

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Contábeis
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Controladoria e Contabilidade

Cíntia Neto da Silva

**ESTIMATIVA DO VALOR DOS PASSIVOS AMBIENTAIS DOS SETORES DE
GERAÇÃO DE ENERGIA NUCLEAR E HIDRELÉTRICA**

Belo Horizonte

2025

Cíntia Neto da Silva

**ESTIMATIVA DO VALOR DOS PASSIVOS AMBIENTAIS DOS SETORES DE
GERAÇÃO DE ENERGIA NUCLEAR E HIDRELÉTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Controladoria e Contabilidade.

Orientador: Prof. Octávio Valente Campos

Coorientador: Prof. Arnaldo Freitas de Oliveira
Júnior

Belo Horizonte

2025

Ficha Catalográfica

S586e Silva, Cíntia Neto da.
2025 Estimativa do valor dos passivos ambientais dos setores de geração de energia nuclear e hidrelétrica [manuscrito] / Cíntia Neto da Silva. – 2025.

1 v.: il.

Orientador: Octávio Valente Campos.

Coorientador: Arnaldo Freitas de Oliveira Júnior.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Controladoria e Contabilidade.

Inclui bibliografia.

1. Energia nuclear - aspectos econômicos – Teses. 2. Usinas nucleares – Aspectos ambientais – Teses. 3. Usinas hidrelétricas – Teses. 4. Controladoria – Teses. I. Campos, Octávio Valente. II. Oliveira Júnior, Arnaldo Freitas de III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Controladoria e Contabilidade. IV. Título.

CDD: 657



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTROLADORIA E CONTABILIDADE

FOLHA DE APROVAÇÃO

Estimativa do Valor dos Passivos Ambientais dos Setores de Geração de Energia Hidrelétrica e Nuclear

CÍNTIA NETO DA SILVA

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia vinte e seis de maio de dois mil e vinte e cinco, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade da Universidade Federal de Minas Gerais constituída pelos seguintes professores:

Octávio Valente Campos - Orientador

UFMG

Arnaldo Freitas de Oliveira Júnior - Coorientador

CEFET/MG

Bruna Camargos Avelino

UFMG

Juliana Molina Queiroz

UFRJ

Belo Horizonte, 26 de maio de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Octavio Valente Campos, Professor do Magistério Superior**, em 27/05/2025, às 13:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Bruna Camargos Avelino, Professora do**



Magistério Superior, em 27/05/2025, às 14:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Molina Queiroz, Usuária Externa**, em 27/05/2025, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Arnaldo Freitas De Oliveira Junior, Usuário Externo**, em 29/05/2025, às 18:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4184744** e o código CRC **CBBC58D3**.

“À ceux qui n'en ont pas.”

Stromae

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, Eliana, ao meu pai João (*in memoriam*), a minha irmã Zarify, a minha sobrinha Maya e ao meu sobrinho Martin, minhas fontes de inspiração e resistência.

Agradeço também aos meus amigos que se mantiveram leais, apesar das minhas ausências por causa do mestrado.

Agradeço a todos os professores que acreditaram em mim, em especial os professores Octávio e Arnaldo, meus orientadores no mestrado.

Por fim, agradeço também aos que não acharam que eu conseguiria, porque agora posso dizer com muita felicidade: eu consegui.

RESUMO

A questão energética é fundamental na garantia do desenvolvimento econômico de um país, tendo em vista o grau de dependência da sociedade em relação à energia elétrica. Todavia, as empresas geradoras de energia promovem impactos ambientais que, em alguns casos, não são reconhecidos e divulgados nas suas demonstrações financeiras. Desse modo, esse estudo visa estimar o valor dos passivos ambientais, relacionados ao uso da água e à emissão de gás carbônico, na produção de energia hidrelétrica e nuclear brasileiras, no período de 2010 a 2023. Optou-se por utilizar as Teorias de Divulgação e Institucional como referenciais teóricos da pesquisa, levando ao desenvolvimento de um modelo de mensuração que imponha maior responsabilidade ambiental às organizações. Para atingir o objetivo, utilizou-se o método direto de valoração de preços de mercado, a fim de estimar o valor do uso da água e o valor de emissão de gás carbônico. Os resultados demonstram que as empresas que compõem a amostra desse estudo divulgam poucas informações sobre seus passivos ambientais, cuja soma dos valores é muito inferior aos valores calculados, a partir do método de mensuração proposto. O passivo referente ao valor do uso da água estimado para as geradoras de energia hidrelétrica foi de R\$ 3.651,32 trilhões, enquanto as empresas de energia nuclear geraram um passivo de R\$ 8.801,59 trilhões. Por outro lado, o passivo relativo ao valor de emissão de gás carbônico foi superior para as geradoras de fonte hídrica (R\$ 12.787,69 bilhões), em comparação ao passivo gerado pelas empresas nucleares (R\$ 235,73 bilhões).

Palavras-chave: passivos ambientais; energia nuclear; energia hidrelétrica; valoração ambiental; contabilidade ambiental.

ABSTRACT

Energy is a fundamental driver of a country's economic development, given society's significant dependence on electricity. However, energy-generating companies often cause environmental impacts that are not fully recognized or disclosed in their financial statements. This study aims to estimate the environmental liabilities associated with water usage and carbon dioxide emissions in the production of hydroelectric and nuclear energy in Brazil between 2010 and 2023. Drawing on disclosure theory and institutional theory as the theoretical framework, the research proposes a measurement model designed to reinforce corporate environmental accountability. The direct market pricing valuation method was employed to estimate the monetary value of water usage and CO₂ emissions. The findings reveal that the companies analyzed disclose minimal information regarding their environmental liabilities, and the reported figures are substantially lower than those calculated using the proposed model. The estimated environmental liability for water uses by hydroelectric power producers amounted to R\$ 3.65 trillion, while nuclear energy producers generated a liability of R\$ 8.80 trillion. In contrast, the liability related to carbon dioxide emissions was higher for hydroelectric producers (R\$ 12.79 billion) than for nuclear companies (R\$ 235.73 billion).

Keywords: environmental liabilities; nuclear energy; hydroelectric energy; environmental valuation; environmental accounting.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Contextualização	10
1.2 Problema de Pesquisa	12
1.3 Objetivos.....	13
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	13
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	13
1.4 Justificativa e Contribuições.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Teoria da Divulgação.....	15
2.2 Teoria Institucional.....	17
2.3 Energia nuclear	21
2.4 Energia hidrelétrica.....	26
3. METODOLOGIA	29
3.1 Amostra	29
3.2 Etapas da pesquisa	31
3.3 Elaboração da equação para estimativa do valor dos passivos ambientais relativa à geração de energia nuclear	33
3.4 Elaboração da equação para estimativa do valor dos passivos ambientais relativa à geração de energia hidrelétrica.....	36
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	38
4.1 Divulgação dos passivos ambientais pelas empresas de geração de energia nuclear.....	38
4.2 Divulgação dos passivos ambientais pelas empresas de geração de energia hidrelétrica	40
4.3 Mensuração dos passivos ambientais das empresas de geração de energia nuclear	53
4.4 Mensuração dos passivos ambientais das empresas de geração de energia hidrelétrica	56
4.5 Comparação entre os valores mensurados dos passivos ambientais das empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica	58
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	61

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A questão energética passou a ser vista como ponto de atenção, no final do século XX, devido à preocupação dos governos em garantir o desenvolvimento sustentável (Bento & Pedroso, 2009). Para os autores, a degradação do meio ambiente é uma externalidade negativa, pois, enquanto uma parte da população se beneficia, a outra é impactada negativamente. Embora a eletricidade seja limpa no ponto de consumo, mais de 40% de todas as emissões de carbono relacionadas à energia são produzidas durante sua geração, por isso, é essencial descarbonizar a geração de eletricidade para combater as mudanças climáticas (Mathew, 2022).

A energia elétrica passa por um processo de valorização crescente e sua importância é cada vez mais evidente na forma que as nações e os indivíduos se organizam (Gomes & Vieira, 2009). Existem dois tipos principais com baixo nível de emissões de gases de efeito estufa: energia renovável (solar, eólica, geotérmica, hidroelétrica, biomassa e outras tecnologias); e energia nuclear (Zhiznin, Timokhov, & Gusev, 2020).

Nesse cenário, o Brasil possui um grande potencial de geração de energia por meio de usinas hidrelétricas (Carvalho, 2012). Contudo, o aumento do potencial hidrelétrico acompanha o avanço do desmatamento, como por exemplo, na bacia amazônica (Castro, 2021). Por isso, os reatores nucleares desempenham um papel importante na mitigação das mudanças climáticas, já que suas emissões de gases de efeito estufa são muito baixas (Mathew, 2022). Portanto, a energia nuclear se alinha com a ideia de desenvolvimento sustentável, uma vez que já é amplamente compreendido que o aquecimento global ocorre devido ao efeito dos gases de efeito estufa liberados na atmosfera terrestre (Mathew, 2022).

Todavia, o movimento pelo desenvolvimento sustentável passou a ser um dos mais relevantes somente no início do século XXI, cuja adesão das empresas ocorreu, inicialmente, de fora para dentro (Barbieri, Vasconcelos, Andreassi, & Vasconcelos, 2010). Os autores elucidam que essa adesão surgiu como um meio de se contrapor às críticas feitas pelas entidades governamentais e pela sociedade, responsabilizando as empresas pela degradação social e ambiental.

O desenvolvimento sustentável é definido como aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento às necessidades das futuras gerações (*World Commission for Environment and Development*, 1987). A ideia do desenvolvimento sustentável concentra sua atenção na incapacidade dos ecossistemas para produzir e reproduzir a base de recursos naturais e serviços ambientais necessários para o sustento das espécies (Sarmiento & Larrinaga, 2021).

O desenvolvimento sustentável deve assegurar a ampliação do acesso das populações à satisfação de necessidades básicas, como saúde, educação, água, saneamento e energia (Borges, Borges, & Vatrax, 2018). Além disso, essa ideia está sujeita aos limites planetários, considerando a fragilidade dos ecossistemas e a visão cultural-simbólica dos seres humanos (Sarmiento & Larrinaga, 2021).

As Organizações das Nações Unidas definiram em sua Agenda 2030, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre os quais, destacam-se: ODS 7 que visa garantir o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos; e ODS 12 que objetiva assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, incluindo o uso eficiente dos recursos naturais (ONU, 2015).

As entidades, incluindo aquelas que se dedicam à geração de energia, utilizam os recursos naturais, ou seja, o patrimônio da humanidade quando captam recursos naturais para suas atividades. Esse patrimônio é afetado negativamente quando são devolvidos de forma deteriorada ao meio ambiente, devido à redução do volume de água potável, à piora da qualidade do ar e à degradação de terras habitáveis ou cultiváveis (Komatsu, 2008). Logo, cabe à contabilidade a função de segregar os gastos e provisões ambientais, classificá-los e mensurá-los, conforme sua ocorrência, relevância e finalidade (Alves & Calado, 2019).

Portanto, o passivo ambiental representa as obrigações referentes à preservação, recuperação e proteção do meio-ambiente, visando à comparabilidade entre o desenvolvimento econômico e o equilíbrio ecológico (Sperandio, Trindade, & Favero, 2005), comprometendo tanto o presente quanto o futuro da empresa (Bertoli & Ribeiro, 2006). Sendo assim, verifica-se que os passivos ambientais estão presentes no cotidiano das organizações, pois suas atividades causam alterações ambientais (Sperandio *et al.*, 2005).

No entanto, a mensuração de passivos ambientais envolve variáveis que dificultam seu reconhecimento, e por isso, pode implicar na utilização de estimativas razoáveis dos montantes a serem contabilizados (Sperandio *et al.*, 2005; Bertoli & Ribeiro, 2006). Assim, existe a necessidade de utilizar metodologias adaptadas para mensurar os impactos negativos causados pelas empresas (Clément, Robinot, & Trespeuch, 2023).

Os impactos ambientais podem gerar prejuízos e por isso, devem ser calculados e evidenciados como provisões e passivos ambientais (Rodrigues, Macedo, Moreira, Souza, & Duarte, 2023). No entanto, um impacto ambiental, convertido em termos econômicos, é um custo ambiental que, muitas vezes, é arcado pela sociedade (Menzel, 2014). Por isso, a valoração ambiental

pode ser utilizada para mensurar monetariamente o valor de um recurso ambiental, em relação a outros bens e serviços disponíveis na economia (Komatsu, 2008).

Além disso, com base na Teoria da Divulgação, a evidenciação de passivos ambientais, principalmente em empresas que causam maiores impactos ambientais, é relevante, pois se refere a gastos que podem ser materiais e dependem de estimativas para sua mensuração e reconhecimento (Prado, Ribeiro, & Moraes, 2019). Nesse sentido, a Teoria Institucional pode ser aplicada para explicar as práticas contábeis relativas à divulgação dos passivos ambientais, sejam contingentes ou em forma de provisões (Leal, Costa, Oliveira, & Rebouças, 2018), pois sem o consentimento da sociedade a empresa poderá ter sua sobrevivência limitada (Sperandio *et al.*, 2005; Bertoli & Ribeiro, 2006).

Algumas pesquisas acerca da contabilidade socioambiental sob a abordagem da Teoria Institucional examinam as divulgações dentro do contexto institucional mais amplo em que as organizações operam, permitindo o desenvolvimento de modelos de relatórios que encorajem as organizações a demonstrarem maior responsabilidade, o que, por sua vez, cria mudanças sociais e ambientais positivas (Deegan, 2019).

A Teoria Institucional se relaciona com a Teoria da Divulgação, tendo em vista que, diversos estudos demonstraram que a divulgação ambiental é utilizada na legitimação organizacional (Rover, Borba, & Murcia, 2009; Moreira *et al.*, 2014; Machado & Ott, 2015; Farias, Silveira, Huppés, & Bellen, 2018; Deegan, 2019). Além disso, ambas as teorias servem como aporte para a discussão acerca da divulgação ambiental (Azevedo, Medeiros, Mól, & Melo, 2019).

A maior parte da literatura sobre contabilidade socioambiental sugere que a contribuição contábil para o discurso ambiental pode se concretizar por meio de um quadro conceitual crítico dedicado à investigação da veracidade e autenticidade da informação relatada (Eugénio, 2010). Se a falta de responsabilização social e ambiental é demonstrada “de baixo para cima”, como em protestos ambientais, boicotes e outras campanhas, a contabilidade socioambiental deve “tornar esse mundo visível” (Brown & Tregidga, 2017).

1.2 Problema de Pesquisa

Diante do exposto na contextualização, essa pesquisa visa responder à seguinte questão: qual o valor estimado dos passivos ambientais, relacionados ao valor de uso da água e à emissão de

gás carbônico, gerados na produção de energia pelas empresas de energia nuclear e hidrelétrica brasileiras?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Essa pesquisa objetiva estimar o valor dos passivos ambientais, relacionados ao uso da água e à emissão de gás carbônico, na produção de energia nuclear e hidrelétrica brasileiras.

1.3.2 Objetivos específicos

Para o alcance do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Analisar a divulgação dos passivos ambientais, nas notas explicativas dos relatórios financeiros publicados pelas empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica brasileiras, no período de 2010 a 2023;
- Definir os passivos que serão considerados na proposta de valoração;
- Elaborar uma metodologia para mensurar o valor dos passivos ambientais definidos;
- Mensurar os passivos ambientais das empresas da amostra, referentes ao valor do uso da água e das emissões de gás carbônico.

