Tais resultados direcionam para um bom grau de desempenho. No aspecto econômico, temos um desempenho médio. Analisa-se pela relação de investimento em pesquisa, desenvolvimento e incentivos pelos projetos de inovação e tecnologia P&D, corroborado também pela quantidade de projetos de incentivo à inovação e tecnologia. Porém, embora tenhamos um resultado médio, é notória a falta de investimento e incentivo a políticas públicas voltadas para a população em vulnerabilidade social. A Aneel poderia contribuir com a busca de recursos externos e parcerias com ONGs que viabilizassem o acesso à energia renovável com custo mais acessível, o que, no contexto atual, ainda tem um custo alto e não está disponível para a maioria da população brasileira. Seria viabilizada, assim, uma oportunidade de desenvolvimento para uma matriz energética exequível e mais sustentável.

No aspecto socioambiental, apresentou indicadores médios com sensível tendência decrescente, na medida em que não aponta incentivos para o cumprimento dos acordos globais, falta de investimento no setor e uma participação mais democrática a conselhos municipais.

Quanto à sustentabilidade, apresenta avanços significativos, porém ainda muito tímidos diante das exigências do setor, que clama por rapidez e efetividade na busca por uma matriz energética mais

sustentável. A Aneel tem tomado iniciativas importantes para a promoção da participação da sociedade, por meio de reuniões abertas à participação da sociedade, porém ainda em caráter participativo e não decisório.

A Aneel obteve um bom resultado com grau nove de sustentabilidade de acordo com a escala likert, porém ainda com oportunidades de melhorias, no que se refere a políticas públicas mais assertivas em relação à sustentabilidade. A Agência vem contribuindo para esse desenvolvimento, mas ainda há grandes desafios na construção de uma matriz energética mais sustentável para o Brasil.

Diante do desafio de analisar os resultados e mensurar o desempenho institucional de sustentabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica, a partir da criação do Índice de Sustentabilidade Institucional (ISA), verificou-se que a agência se encontra com um bom desempenho institucional quanto à sustentabilidade, a qual ainda se encontra em fase de desenvolvimento, com avanços gradativos em pesquisa e publicização, com redução de perdas, ampliação de rede e investimentos em programas como a universalização, tendo como ponto de melhoria a criação e incentivo de políticas públicas, como a retomada do Programa Mais Luz para a Amazônia, que objetiva levar energia a pessoas em lugares de difícil acesso à rede elétrica.

## Referências

ABBASI, T.; TAUSEEF, S. M.; ABBASI, S. A. **Biogas Energy**: Springer Science & Business Media. New York, NY: Springer, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Estrutura Organizacional**. Aneel: 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/estrutura-organizacional>. Acesso em 18 mai. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Resolução Normativa nº 503, de 7 de agosto de 2012**. Modifica a estrutura organizacional da ANEEL e altera o Regimento Interno aprovado pela Portaria MME n. 349, de 28 de novembro de 1997. 2012. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012503.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.

BORGES, F. Q. Administração pública do setor elétrico: indicadores de sustentabilidade no ambiente residencial do estado do Pará (2001-10). **Rev. Adm. Pública [online]**. vol.46, n.3p.737-751, 2012.

BORGES, F. Q. MONTEIRO, S. M. C. Energy sustainability and regulation theory: a theoretical analysis of indicators. **Journal of Research in Environmental and Earth Sciences**, v.7, n. 2, pp: 48-54, 2021.

BORGES, F. Q.; BORGES, F. Q. Desempenho institucional e a gestão da sustentabilidade: uma análise de indicadores na Aneel. **Revista Economia & Gestão**, v. 14, n. 35, abr./jun., 2014.

BORGES, F. Q.; ZOUAIN, D. M. A matriz elétrica no Estado do Pará e seu posicionamento na promoção do desenvolvimento sustentável. **Planejamento e Políticas públicas**, v. 35, p. 187-221, 2010.

BOYER, R. Economia e história: caminhando para novas alianças? In: BRAGA, J. C. S., THERÉT, B. **Regulação econômica e globalização**. Campinas: Instituto de Economia da Unicamp, 1998.

BRASIL. **Lei Nº 9.427, de 26 de Dezembro de 1996**. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9427compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9427compilada.htm) Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Portaria nº 187/2019. Sustentabilidade dos serviços de distribuição. **Relatório do Grupo Temático: modernização do setor elétrico**. Julho, 2019.

BURSZTYN, M. Estado e meio ambiente no Brasil. In: BURSZTYN, M. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1998.

CAMARGO, A. S. G.; UGAYA, C. M. L.; AGUDELO, L. P. P. Proposta de definição de indicadores de sustentabilidade para geração de energia elétrica. **Revista Educação e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Cefet/PR/MG/RJ, 2004.

CAMPOS, C. S. **Relatório Brundtland – a versão original**. 2011. Disponível em: <https://ambiente.wordpress.com/2011/03/22/relatorio-brundtland-a-verso-original/>. Acesso em: 25 fev. 2022.

CARVALHO, Alan Ricardo Santos. **Gestão pública sustentável: a Agenda 2030 e o desenvolvimento local**. 2019.

COIMBRA, M. C. **O Estado Regulador**. Teresina: Jus Navigandi, 2003.

CRIVELIN, L. C. C. **Regulação da geração de energia elétrica por fontes alternativas: impactos da atuação da Aneel na diversificação da matriz energética brasileira e na construção de um modelo de desenvolvimento sustentável**. 2018. 180f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Direito de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto: USP, 2018.

DAGNINO, R.; CAVALCANTI, P. A.; COSTA, G. **Gestão estratégica pública**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2016.

FURTADO, C. **Capitalismo global**. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDEMBERG, J. Energy choices toward a sustainable future. **Environment**, v. 49, n. 10, pp. 7-17, dez. 2007.

HAMMOND, A. *et al.* **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington: WRI, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores de desenvolvimento sustentável do Brasil**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 mar. 2020.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY – IRENA. **Renewable Energy Capacity Statistics**. New York: IRENA, 2015.

LIMA, P. D. B. **Excelência em gestão pública**. Recife: Fórum Nacional de Qualidade, 2016.

LUCCHESI, R. **Teoria da Regulação e Agência Reguladora**. Disponível em: <https://rafaelucchesi.jusbrasil.com.br/artigos/152015530/teoria-da-regulacao-e-agencia-reguladora> Acesso em: 30 jul. 2021.

OCDE. Recomendação do Conselho sobre Política Regulatória e Governança. Paris, 2012.

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Sobre o SIN**. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/mapas>. Acesso em: 14 Dez. 2022.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD).

**Environmentally sustainable buildings:** challenger and policies. Paris: s/e, 2003.

REIS, L. B. dos; FADIGAS, E. A. F. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Editora Manole, 2012.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. **Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56.

SANTOS, R. M. dos; RODRIGUES, M. de S.; CARNIELLO, M. F. Energia e sustentabilidade: panorama da matriz energética brasileira. **Revista Scientia** 15, v. 6, n. 1, 2021.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT DEVELOPMENT (WCED). **Uma visão geral.** Oxford: Universidade de Oxford, 1991.