1.4 Justificativa e Contribuições

A pesquisa contribui para a literatura acadêmica ao adotar a abordagem da Teoria Institucional de forma mais ampla do que usualmente é utilizada, incorporando a mensuração à produção de resultados. Ademais, o estudo relaciona as Teorias da Divulgação e Institucional, tendo em vista que as evidências empíricas sugerem que as organizações divulgam informações ambientais, visando à legitimidade (Moreira *et al.*, 2014; Deegan, 2019). Trata-se de uma temática pouco explorada nas pesquisas nacionais e internacionais, portanto, espera-se que esse trabalho seja um estímulo para futuros trabalhos.

Considerando que as formas de energia utilizadas integram uma escolha política do Estado e da sociedade, também se espera que os resultados sejam utilizados pelos órgãos reguladores nacionais, na elaboração de normas que assegurem o desenvolvimento sustentável e reduzam os impactos criados pelos passivos ambientais. Os gestores municipais podem utilizar a mensuração proposta na discussão da determinação do valor das compensações financeiras destinadas aos municípios afetados pelas usinas hidrelétricas e nucleares. Ademais, fornece instrumentos para a sociedade compreender os impactos causados pela geração de energia nuclear e hidrelétrica no meio ambiente, expandindo a atuação da contabilidade socioambiental

para além da verificação de relatórios e contribuindo para a busca de soluções acerca do debate energético, no contexto nacional. Por fim, esse estudo utiliza uma linguagem pública legítima, a determinação de valores monetários, a fim de acessar toda a sociedade e contribuir para que as demandas conservacionistas ganhem legitimidade, assegurando que todos os agentes sociais estejam razoavelmente satisfeitos com a mensuração dos impactos ambientais causados pelas empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo, serão apresentados os principais conceitos das Teorias da Divulgação e Institucional e como se relacionam com a pesquisa sobre a mensuração e divulgação dos passivos ambientais. Em seguida, serão apresentados os estudos acadêmicos sobre os impactos ambientais causados pela energia nuclear e hidrelétrica, bem como sobre sua mensuração e evidenciação pelas organizações.

2.1 Teoria da Divulgação

A partir dos anos 1960 e 1970, a pesquisa contábil passou por transformações de âmbito metodológico, deixando de limitar-se ao enfoque normativo, cuja abordagem é prescritiva, para abranger também o enfoque positivo, cuja construção teórica se baseia em evidências empíricas (Salotti & Yamamoto, 2005). Nesse contexto, a Teoria da Divulgação se formou como um campo de estudo positivo da contabilidade, no final do século XX, e seu principal objetivo é explicar o fenômeno da divulgação das informações financeiras (Salotti & Yamamoto, 2005; Rover, Borba, & Murcia, 2009; Rover, Borba, & Murcia, 2023).

De acordo com a Teoria da Divulgação, existem os agentes que ofertam e que demandam informação no âmbito empresarial (Suavinha & Miranda, 2024). Desse modo, a evidenciação está relacionada aos objetivos da contabilidade, tal qual assegurar a transmissão de informações claras aos usuários (Alves & Calado, 2019).

A divulgação corporativa é uma ferramenta relevante na comunicação entre a empresa e os investidores (Prates, Cabral, Avelino, & Lamounier, 2023). Diante dessa perspectiva, a evidenciação está presente nos processos de reconhecimento, mensuração e divulgação dos eventos econômicos e financeiros (Alves & Calado, 2019). Assim, o conjunto das informações evidenciadas pelas empresas é composto por: informações compulsórias, exigidas por leis e regulamentos; e voluntárias, baseadas em diretrizes e recomendações (Rover, Borba, & Murcia, 2023).

Dentre as diversas informações divulgadas pelas entidades, estão as informações ambientais (Rover, Borba, Murcia, & Vicente, 2008). A divulgação ambiental é um processo intrínseco à Contabilidade Ambiental e trata-se da evidenciação de informações relacionadas ao meio ambiente (Correa, Gonçalves, Sanches, & Moraes, 2017). Nesse sentido, a implementação da Contabilidade Ambiental como complemento da Contabilidade Financeira é estudada desde meados do século XX, mas a divulgação de informação ambiental só passa a se consolidar nos anos 1980 (Eugénio, 2010).

A Contabilidade Ambiental visa fornecer informações adequadas sobre a mensuração de eventos econômicos relacionados ao meio ambiente, possibilitando a apropriada avaliação do patrimônio da entidade (Rover, Borba, & Murcia, 2009). Embora a evidenciação de informações ambientais difira do escopo da Contabilidade Financeira, sua divulgação é relevante, tendo em vista que eventos ambientais podem impactar a saúde financeira da organização, tais como multas e passivos ambientais (Rover, Borba, Murcia, & Vicente, 2008).

De acordo com a Tabela 1, Verrecchia (2001) sugere a classificação da pesquisa em divulgação em contabilidade em três categorias amplas: a divulgação baseada em associação (*association-based disclosure*); a divulgação baseada em julgamento (*discretionary-based disclosure*); e a divulgação baseada em eficiência (*efficiency-based disclosure*). Esse estudo se enquadra na categoria de divulgação baseada em julgamento, pois busca investigar os fatores que levam os gestores a revelarem informações ao mercado (Salotti & Yamamoto, 2005; Farias *et al.*, 2018).

Tabela 1

Categorias da Teoria da Divulgação

Categoria	Descrição
Divulgação baseada em associação	Estuda os efeitos da divulgação exógena sobre a mudança agregada ou cumulativa nas ações dos investidores, principalmente por meio dos preços de equilíbrio dos ativos e do volume de negociações.
Divulgação baseada em julgamento	Trata a divulgação como endógena, considerando os incentivos dos gestores para divulgar informações, em um mercado de capitais caracterizado como o único consumidor representativo das informações divulgadas.
Divulgação baseada em eficiência	Examina escolhas de divulgação incondicionais, em um ambiente de mercado de capitais em que as ações dos agentes individuais que maximizam o bem-estar são endógenas.

Nota. Adaptado de “Essays on disclosure”, de R. E. Verrecchia, 2001, *Journal of accounting and economics*, 32(1-3), 97-180.

Embora o nível de divulgação de informações seja influenciado pelos órgãos reguladores e pelos pronunciamentos e orientações emitidos pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC), o julgamento das pessoas envolvidas na elaboração dos relatórios financeiros também impacta na evidenciação de informações (Lemos, 2023). Nesse sentido, a discricionariedade do gestor, que determina quais informações serão ou não divulgadas, afeta o nível de divulgação, pois ele considera os efeitos causados pela evidenciação no mercado de capitais (Verrecchia, 2001).

Contudo, as informações de caráter econômico-financeiro não são suficientes, pois a sociedade está interessada na forma como as organizações se relacionam com o ambiente em que estão inseridas, visando identificar como elas consomem recursos (Pires & Silveira, 2008). Sendo assim, a tendência de conscientização ambiental ocasionou uma demanda crescente de divulgação ambiental pelas organizações (Burgwal & Vieira, 2014).

A Teoria da Divulgação, que pode ser analisada sob a perspectiva da Teoria da Legitimidade, indica que a divulgação pode ser realizada para demonstrar que a organização está em conformidade com as expectativas da sociedade, ou ainda, para modificar alguma percepção negativa sobre a organização (Rufino & Machado, 2017). Ademais, a evidenciação de informações tem sido adotada pelas empresas na gestão de sua legitimidade social, considerando as exigências do mercado altamente competitivo em que atuam, como forma de garantir sua sustentabilidade (Machado & Ott, 2015).

Nessa perspectiva, a Teoria da Divulgação, também analisada sob a perspectiva da Teoria da Legitimidade, é considerada como aporte para a discussão dos pressupostos da divulgação ambiental (Azevedo, Medeiros, Mól, & Melo, 2019). Logo, as informações sociais e ambientais podem ser incluídas nos relatórios contábeis tradicionais, tais como Balanço patrimonial e Notas explicativas, bem como podem ser evidenciadas em relatórios específicos (Pires & Silveira, 2008). Contudo, os relatórios anuais e ambientais são os principais meios de divulgação ambiental, utilizados pelas empresas (Eugénio, 2010), e as informações consideradas neutras ou negativas são mais divulgadas nas Notas explicativas (Rover, Borba, & Murcia, 2009; Coelho, Ott, Pires, & Alves, 2013).

Adicionalmente, a Teoria Institucional, que estuda o inter-relacionamento entre o indivíduo, a organização e o ambiente, originou a Teoria da Legitimidade (Machado & Ott, 2015). Essa última teoria está relacionada com o aumento da divulgação ambiental e representa um importante fator explicativo para a evidenciação de informações ambientais pelas organizações (Eugénio, 2010).

2.2 Teoria Institucional

A Teoria Institucional prescreve que as organizações são levadas a incorporar práticas institucionalizadas na sociedade, e ao agirem dessa forma, aumentam sua legitimidade e suas perspectivas de sobrevivência, independentemente da eficácia imediata advinda das práticas

adotadas (Moreira, Dias, Gomes, & Conceição, 2014). Os autores elucidam que a legitimidade é um conceito central para a Teoria Institucional.

Nas sociedades modernas, os elementos da estrutura formal das organizações estão enraizados e refletem entendimentos generalizados da realidade social. Muitas políticas, programas e procedimentos das organizações modernas são reforçados pela opinião pública, pelas opiniões de constituintes, pelo conhecimento legitimado pelo sistema educacional, pelo prestígio social e pelas leis (Meyer & Rowan, 1977).

A perspectiva organizacional concebe o desenho organizacional como um processo decorrente das pressões externas e internas que levam às organizações a se parecerem com as outras, e não como um processo racional (Rosseto & Rosseto, 2005). De acordo com a Teoria Institucional, as organizações, os campos organizacionais e as nações são mais do que um meio para produzir bens e serviços, são sistemas sociais e culturais que buscam legitimidade (Judge, Douglas, & Kutan, 2008).

O campo organizacional, estudado na teoria institucional, é o conjunto de organizações que constitui uma área reconhecida da vida institucional, por exemplo: fornecedores-chave, agências regulatórias e outras organizações que forneçam serviços e produtos similares (DiMaggio & Powell, 2005). Ele transcende o formalismo das estruturas organizacionais e está compreendido em um ambiente social mais amplo, demonstrando quais os principais atores sociais e organizações envolvidas, bem como seus interesses e influências (Gomes & Vieira, 2009).

A questão de se parecer com outras unidades que estão no mesmo ambiente institucional também é estudada no isomorfismo, que é um conjunto de restrições que compelem uma unidade de uma população (Rosseto & Rosseto, 2005). Ele ocorre em um processo constituído de duas etapas: i) emergência e estruturação de um campo organizacional como resultado de um grupo de organizações; ii) homogeneização dessas organizações, após o estabelecimento do campo (DiMaggio & Powell, 2005).

Segundo Ribeiro e Scapens (2006), o ambiente institucionalizado, em que as organizações existem, inclui as regras culturais e normas sociais que são refletidas em estruturas e procedimentos formais específicos da organização. Os autores esclarecem que organizações institucionalizadas tendem a adotar estruturas e procedimentos que são valorizados em seu ambiente social e cultural, a fim de alcançar a legitimidade e garantir recursos para sua sobrevivência.

No âmbito da Teoria Institucional, existem três mecanismos de mudanças isomórficas institucionais que são: coercitivo, derivado de influências políticas e da legitimidade; mimético, resultante de respostas padronizadas à incerteza; e normativo, relacionado à profissionalização (DiMaggio & Powell, 2005). Desse modo, as características organizacionais são alteradas para aumentar sua compatibilidade com as características ambientais (Rosseto & Rosseto, 2005).

A legitimidade pressupõe que as organizações compõem o sistema social e sua existência é possível porque a sociedade as legitima (Eugénio, 2010). As organizações legitimadas são aquelas que parecem desejáveis, corretas ou apropriadas, segundo a visão dos grupos de interesse, e por isso, terão mais chances de sobrevivência (Martín, González, & Román, 2010). A legitimidade é um construto psicológico multidimensional, em que uma dimensão está relacionada ao *locus* referencial, seja interno ou externo ao indivíduo, do imperativo de legitimação; enquanto a outra dimensão se refere aos critérios avaliativos que contribuem para as percepções individuais de legitimidade (Thomas, 2005).

Assim, a divulgação ambiental pode ser considerada uma técnica de legitimação da empresa (Farias, Silveira, Huppel, & Bellen, 2018), visando informar o que a empresa realiza no âmbito da proteção ambiental, possibilitando, que sua atividade se torne legítima (Eugénio, 2010). A autora esclarece que as empresas podem direcionar a atenção do público para os aspectos positivos, como prêmios recebidos por iniciativas ambientais, enquanto negligenciam implicações negativas provocadas por suas atividades.

Existem três categorias de critérios avaliativos: pragmático, moral ou cognitivo (Suchman, 1995), conforme observa-se na Tabela 2. Conforme Martín *et al.* (2010), a legitimidade não consiste apenas em uma questão de imagem, mas em identificar-se e ser receptivo aos interesses do ambiente (pragmático), fazer as coisas como devem ser feitas, utilizando os resultados, técnicas e procedimentos corretos (moral) e desenvolver ações profissionais e científicas que ajudem a simplificar os processos de decisão (cognitivo).

Tabela 2

Critérios de avaliação da legitimidade

Categoria	Descrição
Pragmática	Baseia-se nos interesses específicos do ambiente da organização. Os grupos de interesse apoiam a organização porque percebem que ela está sendo receptiva aos seus interesses.
Moral	Depende da adequação do arranjo com padrões éticos ou sociais, que poderiam ser chamados de consonância normativa.

Cognitivo	Corresponde a ações que simplificam ou ajudam a dar sentido à tomada de decisões e, portanto, auxiliam na resolução de problemas.
-----------	---

Nota. Adaptado de “Medición de la legitimidad organizativa: el caso de las Sociedades de Garantía Recíproca”, de F. D. Martín e C. P. Román, 2010, Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, 13(43), 115-143; e “Are Business Students Buying It? A theoretical framework for measuring attitudes toward the legitimacy of environmental sustainability”, de T. E. Thomas, 2005, *Business Strategy and the Environment*, 14(3), 186-197.

Sob a perspectiva da Teoria da Legitimidade, as organizações são vistas como parte de um sistema social mais amplo, que devem operar de acordo com as expectativas da sociedade em que estão inseridas (Deegan, 2019). O autor elucida que as expectativas da sociedade mudam ao longo do tempo e são específicas ao tempo e local no qual a organização opera.

Considerando que a legitimidade é baseada em percepções e valores sociais que se alteram ao longo do tempo, as empresas devem saber como adquirir ou manter sua legitimidade organizacional (Moreira *et al.*, 2014). Logo, os valores ligados ao desenvolvimento sustentável têm sido institucionalizados em maior ou menor grau nos países por diversos atores sociais, como mídia, movimentos sociais e ambientalistas e governos (Barbieri, Vasconcelos, Andreassi, & Vasconcelos, 2010). Ademais, a adaptação das empresas às práticas ambientais demandadas pelos grupos sociais se reflete na gestão e na forma como sua interação com o meio ambiente é divulgada (Rover, Borba, & Murcia, 2009).

No contexto da Contabilidade, a homogeneidade das práticas contábeis depende das pressões de mecanismos motivadores caracterizados como isomorfismos coercitivos, normativos e miméticos, por meio da influência do *International Accounting Standards Board* (IASB), de reguladores, de legislações contábeis e da opinião pública (Prado, Ribeiro, & Moraes, 2019).

O modo como a organização é vista pelo público gera arranjos estruturais baseados na apresentação da imagem institucional, que é um fator necessário para a sobrevivência e o sucesso empresarial (Leal, Costa, Oliveira, & Rebouças, 2018). Nesse sentido, as evidências sugerem que as divulgações sociais e ambientais são feitas pelos gestores por motivos relacionados à sobrevivência e à lucratividade, em vez de serem motivadas por demonstração objetiva de responsabilidade pelos impactos sociais e ambientais criados por uma organização (Moreira *et al.*, 2014; Deegan, 2019).

2.3 Energia nuclear

A geração de eletricidade por meio de reatores nucleares ocorre a partir do calor produzido na fissão de um nêutron com um núcleo atômico, liberando energia que movimenta o vapor de água e leva ao funcionamento das turbinas (Borges, Borges, & Vatrás, 2018). O ciclo do combustível nuclear está representado na Figura 1. Por outro lado, as usinas hidrelétricas geram eletricidade através da força da água (Flores, 2014).

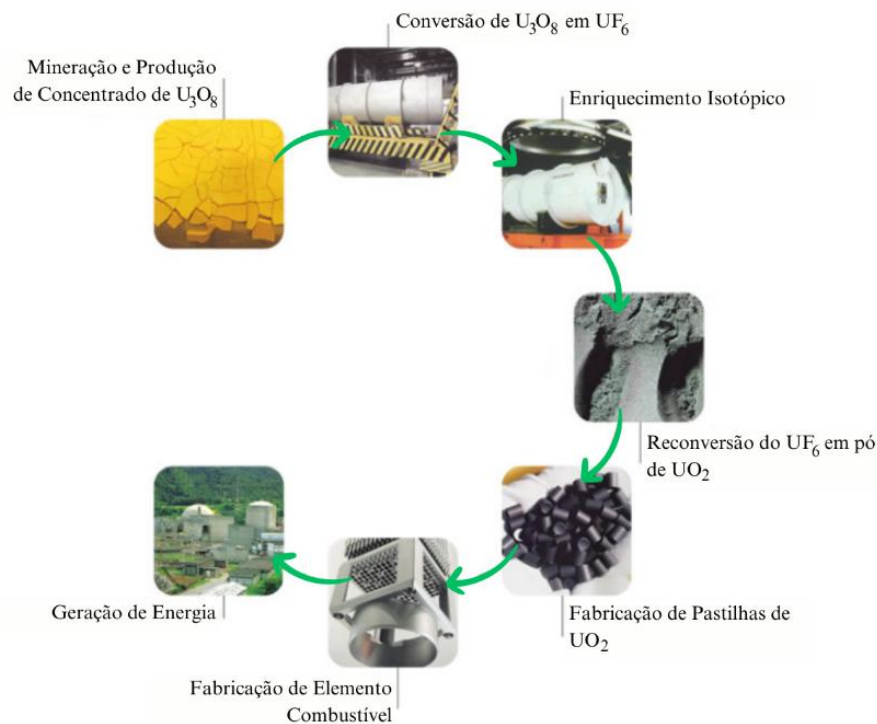


Figura 1. Ciclo do combustível nuclear

Fonte: Adaptado de “Ciclo do combustível nuclear”, de Indústrias Nucleares do Brasil, 2024.

Todavia, a geração de energia nuclear também utiliza água nos seus circuitos primário e secundário, que são independentes entre si. No primeiro circuito, a fissão do urânio dentro das varetas de combustível aquece a água que passa pelo reator a uma temperatura de 320°C . O gerador de vapor desse circuito realiza a troca de calor com as águas do circuito secundário. A troca de calor faz com que a água se transforme em vapor e movimente a turbina, acionando o gerador elétrico. Por fim, esse vapor é refrigerado pela água do mar, em um terceiro circuito independente (Eletronuclear, 2025).

As diferentes formas de geração de energia elétrica têm vantagens e desvantagens. A energia nuclear apresenta como vantagens ser a fonte mais concentrada e não provocar chuva ácida, além de não emitir gases do efeito estufa (Komatsu, 2008; Rosa, 2007). Mesmo após contabilizar todo o ciclo de vida, desde a mineração de combustível nuclear até o gerenciamento de resíduos de combustível gasto, a energia nuclear se mostrou ser uma fonte de eletricidade de baixo carbono, por isso, ela apresenta um grande potencial para mitigar as mudanças climáticas (Mathew, 2022).

Os sistemas de energia integrados ou híbridos incorporam diversos recursos energéticos e tecnologias de geração e podem ou não estar geograficamente localizados juntos (Bragg-Sitton *et al.*, 2020). Nesse sentido, a produção de hidrogênio nuclear facilita a integração viável de energias nucleares e renováveis em sistemas de energia sustentável, pois se trata de uma das opções mais ambientalmente benignas para a geração de hidrogênio (El-Emam *et al.*, 2020).

A energia nuclear contribui para o fornecimento global de energia limpa, tanto como fonte primária, quanto complementando e viabilizando outras fontes de energia limpa (Bragg-Sitton, Boardman, Rabiti, & O'Brien, 2020). Além disso, ela pode ser utilizada de forma integrada com outras tecnologias para produção em larga escala de hidrogênio com baixos níveis de emissão de carbono na atmosfera (El-Emam, Ozcan, & Zamfirescu, 2020). A criação de um sistema nuclear-hidrogênio pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, reduzindo o papel das fontes não renováveis de energia fóssil na economia global e seus efeitos prejudiciais no ecossistema (Zhiznin *et al.*, 2020).

Ademais, podem surgir novas fontes de receitas derivadas das usinas nucleares, enquanto fornecem eletricidade de forma flexível a uma rede, visando atender à demanda variável de eletricidade e possibilitar o aumento da participação de energias renováveis juntos (Bragg-Sitton *et al.*, 2020), conforme a Figura 2. Os reatores nucleares podem produzir e vender hidrogênio, em nível regional, como uma *commodity*, auxiliando na criação de uma base econômico para a sua manutenção (Zhiznin *et al.*, 2020).

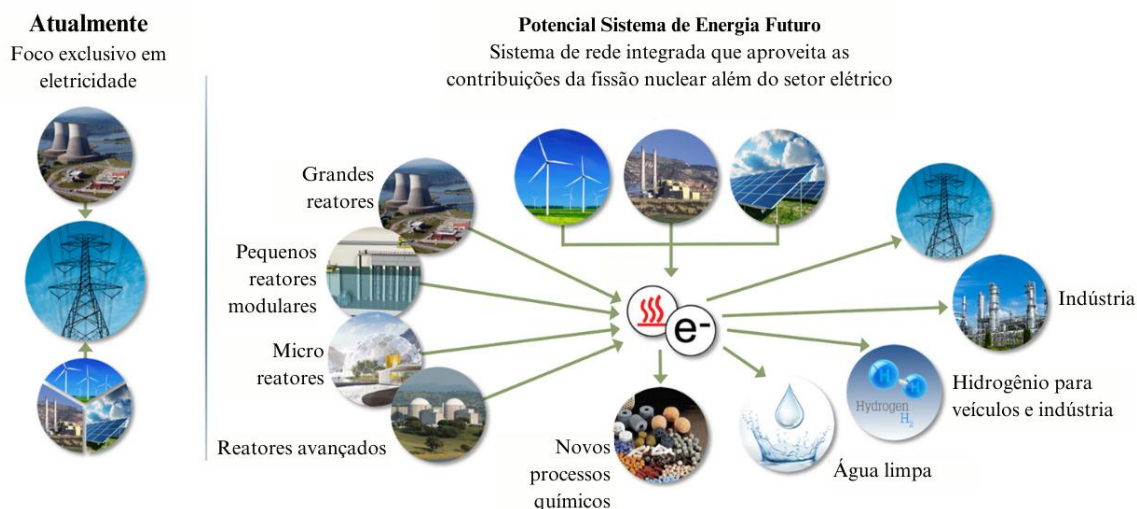


Figura 2. Coordenação conceitualizada de fontes de geração de energia

Fonte: “Reimagining future energy systems: Overview of the US program to maximize energy utilization via integrated nuclear-renewable energy systems”, de S. M. Bragg-Sitton, R. Boardman, C. Rabiti e J. O'Brien, 2020, *International Journal of Energy Research*, 44(10), 8156-8169.

A energia nuclear pode fornecer suporte de capacidade de *backup* para geração variável de energia solar e eólica sem a necessidade de combustíveis fósseis, e combinada com redes elétricas inteligentes, a energia nuclear pode ajudar na transição para fontes de eletricidade com baixo teor de carbono e garantir suprimentos de energia confiáveis, estáveis e sustentáveis (Mathew, 2022), pois não é afetada por variações climáticas e minimiza o uso irracional de água utilizada em hidrelétricas (Flores, 2014).

Tendo em vista os esforços das economias europeias e asiáticas para promover a transição para fontes de energia limpa, a energia nuclear tem o potencial de se tornar a principal fonte de energia livre de carbono, sustentável e economicamente viável em todo o mundo devido ao seu menor impacto de carbono e à sua expansão eficiente (Imran *et al.*, 2023).

Além da geração elétrica, a energia nuclear também contribui para o desenvolvimento da agricultura (uso de traçadores para pesquisas) e da medicina (diagnóstico e tratamento de doenças), bem como para o processo de dessalinização da água, que visa produzir água potável (Bento & Pedroso, 2009). De acordo com os autores, em contrapartida, o custo e a demora para

a construção das usinas term nucleares são elevados, pois, em termos de custos por mW h, a energia nuclear tem um acréscimo de R\$ 10,00 em relação às hidrelétricas.

Além disso, a geração de lixo nuclear pode levar milhares de anos até que a radioatividade deixe de ser prejudicial ao meio ambiente e aos seres humanos (Bento & Pedroso, 2009). O repositório definitivo dos rejeitos (combustíveis irradiados) deve ser capaz de contê-los por milhares de anos, mantendo a possibilidade de uma eventual intervenção, pois a humanidade não tem experiência em relação à solução adotada, que é baseada no comportamento geológico passado (Alvim, Eidelman, Mafra, & Ferreira, 2007). Logo, não existe uma solução definitiva para a deposição dos rejeitos, e mesmo em pequenas quantidades, as radiações ionizantes exercem efeito cumulativo sobre os seres vivos, que ficam sujeitos a problemas de saúde (Carvalho, 2012).

A atividade extrativa gera grandes quantidades de rocha de rejeito e grandes volumes de água contaminada são direcionados para lagoas de lixiviação. Esse processo demanda um alto consumo de água e gera o risco de infiltração nos aquíferos (Vázquez, 2011). Segundo o autor as usinas nucleares também utilizam uma grande quantidade de água para refrigeração, afetando a pesca e os ecossistemas aquáticos no entorno das centrais. Ademais, no curto prazo, as fontes de energia tradicionais (gás, petróleo e carvão) possuem um custo menor do que a energia nuclear, além de serem consideradas mais confiáveis do ponto de vista de segurança (Zhiznin *et al.*, 2020).

Os principais riscos ambientais relacionados à energia nuclear são: riscos na operação normal da usina; riscos em caso de acidente; riscos no ciclo do combustível; e riscos no armazenamento dos rejeitos (Alvim, Eidelman, Mafra, & Ferreira, 2007). O principal risco ambiental na fase de operação dos reatores nucleares é a possibilidade de um acidente. Os acidentes nas centrais nucleares de *Three Mile Island* (1979) e a catástrofe de Chernobyl (1986) são exemplos de eventos relativos à energia nuclear que provocaram consequências negativas para a sociedade e o meio ambiente (Vázquez, 2011).

Outro fator relevante na análise dos impactos ambientais provocados pela energia nuclear é a desativação da unidade geradora de eletricidade, que é chamada de descomissionamento. Ele requer o total isolamento do local, e também, monitoramento e segurança 24 horas durante o período que o material leva para decair a níveis que não comprometa o meio ambiente, o que pode superar um século (Guena, 2007). Nesse sentido, países como a França, em que a maior parte das centrais nucleares ultrapassou 40 (quarenta) anos, serão necessários gastos

aproximados de um trilhão de euros para descontaminar os sítios e descomissionar usinas, bem como construir novas (Carvalho, 2012).

A pesquisa de Komatsu (2008) estimou os gastos ambientais da Unidade de Produção de Hexafluoreto de Urânio (USEXA), no período de 1986 a 2007, obtendo o valor de R\$ 5,1 milhões. A autora calculou também o valor do ativo ambiental da Unidade, representado pela área verde preservada, cujo valor é R\$ 163,5 milhões.

Rover, Borba e Murcia (2009) demonstraram que apenas uma empresa, de uma amostra composta por vinte e quatro organizações, registrou o passivo ambiental em uma conta específica denominada Provisão para Passivos Ambientais. Segundo os autores, embora as empresas evidenciem informações sobre passivos ambientais, elas registram seus valores em contas genéricas, junto a outros passivos da entidade.

O estudo de Ferreira, Silva e Machado (2012) concluiu que, após o acidente nuclear de Fukushima, em 2011, no Japão, a Eletrobrás Termonuclear S.A. (Eletronuclear) aumentou a evidenciação das categorias de meio ambiente, energia e produto, em seu Relatório de Administração de 2010. De acordo com os autores, as informações divulgadas na categoria de meio ambiente estavam relacionadas à prevenção de danos ambientais. Quanto ao produto e à energia, destacou-se a eficiência na produção.

Os resultados da pesquisa de Menzel (2014) demonstraram que um reator nuclear, possui menores impactos do que uma hidrelétrica de potência similar e, portanto, seus custos ambientais são menores. A autora elucida que as hidrelétricas estão associadas a diversos impactos, tais como perda de florestas e emissão de gás carbônico, que representam um alto custo associado.

Devido à escassez de pesquisas relacionadas à geração de energia nuclear, alguns estudos sobre passivos ambientais foram incluídos nessa seção. Tal qual o estudo de Cunha e Ribeiro (2016), que compararam a evolução da divulgação das provisões e passivos contingentes ambientais, no período de 1997 a 2014, pelas empresas do setor de energia elétrica listadas na B3. Os resultados obtidos pelas autoras demonstram que a evidenciação dos passivos ambientais pelas empresas da amostra aumentou, de forma significativa, a partir de 2006, quando foi instituída a NPC nº 22/2005 – IBRACON, aprovada pela Deliberação CVM nº 489/2005, que continha maior detalhamento dos critérios para a classificação da obrigação como provável, possível ou remota. As autoras concluem que os avanços da normatização contábil, por meio de

mecanismos regulatórios, podem ter ocasionado o aumento da divulgação de provisões e passivos contingentes ambientais, no período analisado.

Prado, Ribeiro e Moraes (2019) investigaram a relação entre as características institucionais dos países de origem das empresas, que adotam as *International Financial Reporting Standards* (IFRS), e a evidenciação das provisões e passivos contingentes ambientais, no período de 2011 a 2015. As evidências empíricas do estudo corroboram que as pressões institucionais dos países influenciam o reporte de informações sobre provisões ambientais, porém, a mesma relação não é encontrada para os passivos contingentes ambientais.

O estudo de Rodrigues, Macedo, Moreira, Souza e Duarte (2023) teve como objetivo analisar o nível de *disclosure* das provisões e passivos ambientais de empresas brasileiras com alto potencial de poluição, listadas na B3, no período de 2010 a 2019. Os autores constataram que, embora as empresas da amostra pertencentes à carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) tenham evidenciado mais informações sobre provisões e passivos ambientais, uma quantidade significativa de empresas divulgou menos de 50% dos itens estabelecidos no Pronunciamento técnico CPC 25 - Provisões, passivos contingentes e ativos contingentes.

2.4 Energia hidrelétrica

A hidroeletricidade é uma energia limpa e renovável porque aproveita os cursos de água para mover turbinas que geram energia (Bermann, 2007; Massoli & Borges, 2014; Prates & Rodrigues, 2020). O Brasil é o terceiro maior detentor de potencial hidrelétrico, ficando atrás somente do Canadá e dos Estados Unidos (Terrin & Blanchet, 2019), e produz a maior parte de sua energia elétrica a partir de grandes empreendimentos hidrelétricos (Silveira, 2018).

A hidroeletricidade possui aspectos ambientalmente positivos, como a ausência de combustão de hidrocarbonetos, emitindo menos carbono e poluentes na atmosfera, porém, os reservatórios de água podem alterar o regime hidrológico local, e influenciar as condições de todo o ecossistema, principalmente, em biomas com estações bem marcadas de cheia e vazante, como a Floresta Amazônica e o Pantanal (Porto, Finamore, & Ferreira, 2013). Ademais, a hidrelétrica interfere no microclima local, alterando a temperatura, a umidade relativa do ar, a evaporação e o ciclo pluvial (Massoli & Borges, 2014).

Assim, é necessário reavaliar o significado de “energia limpa”, visto que, além das externalidades ambientais ocasionadas pelas hidrelétricas (Massoli & Borges, 2014), existem controvérsias acerca da emissão de gases de efeito estufa pelas usinas hidrelétricas, devido à grande liberação de metano nos reservatórios, decorrente da decomposição da vegetação alagada (Prates & Rodrigues, 2020).

O metano e o gás carbônico são os principais gases de efeito estufa relacionados às usinas hidrelétricas (Sbrissia, Fernandes, Braga, & Santos, 2011). Assim, a presença de resíduos florestais aumenta a emissão de metano nos reservatórios, devido à decomposição anaeróbica desses resíduos (Zanoni *et al.*, 2015). Além disso, nas barragens tropicais, o oxigênio da água do fundo é esgotado rapidamente, e a decomposição orgânica termina formando metano em vez de dióxido de carbono (Fearnside, 2016).

Dentre as externalidades ambientais potencialmente geradas pela Usina Hidrelétrica de Estreito, no estado do Maranhão, estão: morte de peixes, deslocamento de animais e extinção de parte da vegetação pelo enchimento do reservatório (Massoli & Borges, 2014). Nesse sentido, os alagamentos causados para a instalação da usina hidrelétrica representam grandes impactos ambientais, pois prejudicam a diversidade biológica local e levam à piora na qualidade da água, devido à decomposição de matéria orgânica nas regiões alagadas (Terrin & Blanchet, 2019).

O caráter insustentável dos empreendimentos hidrelétricos destaca-se pelos principais problemas ambientais decorrentes da implantação e operação de uma usina, tais como: alteração do regime hidrológico; comprometimento da qualidade das águas, dificultando a decomposição dos rejeitos; assoreamento dos reservatórios, ocasionado pela ocupação territorial descontrolada nas cabeceiras dos reservatórios; emissão de gases de efeito estufa, particularmente o metano; e aumento do volume de água no reservatório formado, pressionando o solo e o subsolo pelo peso da massa de água represada (Bermann, 2007).

No Vale do Jari (AP), foram identificados diversos impactos ambientais, após a implantação das Usinas Hidrelétricas Coaracy Nunes, Cachoeira Caldeirão, Ferreira Gomes e Santo Antônio do Jari, dentre os quais os mais marcantes são: diminuição e morte dos peixes, morte das árvores, alterações na qualidade da água, erosão da margem do rio e desmatamento (Lopes & Brito, 2021). No leito do Madeira, as características dos reservatórios propiciam um ambiente propício à biometilação do mercúrio, agravando o potencial de bioacumulação do mercúrio na cadeia trófica da região (Amaral, Lima, & Guedes, 2016). Há ainda, a perda de espécies da fauna e da flora que ficam completamente alagadas, como na construção da Usina de Barra

Grande, entre os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, em que uma floresta primária de araucárias, vegetação protegida da Mata Atlântica, foi “esquecida” no Estudo Prévio de Impacto Ambiental (Silveira, 2018).

Rodrigues, Nogueira e Carvalho (2009) estimaram o valor monetário dos danos causados ao município de Porto Nacional (TO) advindos da implantação da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães, no rio Tocantins. Dentre as causas de insatisfação apontadas pela população, estava a grande perda da qualidade da água para uso. Os autores obtiveram o valor de R\$ 16,2 milhões/ano, utilizando a Disposição a Receber (DaR) da população do município pelos danos ambientais causados ao seu bem-estar, em decorrência do processo de alagamento. Em suma, o valor encontrado é superior à Compensação Financeira pelo Uso dos Recursos Hídricos (CFURH) destinado ao município, em 2005 (R\$ 1,9 milhões).

Rodrigues, Magalhães e Figueroa (2013) concluíram que a política atual de compensação financeira não capta os reais valores dos impactos causados pela construção de hidrelétricas. Os autores estimaram o valor dos danos ao bem-estar da população causados pelo alagamento decorrente do empreendimento hidrelétrico de Estreito (TO), tendo encontrado o valor de R\$108,5 milhões que é muito superior ao valor da Compensação Financeira pelo Uso dos Recursos Hídricos paga aos municípios afetados (R\$ 38,6 milhões).

O estudo de Amaral, Lima e Guedes (2016) analisou o processo de valoração dos recursos e serviços ambientais na construção da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (RO), concluindo que o processo de valoração econômica foi subestimado, contribuindo para o agravamento da insustentabilidade da mercantilização da natureza. Desse modo, os Projetos de Assentamento Joana D’Arc I, II e III, para onde as famílias atingidas pela construção da usina seriam realocadas, distanciarão a comunidade das suas fontes de rendimento, que são o cultivo agrícola e a criação de galinhas caipiras.

A pesquisa de Inagaki, Besen, Bortolanza e Almeida (2021) analisou a estratégia utilizada pela Usina Hidrelétrica de Belo Monte, para gerenciar sua legitimidade perante a sociedade, por meio dos relatórios de sustentabilidade publicados pela Norte Energia S.A., em 2017 e 2018, que é a empresa responsável pela construção e operação do empreendimento hidrelétrico. Os autores inferem que a empresa buscava ganhar legitimidade organizacional, através de suas ações, visando adequar-se às exigências da sociedade.

Maciel, Chaves e Macedo (2021) avaliaram a qualidade da evidenciação ambiental praticada nos relatórios de sustentabilidade da Usina Hidrelétrica Binacional Itaipu, no período de 2014

a 2019. Em relação à aderência aos princípios definidos pela *Global Reporting Initiative* (GRI), a companhia manteve-se alinhada através da publicação regular dos relatórios, divulgação da informação de modo claro e objetivo e verificação externa do relatório. Todavia, houve algumas falhas, como a omissão de informações de um ano para outro e ênfase maior no desempenho positivo do que no negativo.

A falta de informações sobre o desempenho negativo das usinas hidrelétricas também pode acontecer por não se levar em consideração a opinião da população. Por exemplo, o estudo de Carvalho, Malcher e Brito (2023) analisou a percepção da população urbana de Ferreira Gomes sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais causados pela instalação e funcionamento das Usinas Hidrelétricas Ferreira Gomes, Coaracy Nunes e Cachoeira Caldeirão, localizadas no rio Araguari, no estado do Amapá. Os resultados obtidos, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, demonstraram que os empreendimentos hidrelétricos não impactaram positivamente a população atingida e houve piora na qualidade da água para consumo.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa, que inclui a mensuração do passivo ambiental das empresas do setor de geração de energia hidrelétrica e nuclear brasileiras.

3.1 Amostra

No Brasil, as Indústrias Nucleares Brasileiras S.A. – INB são responsáveis pelas etapas de mineração, enriquecimento, reconversão, produção de pastilhas e montagem do elemento combustível (INB, 2024). A Tabela 3 apresenta as empresas responsáveis pelo ciclo do combustível nuclear que compõem a amostra do estudo, assim como as etapas de geração de energia, o nome da empresa, as unidades e a localização de cada unidade.

Tabela 3

Empresas responsáveis pelo ciclo do combustível nuclear que compõem a amostra

Etapa	Empresa	Unidade	Localização
Mineração	INB	Unidade de Concentração de Urânio	Caetitê/BA
Enriquecimento	INB	Fábrica de Combustível Nuclear	Resende/RJ

Reconversão	INB	Fábrica de Combustível Nuclear	Resende/RJ
Produção de pastilhas	INB	Fábrica de Combustível Nuclear	Resende/RJ
Montagem do elemento combustível	INB	Fábrica de Combustível Nuclear	Resende/RJ
Geração de energia	Eletronuclear	Usinas de Angra 1 e 2	Angra dos Reis/RJ

Fonte: Adaptado de “Ciclo do combustível nuclear”, de Indústrias Nucleares do Brasil, 2024.

No entanto, como é possível observar na Tabela 3, a etapa de conversão ocorre no exterior e a geração de energia nuclear é realizada pela Eletronuclear S.A. (INB, 2024). Ambas as companhias, INB e Eletronuclear, são empresas públicas, controladas pela Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional S.A. (ENBPar), que foi constituída em 2022, objetivando manter sob o controle da União a operação de usinas nucleares e outras funções atribuídas à Eletrobras antes de sua privatização (ENBPar, 2024).

No Brasil, a geração de energia nuclear é restrita pela existência de apenas dois reatores em funcionamento. A Figura 3 apresenta o percentual de cada fonte de geração de energia na matriz elétrica brasileira.

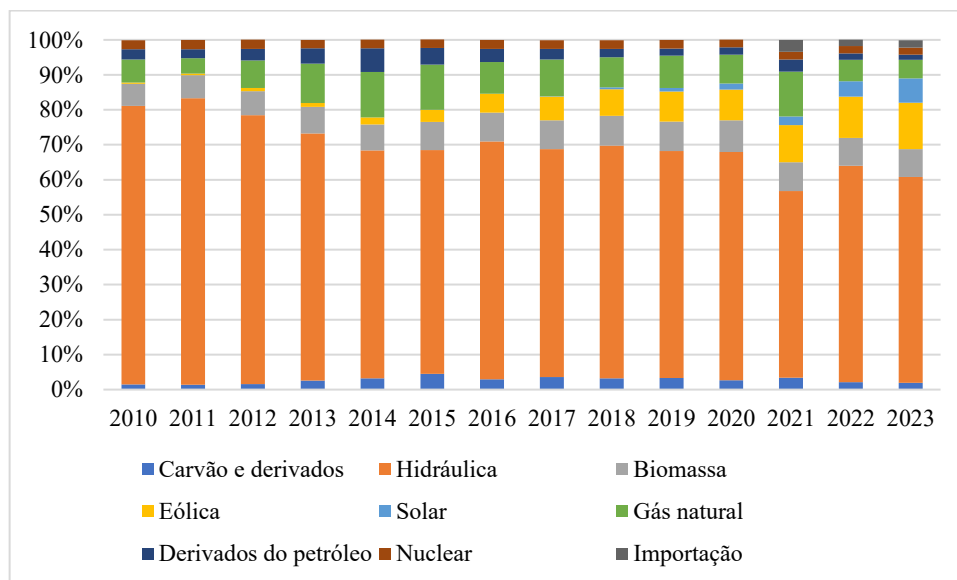


Figura 3. Matriz elétrica brasileira de 2010 a 2023

Fonte: Adaptado de “BEN – Relatório Síntese”, de Empresa de Pesquisa Energética, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024.

Considerando a representatividade das hidrelétricas na matriz elétrica brasileira, conforme demonstrado na Figura 3, os valores dos passivos ambientais, divulgados pelas companhias de geração de energia de fonte hídrica, listadas na B3 foram comparados com os que forem obtidos nesse estudo. Para isso, foram consideradas as empresas que compõem o Índice de Energia Elétrica (IEE B3), no primeiro quadrimestre de 2024, de acordo com a Tabela 4, exceto aquelas que não atuam como geradoras de energia: Cia Energética do Ceará (COELCE), Transmissora Aliança de Energia Elétrica S.A. (TAESA) e Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista (CTEEP).

Tabela 4

Empresas do IEE B3 que compõem a amostra

Nome	Código de pregão	Fontes de geração de energia
AES Brasil Energia S.A.	AESB3	Hídrica, eólica e solar
Alupar Investimento S.A.	ALUP11	Hídrica, eólica e solar
Auren Energia S.A.	AURE3	Hídrica, eólica e solar
Cia Energética de Minas Gerais - CEMIG	CMIG4	Hídrica, eólica e solar
CPFL Energia S.A.	CPFE3	Hídrica, eólica, biomassa e solar
Cia Paranaense de Energia - COPEL	CPLE6	Hídrica e eólica
Engie Brasil Energia S.A.	EGIE3	Hídrica, eólica, biomassa e solar
Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRAS	ELET3	Hídrica, eólica, térmica e solar
Energisa S.A.	ENGI11	Hídrica, eólica e solar
Neoenergia S.A.	NEOE3	Hídrica, eólica, térmica e solar
Serena Energia S.A.	SRNA3	Hídrica, eólica e solar

Fonte: Recuperado de “Empresas Listadas”, de B3 - Brasil, Bolsa, Balcão, 2024.

As empresas Eneva S.A. e Equatorial Energia S.A. também foram excluídas da amostra porque não utilizam fontes hídricas na geração de energia. Enquanto a primeira produz energia por meio de gás natural, carvão e fonte solar, a segunda utiliza somente fontes eólicas.

3.2 Etapas da pesquisa

Para atingir o objetivo da pesquisa, inicialmente, foi realizada a análise das notas explicativas que acompanharam as demonstrações financeiras no período de 2010 a 2023, divulgadas pelas companhias da amostra, por meio da busca das palavras-chave: passivo ambiental, passivos

ambientais, contingência ambiental e contingente ambiental. O período analisado nesse estudo inicia em 2010, quando ocorreu a adoção obrigatória do padrão *International Financial Reporting Standards* (IFRS), no Brasil (Santos, Ponte, & Mapurunga, 2014).

Em seguida, os passivos ambientais identificados na Revisão da literatura foram utilizados na elaboração do método de valoração ambiental, visando realizar a mensuração alternativa dos passivos ambientais. Desse modo, para estimar o valor ambiental podem ser utilizados métodos de avaliação direta ou indireta, dentre os quais os principais são: custo de viagem, preços de mercado, Método de Valoração Contingente (MVC), custos de oportunidade e custo de reposição (Silva & Scherer, 2021). Nesse estudo, foi utilizado o método direto de preços de mercado.

O método de preços de mercado possibilita a obtenção dos valores de bens e serviços de elementos da natureza, por meio do levantamento de preços praticados em transações comerciais (Oliveira, 2003). Esse método adequa-se às estimativas de bens de consumo (Carramaschi, Neto, & Nogueira, 2000), como a água e o carbono. A Tabela 5 apresenta as variáveis utilizadas nas equações elaboradas, utilizando o método de preços de mercado.

Tabela 5

Variáveis do estudo

Variável	Significado	Fonte
ECO ₂	Emissão de gás carbônico por kWh em gramas	Relatório da UNECE
QAD	Quantidade de água dissipada por kWh em litros	Relatório da UNECE
QEP _{A1}	Quantidade de energia produzida em Angra 1 em kWh	Relatório de Administração (Eletronuclear)
QEP _{A2}	Quantidade de energia produzida em Angra 2 em kWh	Relatório de Administração (Eletronuclear)
QEP _H	Quantidade de energia produzida proveniente de fonte hidráulica em kWh	Matriz aberta e comercial (EPE)
TC	Taxa de carbono em R\$	Observatório de Bioeconomia (FGV)
VA	Valor de tarifa de água por m ³ consumo em R\$	SAAE – Angra dos Reis/RJ

As variáveis ECO₂ e QAD representam os impactos ambientais mais significativos na geração de energia hidrelétrica e nuclear, respectivamente, conforme o Relatório da UNECE (2022), que são total de mudanças climáticas e água dissipada. Considerando que o Relatório da UNECE (2022) disponibiliza os valores dos impactos por kWh, as variáveis QAD, QEP_{A1} e

QEP_{A2} foram utilizadas a fim de determinar a quantidade total dos passivos ambientais gerados. Por fim, as variáveis TC e VA foram utilizadas porque são valores observáveis em transações comerciais em que o carbono e a água são ofertados em troca de uma compensação financeira. Estimar os passivos ambientais não é uma atividade simples, pois requer a identificação do impacto, bem como a definição de critérios que tornem as estimativas comparáveis ao longo do tempo (Marques, 2016). Isso significa que cada setor de atuação terá seus passivos ambientais inerentes, sendo assim, é necessário estudar cada setor para determiná-los, de modo que possam ser reconhecidos e mensurados durante todo o ciclo de vida do negócio. A Tabela 6 apresenta a síntese das etapas da pesquisa, bem como de que forma foram realizadas.

Tabela 6

Etapas da pesquisa

Etapa	Forma de realização
Identificação da divulgação dos passivos ambientais pelas empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica	Analisar as notas explicativas, divulgadas pelas companhias da amostra, por meio de busca das palavras-chave: passivo ambiental, passivos ambientais, contingência ambiental e contingente ambiental.
Determinação dos passivos ambientais considerados na proposta de valoração	Revisar a literatura para identificar os passivos ambientais mais discutidos nos estudos.
Mensuração dos passivos ambientais das empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica	Realizar os cálculos das estimativas dos passivos ambientais, utilizando as equações elaboradas.

Após as etapas descritas na Tabela 6, foi realizada a comparação entre os valores mensurados para as empresas de geração de energia nuclear e as companhias hidrelétricas. Os valores estimados dos passivos ambientais, relativos ao período de 2010 a 2023, foram demonstrados em tabelas.

3.3 Elaboração da equação para estimativa do valor dos passivos ambientais relativa à geração de energia nuclear

Sob a perspectiva ambiental, a energia nuclear demonstrou ser de baixa emissão de carbono, no entanto, a geração de energia nuclear requer grandes quantidades de água, principalmente para fins de resfriamento (*United Nations Economic Commission for Europe, 2022*). A Figura 4 apresenta os impactos negativos causados no processo de geração de energia nuclear.

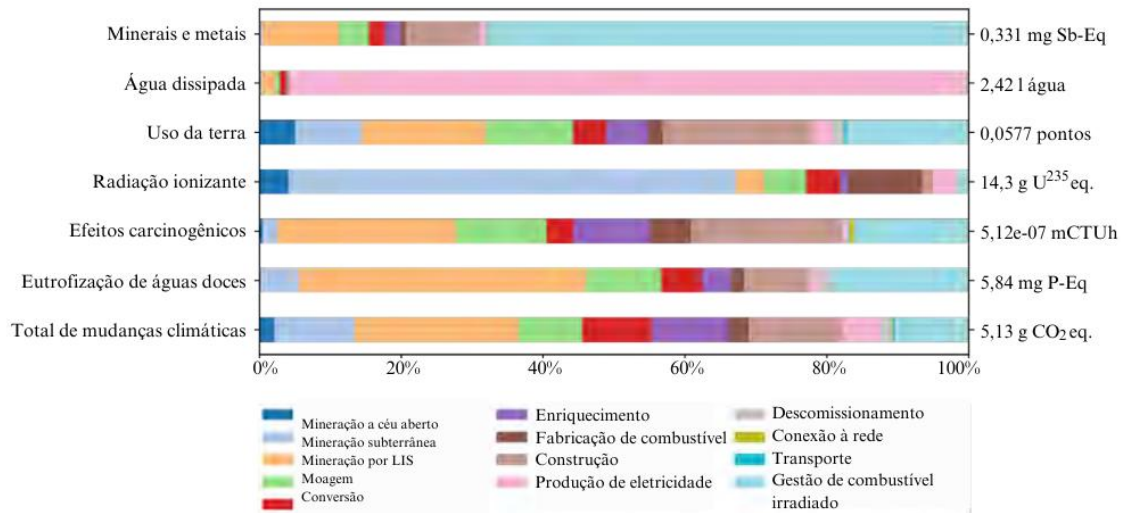


Figura 4. Impactos ao longo do ciclo de vida da energia nuclear, reator médio global, por kWh

Fonte: Adaptado de “Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources”, de United Nations Economic Commission for Europe, 2022.

De acordo com a Figura 4, embora a geração de energia nuclear não demande grandes áreas de ocupação, ela apresenta quantidades significativas de radiação ionizante ao longo do seu ciclo de vida. Os impactos relacionados à água dissipada e ao total de mudanças climáticas foram considerados na construção das equações de valoração do passivo ambiental. Dessa forma, segue a equação para determinar a valoração do uso da água (Equação I) na geração de energia nuclear.

Elaboração da Equação I

$$VUA = [(QEP_{A1} + QEP_{A2}) \times QAD] \times VA \text{ (Equação I)}$$

Onde:

VUA = Valor de Uso da Água;

QEP_{A1} = Quantidade de energia produzida em Angra 1 em kWh (Relatório de Administração, Eletronuclear);

QEP_{A2} = Quantidade de energia produzida em Angra 2 em kWh (Relatório de Administração, Eletronuclear);

QAD = Quantidade de água dissipada por kWh em litros (Relatório da UNECE);

VA = Valor de tarifa de água por m³ consumo em R\$ (SAAE – Angra dos Reis/RJ).

Os dados referentes à quantidade de energia produzida nas usinas nucleares de Angra 1 e 2 foram obtidos no Relatório de Administração, divulgado pela Eletronuclear, no período de 2010 a 2023. Já a quantidade de água dissipada por kWh foi retirada do relatório “Neutralidade de Carbono na Região da UNECE: Avaliação Integrada do Ciclo de Vida das Fontes de Eletricidade” (*United Nations Economic Commission for Europe, 2022*).

O valor de tarifa de água por m³ utilizado refere-se à categoria industrial, na faixa de consumo acima de 30m³, no município de Angra dos Reis (RJ), onde estão localizadas as usinas nucleares (Decreto nº 12.1258/2021 – SAAE).

No tocante à geração de energia nuclear, também foi desenvolvida a equação para estimar o passivo relacionado à emissão de gás carbônico (Equação II).

Elaboração da Equação II

$$VCO_2 = [(QEP_{A1} + QEP_{A2}) \times ECO_2] \times TC \text{ (Equação II)}$$

Onde:

VCO₂ = Valor da emissão de Gás carbônico;

QEP_{A1} = Quantidade de energia produzida em Angra 1 em kWh (Relatório de Administração, Eletronuclear);

QEP_{A2} = Quantidade de energia produzida em Angra 2 em kWh (Relatório de Administração, Eletronuclear);

ECO₂ = Emissão de gás carbônico por kWh em gramas (Relatório da UNECE);

TC = Taxa de carbono em R\$ (Observatório de Bioeconomia, FGV).

Assim como na Equação I, os dados referentes à quantidade de energia produzida nas usinas nucleares de Angra 1 e 2 foram obtidos no Relatório de Administração, divulgado pela Eletronuclear, e a emissão de gás carbônico por kWh foi retirada do relatório “Neutralidade de Carbono na Região da UNECE”. Enquanto a Taxa de Carbono, que envolve a precificação do carbono, por meio de uma taxa ou imposto sobre as emissões de gases do efeito estufa, foi obtida no Observatório de Bioeconomia (FGV, 2025).

3.4 Elaboração da equação para estimativa do valor dos passivos ambientais relativa à geração de energia hidrelétrica

Devido à sua influência no ciclo de nutrientes, as barragens das usinas hidrelétricas podem ser grandes fontes de emissões de gases de efeito estufa. (*United Nations Economic Commission for Europe, 2022*). A Figura 5 apresenta os impactos negativos causados no processo de geração de energia nuclear.

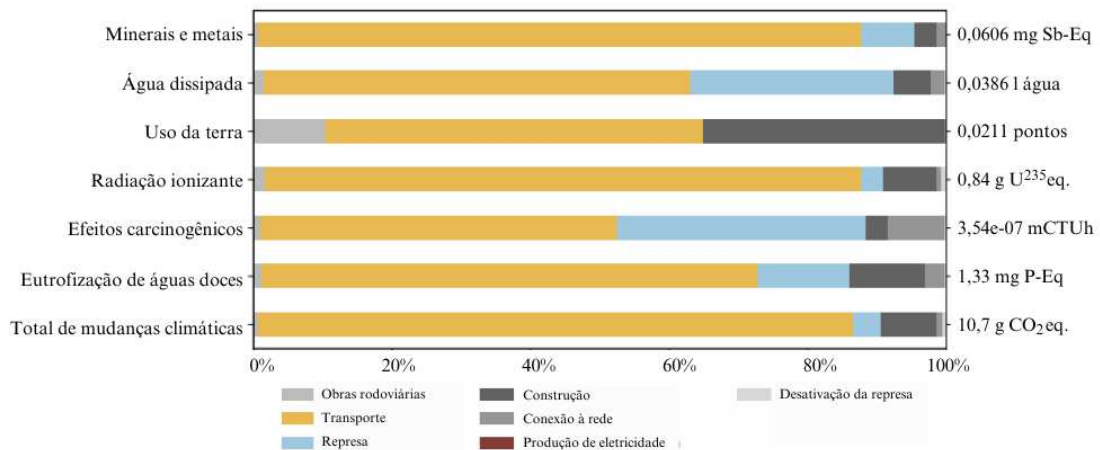


Figura 5. Os impactos do ciclo de vida de 1 kWh de produção de energia hidrelétrica

Fonte: Adaptado de “Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources”, de United Nations Economic Commission for Europe, 2022.

Os valores de água dissipada e total de emissões de gás carbônico, que constam na Figura 5, foram utilizados no cálculo dos passivos ambientais. Desse modo, segue a equação para determinar a valoração do uso da água (Equação III) na geração de energia proveniente de fonte hídrica.

Elaboração da Equação III

$$VUA = (QEP_H \times QAD) \times VA \text{ (Equação III)}$$

Onde:

VUA = Valor de Uso da Água;

QEP_H = Quantidade de energia produzida proveniente de fonte hidráulica em kWh (Matriz aberta e comercial, EPE);

QAD = Quantidade de água dissipada por kWh em litros (Relatório da UNECE);

VA = Valor de tarifa de água por m³ consumo em R\$ (SAAE – Angra dos Reis/RJ).

A quantidade de energia produzida proveniente de fonte hidráulica foi obtida na Matriz aberta e comercial, divulgada pela Empresa de Pesquisa Energética (2023). Já a quantidade de água dissipada por kWh foi retirada do relatório “Neutralidade de Carbono na Região da UNECE: Avaliação Integrada do Ciclo de Vida das Fontes de Eletricidade” (*United Nations Economic Commission for Europe, 2022*). Para fins de comparação, foi utilizado o mesmo valor de tarifa de água por m³ empregado na equação I (R\$ 17,13).

Desenvolveu-se também a equação para estimar o passivo relacionado à emissão de gás carbônico (Equação IV) na geração de energia proveniente de fonte hídrica.

Elaboração da Equação IV

$$VCO_2 = (QEP_H \times ECO_2) \times TC \text{ (Equação IV)}$$

Onde:

VCO₂ = Valor da emissão de Gás carbônico;

QEP_H = Quantidade de energia produzida proveniente de fonte hidráulica em kWh (Matriz aberta e comercial, EPE);

ECO₂ = Emissão de gás carbônico por kWh em gramas (Relatório da UNECE);

TC = Taxa de carbono em R\$ (Observatório de Bioeconomia, FGV).

Tal qual a Equação III, a quantidade de energia produzida proveniente de fonte hidráulica foi obtida na Matriz aberta e comercial, divulgada pela Empresa de Pesquisa Energética, e a emissão de gás carbônico por kWh foi retirada do relatório “Neutralidade de Carbono na Região da UNECE”. Por fim, assim como na equação II, a Taxa de Carbono foi obtida no Observatório de Bioeconomia (FGV, 2025).

Logo, as quatro equações desenvolvidas nesse estudo possibilitaram a estimação dos valores dos passivos ambientais gerados na produção de energia de fonte nuclear e hídrica. Essa metodologia representa um passo inicial na mensuração dos passivos decorrentes da geração de energia, no Brasil.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, os resultados referentes à divulgação dos passivos ambientais pelas empresas da amostra são apresentados e discutidos. Em seguida, são demonstrados os valores relativos ao uso da água e à emissão do gás carbônico. Por fim, é realizada a comparação entre os valores dos passivos estimados para as empresas de energia nuclear e as de fonte hídrica.

4.1 Divulgação dos passivos ambientais pelas empresas de geração de energia nuclear

No passivo ambiental das Indústrias Nucleares do Brasil (INB) foram divulgados somente os valores de autos de infração lavrados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no período de 2014 a 2023, nas Unidades de Caetité (BA), Resende (RJ) e Caldas (MG), sendo que essa última é uma unidade de descomissionamento (INB, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023).

A variação dos valores reconhecidos pela INB como passivos ambientais comprova que o julgamento dos envolvidos na elaboração dos relatórios financeiros também impacta na evidenciação de informações (Lemos, 2023), considerando que houve alterações na presidência, bem como nas diretorias da organização, durante o período estudado.

Ademais, embora haja uma demanda crescente da sociedade pela divulgação ambiental (Burgwal & Vieira, 2014), por parte das organizações, a INB optou por não elaborar sua evidenciação dos passivos ambientais com a finalidade de atender às expectativas sociais. Essa opção pode decorrer do fato de a empresa ser uma companhia pública de capital fechado, portanto, sua sobrevivência não está, necessariamente, atrelada à legitimação social. Na Figura 6, verificam-se os valores dos passivos ambientais divulgados pela INB e pela Eletronuclear.

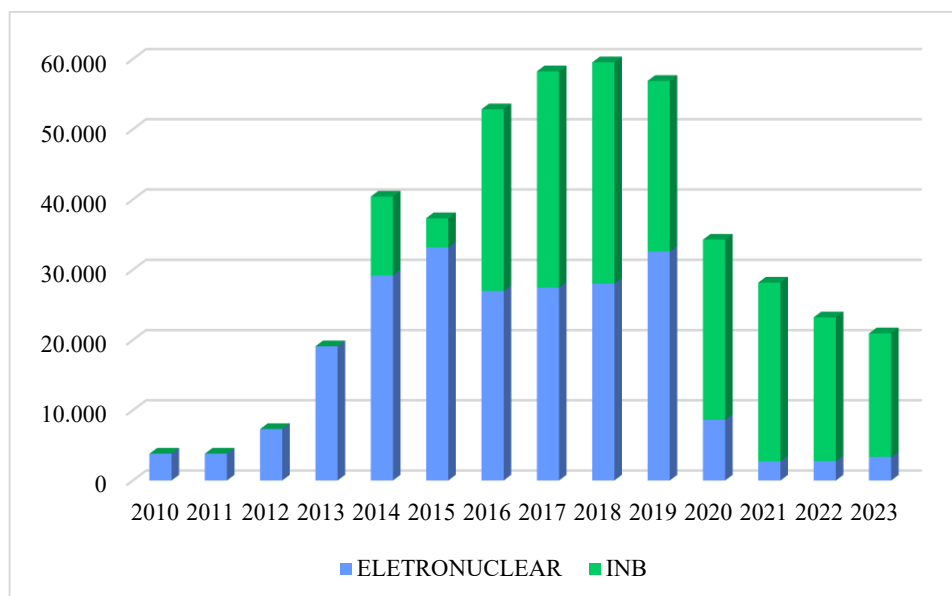


Figura 6. Passivo ambiental divulgado pelas empresas de energia nuclear - (R\$) mil

Fonte: Adaptado de “Notas explicativas às demonstrações financeiras”, de Eletronuclear; e “Demonstrações Financeiras”, de Indústrias Nucleares do Brasil, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Do mesmo modo, a empresa Eletronuclear também divulgou em seu passivo ambiental somente os valores de multas ambientais, decorrentes de autos de infração lavrados pelo IBAMA. A partir de 2020, a companhia passou a informar os passivos ambientais classificados com expectativa de perda possível, dentre os quais se destacam: a ação ambiental proposta pelo Ministério Público Federal (MPF), solicitando a declaração de nulidade das licenças concedidas para o desenvolvimento da Unidade de Armazenamento Complementar a Seco, na Central Nuclear, situada em Angra dos Reis (RJ); e outra ação proposta pelo MPF, em 2023, devido a um incidente operacional, ocorrido em 2022, na Usina Nuclear, visando a adoção de medidas de restauração ambiental e a indenização dos danos coletivos causados ao meio ambiente e a terceiros que possam ter sido impactados pelo incidente (Eletronuclear, 2020, 2021, 2022, 2023).

Esses resultados corroboram os encontrados na pesquisa de Ferreira, Silva e Machado (2012), em que se concluiu que as evidenciações ambientais aumentaram após o acidente nuclear de Fukushima. Visto que a Eletronuclear apresentou mais informações sobre passivos ambientais, em suas notas explicativas, referentes ao exercício de 2023, após um incidente operacional que ocorreu no ano anterior.

4.2 Divulgação dos passivos ambientais pelas empresas de geração de energia hidrelétrica

A Figura 7 apresenta os valores dos passivos ambientais divulgados pelas empresas de energia de fonte hídrica que compõem a amostra do estudo.

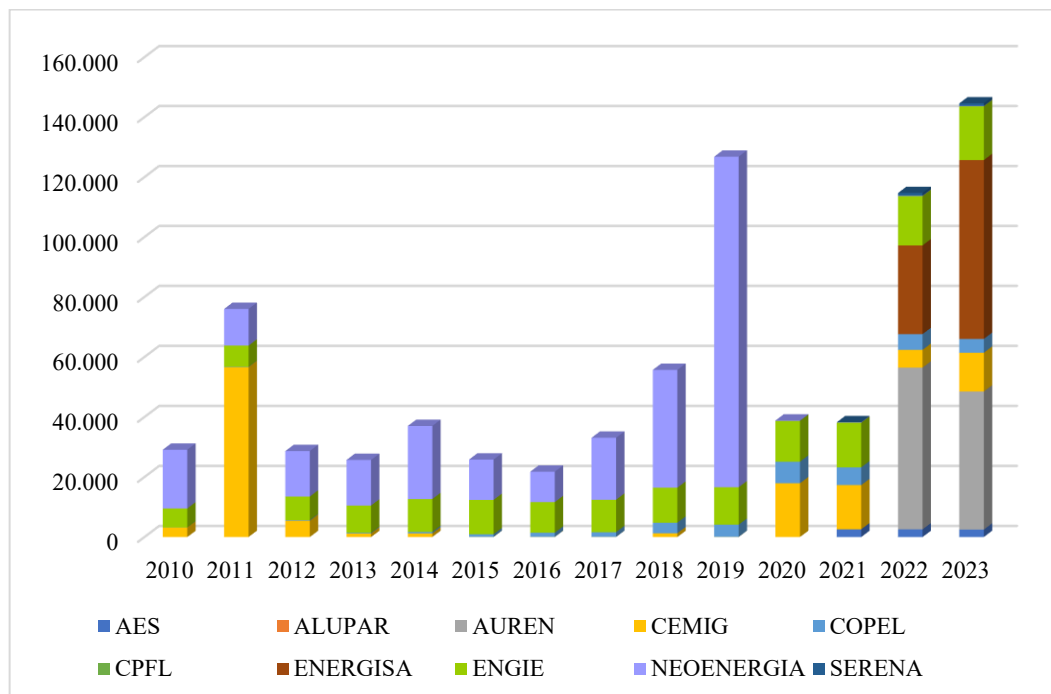


Figura 7. Passivo ambiental divulgado pelas empresas de energia de fonte hídrica - (R\$) mil

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de AES, Alupar, Auren, CEMIG, COPEL, CPFL, Energisa, Engie, Neoenergia e Serena, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

As empresas AES, Auren e Serena tiveram seus capitais abertos em 2020, 2022 e 2021, respectivamente, e por isso, seus passivos ambientais foram significativamente menores em relação às outras companhias da amostra, como é possível observar na Figura 7. Todos os valores que constam nas tabelas estão expressos em milhares de reais.

Na Tabela 7, observa-se que, conforme divulgado nas notas explicativas da AES, não foram estimados valores de possíveis desembolsos futuros nos processos com expectativa de perda possível, pois se trata de ações com valor de causa simbólico. Portanto, os resultados ratificam os achados de Terrin e Blanchet (2019), uma vez que os alagamentos causados para a instalação das hidrelétricas de Bariri, Barra Bonita e Nova Avanhandava impactaram negativamente o meio ambiente.

Tabela 7

Passivo ambiental da empresa AES

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2021	2.579	Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações civis relacionadas à suspensão do processo de licenciamento ambiental da controlada AES, bem como sua condenação à recomposição dos danos ambientais decorrentes da inundação dos reservatórios de Bariri, Barra Bonita e Nova Avanhandava.
2022	2.566	Notas explicativas	Manutenção da expectativa de perda possível nas ações civis relacionadas ao licenciamento ambiental e à condenação pela recomposição de danos ambientais.
2023	2.472	Notas explicativas	Manutenção da expectativa de perda possível nas ações civis relacionadas ao licenciamento ambiental e à condenação pela recomposição de danos ambientais.

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de AES, 2021, 2022 e 2023.

Como é possível observar na Tabela 7, não há divulgação sobre passivos ambientais ou provisões de possíveis saídas de caixa relacionados aos impactos ambientais gerados pela entidade. Esse resultado provavelmente decorre do fato de não haver normas que obriguem as empresas a divulgarem essas informações.

A Tabela 8 apresenta informações sobre o passivo ambiental divulgado nas Notas Explicativas da empresa Auren.

Tabela 8

Passivo ambiental da empresa Auren

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2022	53.884	Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações relacionadas a medidas reparatórias de danos ambientais, ao descumprimento de condicionante de licença de operação e elaboração de relatórios omissos de monitoramento de ruídos (R\$ 345.683).
2023	46.023	Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações relacionadas a medidas reparatórias de danos ambientais (R\$ 309.798).

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de Auren, 2022 e 2023.

Além dos dados que constam na Tabela 8, em suas notas explicativas, a companhia Auren informou que, em 2023, foram homologados acordos judiciais nas esferas cível, ambiental e

trabalhista na controlada CESP, que resultaram na reversão de provisão para litígios. Assim como na pesquisa de Inagaki, Besen, Bortolanza e Almeida (2021), infere-se que a Auren visa ganhar legitimidade organizacional, por meio da divulgação dos seus passivos ambientais, considerando que a empresa adotou ações para adequar-se às exigências sociais.

Na Tabela 9, são apresentadas as informações sobre passivos ambientais evidenciadas pela Serena, em suas Notas explicativas.

Tabela 9

Passivo ambiental da empresa Serena

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2022	-	Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações de natureza ambiental (R\$ 885).
2023	-	Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações de natureza ambiental (R\$ 864).

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de Serena, 2022 e 2023.

A companhia Serena divulgou que foram reconhecidas provisões em causas administrativas e judiciais, com expectativa de perda provável, nos valores de R\$ 763 mil, em 2022, e R\$ 962 mil, em 2022. Dessa forma, é possível observar que ao contrário do que foi encontrado na pesquisa de Maciel, Chaves e Macedo (2021), a Serena não divulgou a informação sobre passivos ambientais de modo claro, pois os valores provisionados não foram detalhados, segundo a Tabela 9, impossibilitando a identificação dos passivos ambientais reconhecidos nas demonstrações financeiras da organização.

A Tabela 10 apresenta informações sobre o passivo ambiental divulgado nas Notas Explicativas da empresa Alupar.

Tabela 10

Passivo ambiental da empresa Alupar

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	-	Notas explicativas	-
2011	-	Notas explicativas	-
2012	-	Notas explicativas	Existem 4 ações civis públicas de natureza ambiental, as quais não possuem um valor econômico envolvido, embora possam resultar em obrigações.

2013	4	Notas explicativas	Existem 4 ações civis públicas de natureza ambiental, no entanto, o valor não foi discriminado.
2014	-	Notas explicativas	Existem 5 ações civis públicas de natureza ambiental, no entanto, o valor não foi discriminado.
2015	-	Notas explicativas	Além das 5 ações civis públicas de natureza ambiental, existem 2 autos de infração com expectativa de perda possível, lavrados pelo Instituto do Meio Ambiente e Ordenamento Territorial no Estado do Amapá (IMAP), cujos valores aproximados totalizam R\$50.000. Os autos decorreram de alterações no meio ambiente causadas pela empresa, que provocaram a mortandade de espécies da fauna aquática do rio Araguari.
2016	-	Notas explicativas	Manutenção da expectativa de perda possível nos 2 autos de infração (R\$ 50.000) lavrados pelo IMAP e nas 5 ações civis públicas.
2017	-	Notas explicativas	Manutenção da expectativa de perda possível nos 2 autos de infração (R\$ 50.000) lavrados pelo IMAP. Auto de infração lavrado pelo IBAMA, devido à empresa ter descumprido condicionantes ambientais (R\$1.183).
2018	-	Notas explicativas	Manutenção da expectativa de perda possível nos 2 autos de infração (R\$ 50.000) lavrados pelo IMAP. Atualização do valor referente ao auto de infração do IBAMA para R\$ 1.276. Existem 3 novos autos de infração, dentre os quais, 1 foi lavrado pelo IBAMA, devido ao descumprimento de condicionantes ambientais (R\$ 1.865). Os demais foram lavrados pelo IMAP, por causa do descumprimento parcial de condicionantes e às alterações provocadas no meio ambiente, totalizando R\$ 10.000.
2019	-	Notas explicativas	Manutenção da expectativa de perda possível nos 3 autos de infração (R\$ 57.000) lavrados pelo IMAP.
2020	-	Notas explicativas	Manutenção da expectativa de perda possível nos 3 autos de infração (R\$ 57.000) lavrados pelo IMAP.
2021	-	Notas explicativas	Atualização do valor referente à perda possível dos autos de infração lavrados pelo IMAP para R\$ 166.064. Existe 1 novo auto de infração lavrado pelo IMAP, devido ao lançamento de efluentes no rio Araguari fora dos padrões exigidos, cujo valor não foi estimado.
2022	-	Notas explicativas	Atualização do valor referente à perda possível dos autos de infração lavrados pelo

			IMAP para R\$ 197.093. O valor do auto de infração decorrente da poluição do rio Araguari foi estimado em R\$ 6.146. Atualização dos valores estimados dos autos de infração lavrados pelo IBAMA, devido ao descumprimento de condicionantes ambientais (R\$ 23.246).
2023	-	Notas explicativas	Atualização do valor referente à perda possível dos autos de infração lavrados pelo IMAP para R\$ 144.819.

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de Alupar, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Verifica-se na Tabela 10, que a empresa Alupar reconheceu o valor de R\$ 4 mil, em 2013, e nos demais anos, não reconheceu nenhum passivo ambiental. A empresa CPFL não reconheceu nenhum passivo ambiental, entre 2010 e 2023. E a empresa Energisa só reconheceu passivos ambientais a partir da aquisição em combinação de negócios das controladas LMTE, LXTE e LTTE, em 2022.

Analisando as notas explicativas, referentes ao passivo ambiental da Alupar, é possível verificar uma descontinuidade nas informações, entre os exercícios estudados. Por exemplo, entre 2019 e 2021, não houve reporte relacionado aos autos de infração lavrados pelo IBAMA. Já em 2022, os valores desses autos foram atualizados, porém, em 2023, nenhuma informação é divulgada. Além disso, a empresa apresenta os valores dos processos ambientais somados às demais ações cíveis, às quais ela responde, o que impossibilita a dimensão do valor correspondente ao passivo ambiental, conforme observa-se na Tabela 10. Tal qual Massoli e Borges (2014) e Lopes e Brito (2021) encontraram em suas pesquisas, também nesse estudo, identificou-se que houve mortandade de espécies aquáticas, decorrente das atividades de uma usina hidrelétrica.

Na Tabela 11, são apresentadas as informações sobre passivos ambientais divulgadas pela CPFL, em seu Balanço Social e Notas explicativas.

Tabela 11

Passivo ambiental da empresa CPFL

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	-	Balanço Social e Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações cíveis no valor de R\$ 604.603, representadas por danos pessoais, impactos ambientais e majoração tarifária.

2011	-	Balanço Social e Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações cíveis no valor de R\$ 553.648, representadas por danos pessoais, impactos ambientais e majoração tarifária.
2012	-	Balanço Social e Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações cíveis no valor de R\$ 628.381, representadas por danos pessoais, impactos ambientais e majoração tarifária.
2013	-	Balanço Social e Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações cíveis no valor de R\$ 413.850, representadas por danos pessoais, impactos ambientais e majoração tarifária.
2014	-	Balanço Social e Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações cíveis no valor de R\$ 481.575, representadas por danos pessoais, impactos ambientais e majoração tarifária.
2015	-	Balanço Social e Notas explicativas	Expectativa de perda possível em ações cíveis no valor de R\$ 697.242, representadas por danos pessoais, impactos ambientais e majoração tarifária.
2016	-	Notas explicativas	-
2017	-	Notas explicativas	-
2018	-	Notas explicativas	-
2019	-	Notas explicativas	-
2020	-	Notas explicativas	-
2021	-	Notas explicativas	-
2022	-	Notas explicativas	-
2023	-	Notas explicativas	-

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de CPFL, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Conforme observado na Tabela 11, entre 2010 e 2015, os valores de perdas possíveis, referentes a passivos ambientais, foram incluídos junto às demais ações cíveis, assim como Rover, Borba e Murcia (2009) encontraram em seu estudo. Em 2016, a CPFL descontinuou a publicação do Balanço Social, de acordo com a Tabela 11. Em discordância com os resultados da pesquisa de Maciel, Chaves e Macedo (2021), a companhia não manteve a publicação regular dos relatórios ambientais, uma vez que, a partir de 2016, as informações sobre seus passivos ambientais, que já eram escassas, tornaram-se nulas.

A Tabela 12 apresenta informações sobre o passivo ambiental divulgado no Balanço Social e nas Notas Explicativas da empresa Energisa.

Tabela 12

Passivo ambiental da empresa Energisa

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	-	Balanço Social	-
2011	-	Balanço Social	-
2012	-	Balanço Social	-
2013	-	Balanço Social	-
2014	-	Balanço Social	-
2015	-	Notas explicativas	-
2016	-	Balanço Social	-
2017	-	Balanço Social	-
2018	-	Balanço Social	-
2019	-	Balanço Social	-
2020	-	Notas explicativas	-
2021	-	Balanço Social	-
2022	29.569	Notas explicativas	Expectativa de perda possível das controladas indiretas transmissoras de energia elétrica LMTE, LXTE e LTTE, relacionada a descumprimento de condicionantes de licenciamento (R\$17.333).
2023	59.646	Notas explicativas	Atualização do valor referente às perdas possíveis das controladas LMTE, LXTE e LTTE (R\$ 16.903).

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de Energisa, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Segundo a Tabela 12, de 2010 a 2021, a companhia não divulgou nenhum valor relativo a passivos ambientais. Em 2023, a Energisa divulgou em suas notas explicativas que o principal processo, cujo montante foi reconhecido como passivo ambiental, refere-se a uma ação ambiental proposta pelo IBAMA, para discussão sobre ausência de licenciamento ambiental. Logo, o processo de valoração realizado pela empresa pode ter sido subestimado, tal qual Amaral, Lima e Guedes (2016) obtiveram como resultado em sua pesquisa, considerando que não foi realizado o estudo prévio de impacto ambiental pela Energisa.

Na Tabela 13, são apresentadas as informações sobre passivos ambientais evidenciadas pela CEMIG, em suas Notas explicativas.

Tabela 13

Passivo ambiental da empresa CEMIG

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	3.185	Notas explicativas	-
2011	56.635	Notas explicativas	-
2012	5.441	Notas explicativas	Expectativa de perda possível, referente a: (i) ações ajuizadas pelo Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), requerendo investimento mínimo na proteção e preservação ambiental dos mananciais hídricos, onde se localizam as usinas da companhia, e indenização aos danos ambientais causados (R\$ 94.035); (ii) ação civil pública, demandando indenização por dano ambiental coletivo em função da usina Nova Ponte (R\$ 1.582.046).
2013	1.179	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às perdas possíveis, referentes às ações do MPMG (R\$107.697) e à ação civil pública (R\$1.800.804).
2014	1.215	Notas explicativas	O MPMG ajuizou ações civis públicas, requerendo a formação de Área de Preservação Permanente, no entorno da usina de Capim Branco e recuperação de danos ambientais, no valor de R\$ 23.864. Atualização dos valores referentes às perdas possíveis, referentes às ações do MPMG (R\$76.844) e à ação civil pública (R\$253.706).
2015	60	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às perdas possíveis, referentes às ações do MPMG (R\$163.338) e à ação civil pública (R\$314.015).
2016	39	Notas explicativas	Reclassificação da ação civil pública para probabilidade de perda remota. Atualização dos valores referentes às ações do MPMG (R\$185.873).
2017	45	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às ações do MPMG (R\$ 206.042).
2018	1.257	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às ações do MPMG (R\$ 235.364).
2019	55	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às ações do MPMG (R\$ 260.514).
2020	17.932	Notas explicativas	Reclassificação das ações ajuizadas pelo Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), requerendo investimento mínimo na proteção e preservação ambiental dos

			mananciais hídricos, onde se localizam as usinas da companhia, e indenização aos danos ambientais causados, como probabilidade de perda remota. Atualização dos valores das demais ações do MPMG (R\$105.552).
2021	14.749	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às ações do MPMG (R\$ 123.098).
2022	5.912	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às ações do MPMG (R\$ 136.795).
2023	12.934	Notas explicativas	Atualização dos valores referentes às ações do MPMG (R\$ 148.656).

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de CEMIG, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Entre 2020 e 2023, os valores dos passivos ambientais da CEMIG foram incluídos na rubrica “Outras ações”, que engloba os litígios, relacionados a causas ambientais, remoção de moradores de área de risco e indenizações por rescisões contratuais. Ademais, embora a companhia tenha divulgado o Balanço Social em todos os exercícios, no período de 2010 a 2023, nenhum passivo ambiental foi divulgado nesse balanço.

A variação dos valores reconhecidos, bem como a reclassificação da probabilidade de perda das ações judiciais, pode sugerir que a divulgação realizada pela CEMIG, observadas na Tabela 13, é motivada pela sobrevivência e lucratividade (Deegan, 2019), e não, para se responsabilizar pelos impactos ambientais causados pela companhia.

A Tabela 14 apresenta informações sobre o passivo ambiental divulgado nas Notas Explicativas da empresa COPEL.

Tabela 14

Passivo ambiental da empresa COPEL

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	42	Notas explicativas	Expectativa de perdas possíveis, relacionadas a ações trabalhistas, cíveis, administrativas, ambientais e patrimoniais, no valor de R\$ 8.407.
2011	104	Notas explicativas	-
2012	193	Notas explicativas	-
2013	211	Notas explicativas	-
2014	479	Notas explicativas	-

2015	868	Notas explicativas	-
2016	1.432	Notas explicativas	-
2017	1.584	Notas explicativas	-
2018	3.531	Notas explicativas	-
2019	4.071	Notas explicativas	-
2020	7.174	Notas explicativas	-
2021	5.902	Notas explicativas	-
2022	5.269	Notas explicativas	-
2023	4.593	Notas explicativas	-

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de COPEL, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Pode-se observar na Tabela 14 que, entre 2010 e 2020, os valores de passivos ambientais da COPEL foram crescentes. Todavia, a partir de 2021, esses valores passaram a decrescer. Além das informações constantes na Tabela 14, nas notas explicativas da COPEL, divulgadas no período de 2010 a 2023, a companhia informa que seu contencioso ambiental judicial se refere a ações, cuja finalidade é obstaculizar o andamento do licenciamento ambiental de novos projetos ou a recuperação de áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios das usinas. Entre 2016 e 2023, os valores concernentes aos Termos de Ajuste de Conduta pelo descumprimento de condicionante nas licenças também foram incluídos no passivo ambiental da organização.

Portanto, os resultados indicam que a COPEL tentou modificar as percepções negativas sobre a organização (Rufino & Machado, 2017), na divulgação de seus passivos ambientais, ao utilizar o termo “obstaculizar” para se referir ao processo de licenciamento ambiental. Todavia, os Termos de Ajuste de Conduta corroboram que havia danos que precisariam ter sido considerados pela companhia.

Na Tabela 15, são apresentadas as informações sobre passivos ambientais evidenciadas pela Engie, em suas Notas explicativas.

Tabela 15

Passivo ambiental da empresa Engie

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	6.317	Notas explicativas	-

2011	7.069	Notas explicativas	-
2012	7.873	Notas explicativas	-
2013	9.117	Notas explicativas	-
2014	10.964	Notas explicativas	-
2015	11.448	Notas explicativas	-
2016	10.170	Notas explicativas	-
2017	10.797	Notas explicativas	-
2018	11.655	Notas explicativas	-
2019	12.476	Notas explicativas	-
2020	13.608	Notas explicativas	-
2021	14.894	Notas explicativas	-
2022	16.482	Notas explicativas	-
2023	17.951	Notas explicativas	-

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de Engie, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Conforme a Tabela 15, analisando as notas explicativas da Engie, divulgadas no período de 2010 a 2020, verificou-se que os principais objetos dos litígios ambientais, aos quais a empresa responde, referem-se à implantação de faixa de Preservação Permanente nos entornos das usinas de Salto Osório e Salto Santiago, e aos danos causados pelo enchimento do reservatório da usina Cana Brava. Como destaca Bermann (2007), em sua pesquisa, o aumento do volume de água no reservatório pressiona o solo e o subsolo pelo peso da massa de água represada.

Após 2020, a companhia não incluiu informações qualitativas a respeito dos passivos ambientais, em suas notas explicativas, conforme se verifica na Tabela 15. Logo, ao contrário dos resultados obtidos na pesquisa de Cunha e Ribeiro (2016), não houve aumento da evidenciação dos passivos ambientais, ao longo do período analisado, embora tenha havido avanços na normatização contábil de sustentabilidade, tais como a aprovação da OCPC 9 - Relato Integrado, em 2020 e as Resoluções CVM 217, 218 e 219/2024.

A Tabela 16 apresenta informações sobre o passivo ambiental evidenciado nas Notas Explicativas da empresa Neoenergia.

Tabela 16

Passivo ambiental da empresa Neoenergia

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	19.562	Notas explicativas	-
2011	12.197	Notas explicativas	-
2012	15.145	Notas explicativas	-
2013	15.177	Notas explicativas	-
2014	24.362	Notas explicativas	-
2015	13.437	Notas explicativas	-
2016	10.139	Notas explicativas	-
2017	20.652	Notas explicativas	Reconhecimento de contingências ambientais no valor de R\$ 18.
2018	39.261	Notas explicativas	-
2019	110.201	Notas explicativas	-
2020	115	Notas explicativas	-
2021	129	Notas explicativas	-
2022	118	Notas explicativas	-
2023	122	Notas explicativas	-

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de Neoenergia, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

De acordo com a Tabela 16, entre 2010 e 2015, o principal passivo ambiental da Neoenergia era o valor, relativo ao acordo firmado com o autor da ação popular e o IBAMA, visando a compensação dos impactos socioambientais decorrentes da implantação da usina de Itapebi. Desse modo, os resultados do estudo de Rodrigues, Magalhães e Figueroa (2013) são corroborados, pois os autores concluíram que a política de compensação financeira não capta os valores reais dos impactos causados pelas hidrelétricas. A companhia não divulgou informações qualitativas sobre seu passivo ambiental, no período de 2020 a 2023.

Na Tabela 17, são apresentadas as informações sobre passivos ambientais evidenciadas pela Eletrobras, em seu Balanço Social e Notas explicativas.

Tabela 17

Passivo ambiental da empresa Eletrobras

Ano	Valor (R\$) mil	Fonte	Observações
2010	3.993	Balanço Social	Expectativa de perda possível em ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE), em decorrência de danos ambientais causados

			aos pescadores provocados pela construção da Usina Xingó (R\$ 100.000).
2011	1.393	Balanço Social	Manutenção da expectativa de perda possível na ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE) no valor de R\$ 100.000.
2012	10.522	Balanço Social	Manutenção da expectativa de perda possível na ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE) no valor de R\$ 100.000.
2013	22.785	Balanço Social	Atualização do valor referente à perda possível na ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE) para R\$ 368.548.
2014	10.657	Balanço Social	-
2015	4.116	Balanço Social	-
2016	99.085	Balanço Social	-
2017	50.563	Balanço Social	-
2018	139.550	Balanço Social	Atualização do valor referente à perda possível na ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE) para R\$ 715.673.
2019	178.460	Balanço Social	Manutenção da expectativa de perda possível na ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE) no valor de R\$ 715.673.
2020	1.164.813	Balanço Social	Atualização do valor referente à perda possível na ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE) para R\$ 559.699.
2021	937.537	Balanço Social	Atualização do valor referente à perda possível na ação proposta pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências (SE) para R\$ 624.777.
2022	76.353	Notas explicativas	Passivos contingentes ambientais no valor de R\$ 1.811.883.
2023	105.549	Notas explicativas	Passivos contingentes ambientais no valor de R\$ 2.510.300.

Fonte: Adaptado de “Demonstrações Financeiras”, de Eletrobras, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023.

Os passivos ambientais evidenciados pela companhia Eletrobras não aparecem na Figura 7, pois a empresa só passou a divulgar esses valores separadamente, em 2022. Anteriormente, os valores eram somados com as demais ações cíveis abertas contra a empresa. Todavia, a empresa

apresentou o saldo do passivo ambiental, composto pelas multas e indenizações relativas à matéria ambiental e aos passivos e contingências ambientais, no Balanço Social, no período de 2010 a 2021, conforme a Tabela 17.

Nas notas explicativas, verificou-se que houve destaque para ação movida pela Associação Comunitária do Povoado do Cabeço e Adjacências contra a Eletrobras. Dessa forma, complementam-se os resultados da pesquisa de Carvalho, Malcher e Brito (2023), em que foi demonstrado que os empreendimentos hidrelétricos não impactaram positivamente a população atingida por eles.

Os resultados sugerem que o nível de divulgação das organizações foi afetado pela discricionariedade do gestor na determinação do que seria ou não evidenciado, embora os fatores que influenciaram os gestores nessa determinação não tenham sido objeto desse estudo. Esses resultados estão alinhados à segunda categoria Teoria da Divulgação, conforme a classificação preconizada por Verrecchia (2001).

Ademais, analisando os resultados, sob a ótica das Teorias da Divulgação e Institucional, observou-se que a divulgação acerca dos passivos ambientais, realizada pelas empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica foi utilizada para demonstrar que estão em conformidade com as expectativas da sociedade (Rufino & Machado, 2017). Como técnica de legitimação, a divulgação ambiental foi realizada pelas organizações, direcionando a atenção do público para os aspectos positivos, enquanto negligenciaram implicações negativas provocadas por suas atividades (Eugénio, 2010).

Entretanto, segundo a Teoria Institucional, a legitimidade é baseada em percepções e valores sociais que se alteram ao longo do tempo (Moreira *et al.*, 2014). Por isso, a maior conscientização ambiental da sociedade pode representar um obstáculo à manutenção das práticas institucionais insustentáveis que vêm sendo adotadas pelas empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica.

4.3 Mensuração dos passivos ambientais das empresas de geração de energia nuclear

A Tabela 18 apresenta informações sobre a geração de energia nuclear em kWh, a quantidade total de água dissipada durante essa geração e o valor do passivo ambiental relativo ao uso da água. Os valores das Tabelas 18 e 19 correspondem à empresa Eletronuclear, que é a única geradora de energia nuclear brasileira.

Tabela 18

Valoração da água dissipada na geração de energia nuclear

Ano	Geração de energia (kWh)	Quantidade de água dissipada (litros)	Valor de Uso da Água (em bilhões de R\$)
2010	14.543.807.290,00	35.196.013.641,80	602.907,71
2011	15.644.251.200,00	37.859.087.904,00	648.526,18
2012	16.006.531.580,00	38.735.806.423,60	663.544,36
2013	14.640.181.760,00	35.429.239.859,20	606.902,88
2014	15.434.507.110,00	37.351.507.206,20	639.831,32
2015	14.809.160.500,00	35.838.168.410,00	613.907,82
2016	15.864.296.800,00	38.391.598.256,00	657.648,08
2017	15.739.846.300,00	38.090.428.046,00	652.489,03
2018	15.674.033.375,00	37.931.160.767,50	649.760,78
2019	16.128.826.000,00	39.031.758.920,00	668.614,03
2020	14.052.519.600,00	34.007.097.432,00	582.541,58
2021	14.704.179.117,00	35.584.113.463,14	609.555,86
2022	14.558.998.700,00	35.232.776.854,00	603.537,47
2023	14.517.686.400,00	35.132.801.088,00	601.824,88
Total	212.318.825.732,00	513.811.558.271,44	8.801.591,99

De acordo com a Tabela 18, o passivo ambiental, referente à dissipação da água durante o processo de geração de energia nuclear, no período de 2010 a 2023, corresponde a R\$8.801,59 trilhões. Contudo, outras perdas relacionadas à contaminação de água por resíduos radioativos, bem como à sua utilização nas piscinas onde são armazenados os combustíveis nucleares, não foram consideradas no cálculo da valoração do uso da água.

A Tabela 19 apresenta informações sobre a geração de energia nuclear em kWh, a quantidade total de emissão de gás carbônico durante essa geração e o valor do passivo ambiental relativo à emissão de gás carbônico.

Tabela 19

Valoração da emissão de gás carbônico na geração de energia nuclear

Ano	Geração de energia (kWh)	Emissão de gás carbônico (gramas)	Valor da emissão de gás carbônico (em milhões de R\$)
2010	14.543.807.290,00	74.609.731.397,70	16.147,25
2011	15.644.251.200,00	80.255.008.656,00	17.369,02
2012	16.006.531.580,00	82.113.507.005,40	17.771,24
2013	14.640.181.760,00	75.104.132.428,80	16.254,25
2014	15.434.507.110,00	79.179.021.474,30	17.136,15
2015	14.809.160.500,00	75.970.993.365,00	16.441,86
2016	15.864.296.800,00	81.383.842.584,00	17.613,32
2017	15.739.846.300,00	80.745.411.519,00	17.475,15
2018	15.674.033.375,00	80.407.791.213,75	17.402,08
2019	16.128.826.000,00	82.740.877.380,00	17.907,02
2020	14.052.519.600,00	72.089.425.548,00	15.601,80
2021	14.704.179.117,00	75.432.438.870,21	16.325,30
2022	14.558.998.700,00	74.687.663.331,00	16.164,12
2023	14.517.686.400,00	74.475.731.232,00	16.118,25
Total	212.318.825.732,00	1.089.195.576.005,16	235.726,83

De acordo com a Tabela 19, verifica-se que o total do passivo ambiental, referente à emissão de gás carbônico, na geração de energia nuclear, correspondeu a R\$ 235,73 bilhões, no período de 2010 a 2023. Para o cálculo do Valor da Emissão de gás carbônico foi utilizada a Taxa de Carbono, divulgada pelo Observatório de Bioeconomia da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2025). A taxa de conversão do valor de dólar para real foi retirada do site do Banco Central do Brasil, em 07 de março de 2025 (R\$ 5,7682).

4.4 Mensuração dos passivos ambientais das empresas de geração de energia hidrelétrica

A Tabela 20 apresenta informações sobre a geração de energia hidráulica em kWh, a quantidade total de água dissipada durante essa geração e o valor do passivo ambiental relativo ao uso da água. Os valores das Tabelas 20 e 21 correspondem a todas as empresas hidrelétricas brasileiras.

Tabela 20

Valoração da água dissipada na geração de energia de fonte hidráulica

Ano	Geração de energia (kWh)	Quantidade de água dissipada (litros)	Valor de Uso da Água (em bilhões de R\$)
2010	403.289.813.262,05	15.566.986.791,92	266.662,48
2011	428.332.919.871,26	16.533.650.707,03	283.221,44
2012	415.342.175.456,58	16.032.207.972,62	274.631,72
2013	390.992.013.973,98	15.092.291.739,40	258.530,96
2014	373.439.060.474,27	14.414.747.734,31	246.924,63
2015	359.742.808.194,34	13.886.072.396,30	237.868,42
2016	380.910.942.380,12	14.703.162.375,87	251.865,17
2017	370.906.456.376,09	14.316.989.216,12	245.250,03
2018	388.971.075.877,39	15.014.283.528,87	257.194,68
2019	397.877.056.628,87	15.358.054.385,87	263.083,47
2020	396.381.195.389,49	15.300.314.142,03	262.094,38
2021	362.818.451.094,81	14.004.792.212,26	239.902,09
2022	427.113.549.288,84	16.486.583.002,55	282.415,17
2023	425.996.087.134,42	16.443.448.963,39	281.676,28
Total	5.522.113.605.402,50	213.153.585.168,54	3.651.320,91

Conforme os dados apresentados na Tabela 20, o total do passivo ambiental, referente à dissipação da água durante o processo de geração de energia proveniente de fonte hidráulica, no período de 2010 a 2023, equivale a R\$ 3.651,32 trilhões. Comparativamente, o valor do uso da água por kWh para as geradoras de fonte hídrica corresponde a R\$ 0,66, enquanto, para as empresas de energia nuclear, esse valor é de R\$ 41,45, logo, verifica-se que, o valor do passivo

ambiental produzido por usinas hidrelétricas corresponde a menos da metade daquele gerado por usinas nucleares.

Em contrapartida, o processo de geração de energia proveniente de fonte hidráulica gerou um passivo de R\$ 12.787,69 bilhões, no mesmo período, conforme demonstrado na Tabela 21. Dessa forma, o valor da emissão de gás carbônico por kWh para as usinas nucleares equivale a R\$ 0,001, por outro lado, esse mesmo valor para as hidrelétricas é de R\$ 0,002.

Tabela 21

Valoração da emissão de gás carbônico na geração de energia de fonte hidráulica

Ano	Geração de energia (kWh)	Emissão de gás carbônico (gramas)	Valor da emissão de gás carbônico (em milhões de R\$)
2010	403.289.813.262,05	4.315.201.001.903,94	933.908,16
2011	428.332.919.871,26	4.583.162.242.622,45	991.901,10
2012	415.342.175.456,58	4.444.161.277.385,35	961.818,11
2013	390.992.013.973,98	4.183.614.549.521,56	905.429,84
2014	373.439.060.474,27	3.995.797.947.074,67	864.782,04
2015	359.742.808.194,34	3.849.248.047.679,44	833.065,29
2016	380.910.942.380,12	4.075.747.083.467,29	882.084,86
2017	370.906.456.376,09	3.968.699.083.224,19	858.917,22
2018	388.971.075.877,39	4.161.990.511.888,06	900.749,91
2019	397.877.056.628,87	4.257.284.505.928,85	921.373,71
2020	396.381.195.389,49	4.241.278.790.667,58	917.909,70
2021	362.818.451.094,81	3.882.157.426.714,49	840.187,63
2022	427.113.549.288,84	4.570.114.977.390,59	989.077,37
2023	425.996.087.134,42	4.558.158.132.338,32	986.489,64
Total	5.522.113.605.402,50	59.086.615.577.806,80	12.787.694,57

4.5 Comparação entre os valores mensurados dos passivos ambientais das empresas de geração de energia nuclear e hidrelétrica

A Tabela 22 apresenta os valores dos passivos ambientais estimados nessa pesquisa, relacionados ao valor de uso da água e emissão de gás carbônico.

Tabela 22

Resumo dos valores dos passivos gerados pelas empresas nucleares e hidrelétricas

Fonte	Valor de Uso da Água (em bilhões de R\$)	Valor da emissão de gás carbônico (em bilhões de R\$)	Total (em bilhões de R\$)
Nuclear	8.801.591,99	235,73	8.801.827,72
Hídrica	3.651.320,91	12.787,69	3.664.108,61

Na Tabela 22, é possível verificar o total dos passivos gerados pelas empresas de energia nuclear e hidrelétricas, referentes à dissipação da água e às emissões de gás carbônico. Os valores de passivos ambientais divulgados pelas companhias da amostra são inferiores àqueles calculados quando utilizado o método de valoração desenvolvido. Entretanto, ao comparar os passivos das empresas de energia nuclear aos passivos das geradoras de energia hidrelétrica, identificou-se que o valor de uso da água é superior para as companhias nucleares, enquanto o valor de emissão de gás carbônico é maior para as hidrelétricas.

Esses resultados corroboram os que foram encontrados na pesquisa de Imran *et al.* (2023), uma vez que se demonstrou que a energia nuclear possui um impacto menor de carbono, em comparação à energia de fonte hídrica. Logo, assim como Massoli e Borges (2014) afirmaram em seu estudo, é necessário reavaliar o significado de “energia limpa” atribuído às hidrelétricas.

Embora, no estudo de Menzel (2014), tenha sido demonstrado que os impactos causados por um reator nuclear sejam menores do que aqueles causados por uma hidrelétrica, quanto ao passivo ambiental estimado nesse estudo, referente à dissipação da água, é muito superior no processo de geração de energia nuclear. Todavia, em relação ao passivo ambiental, relativo à emissão de gás carbônico, esse estudo corrobora as descobertas da referida autora.

Ademais, os resultados desse estudo demonstram que o processo de valoração dos passivos ambientais foi subestimado pelas companhias, o que contribui para o agravamento da insustentabilidade da mercantilização da natureza, tal qual Amaral, Lima e Guedes (2016) concluíram em seu estudo.

Finalmente, os resultados desse estudo fornecem evidências para corroborar que as divulgações ambientais visam à sobrevivência e lucratividade das organizações, de acordo com as expectativas sociais (Deegan, 2019) e ainda, são adotadas na gestão de sua legitimidade social (Machado & Ott, 2015). Verificou-se que as empresas estudadas são organizações institucionalizadas que tendem a adotar procedimentos que são valorizados em seu ambiente social e cultural, a fim de alcançar a legitimidade (Ribeiro & Scapens, 2006). Logo, essas organizações possuem mais chance de sobrevivência, uma vez que parecem apropriadas, segundo a visão dos grupos de interesse (Martín, González, & Román, 2010).

Contudo, conforme ressalta Deegan (2019), as expectativas sociais mudam ao longo do tempo, portanto, a sobrevivência das empresas geradoras de energia de fonte hídrica e nuclear pode estar comprometida a longo prazo. Tendo em vista que, os valores ligados ao desenvolvimento sustentável foram institucionalizados em menor grau pelos atores sociais que compuseram a amostra desse estudo (Barbieri, Vasconcelos, Andreassi, & Vasconcelos, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi estimar o valor dos passivos ambientais, relacionados ao uso da água e à emissão de gás carbônico, na produção de energia nuclear e hidrelétrica brasileiras, no período de 2010 a 2023. Para isso, inicialmente, foram analisadas as notas explicativas das empresas da amostra, divulgadas entre 2010 e 2023. Em seguida, foi utilizado o método de valoração direto de preços de mercado para determinar o valor do uso da água e das emissões de gás carbônico. A determinação das variações e a elaboração das equações utilizadas na pesquisa constituem uma contribuição inédita para a literatura acadêmica.

Logo, o objetivo do estudo foi atingido, considerando que o valor do uso da água e o valor das emissões de gás carbônico das empresas de energia nuclear e de energia hídrica, totalizam R\$ 8.801,83 trilhões e R\$ 3.664,11 trilhões, respectivamente. Os resultados sugerem que a divulgação dos passivos ambientais das organizações é utilizada como ferramenta de legitimação social, e não porque os valores ligados ao desenvolvimento sustentável tenham sido institucionalizados pelas companhias estudadas.

Nesse sentido, destaca-se a escassez ou ausência da evidenciação de informações qualitativas sobre os passivos ambientais das companhias CPFL, Engie e Neoenergia. Ressaltam-se também, a variação dos valores reconhecidos e a reclassificação da probabilidade de perda das ações judiciais observadas nos relatórios da CEMIG, sugerindo que sua divulgação é motivada

pela sobrevivência e lucratividade. A interpretação dos resultados com base na Teoria da Divulgação pressupõe que a informação não divulgada representa informações negativas (Rover, Borba, & Murcia, 2009).

Em suma, valorar significa estimar o valor de um determinado passivo, bem como seus impactos econômico e ambiental para a sociedade. Os valores estimados nessa pesquisa demonstram que o desenvolvimento sustentável está distante de ser alcançado no setor energético brasileiro, considerando que os impactos causados pelas organizações estudadas não são incorporados em sua contabilidade.

Um primeiro passo em direção à estruturação de um campo organizacional sustentável nesse setor, seria reconhecer, mensurar e divulgar o valor dos passivos ambientais nas suas demonstrações financeiras. Esse passo está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 7 e 12 que visam assegurar o acesso sustentável à energia para todos e o uso eficiente dos recursos naturais (ONU, 2015).

A pesquisa contribuiu para a literatura acadêmica, ao utilizar uma abordagem mais ampla da Teoria Institucional, por meio da mensuração dos passivos ambientais das empresas geradoras de energia hidrelétrica e nuclear brasileiras. Os resultados obtidos também podem ser usados como subsídio pelos gestores na definição de valores adequados à compensação financeira para os municípios afetados pelas atividades dessas organizações.

Ademais, a determinação de valores monetários para o valor de uso da água e as emissões de gás carbônico contribui para a legitimação das demandas conservacionistas, visto que, as geradoras de energia de fontes hídrica e nuclear, que não reconhecem seus passivos ambientais, transferem o ônus das suas atividades para a sociedade.

Todavia, o estudo possui limitações, tendo em vista o recorte da amostra de empresas de geração de energia hidrelétricas, bem como a utilização de somente dois impactos gerados no ciclo de vida da produção de energia (dissipação da água e emissões de gás carbônico). Para pesquisas futuras, sugere-se empregar as equações desenvolvidas para determinar os passivos ambientais de outros setores, bem como de companhias geradoras de energia localizadas em outros países. Além disso, também é possível incluir outros impactos ambientais na mensuração dos passivos e verificar a percepção dos *stakeholders* quanto à valoração dos passivos ambientais.

REFERÊNCIAS

- AES Brasil Energia S.A. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/e498993c-3cba-4d72-b30c-36dab672b462/b9e6fba2-2901-42c3-aa2d-b1fa06cbeae6?origin=1>
- AES Brasil Energia S.A. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/e498993c-3cba-4d72-b30c-36dab672b462/b1571b8c-72b5-45f3-8f03-9efada4c26c4?origin=1>
- AES Brasil Energia S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/e498993c-3cba-4d72-b30c-36dab672b462/2c147e30-9215-4c81-b585-468cf6150080?origin=1>
- AES Brasil Energia S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/e498993c-3cba-4d72-b30c-36dab672b462/f41323f5-1b8d-7f95-8972-7e46d8ef9bcf?origin=1>
- Alupar Investimento S.A. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/itrdfp/da851bee5fa21b8d627492082fe2a9284554de9e8803f2507e8eb8771263eea4/demonstracoes_financeiras_2010.pdf
- Alupar Investimento S.A. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/itrdfp/4f71ff873d265767ba3ccdb5ac983befa855430f2f826247aa81e9faf12a0b4f/demonstracoes_financeiras_2011.pdf
- Alupar Investimento S.A. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/itrdfp/79e88d7afab2ce7e63b6af4d910c87bcbe4156548497de7be5c3236d24032544/demonstracoes_financeiras_2012.pdf
- Alupar Investimento S.A. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/itrdfp/785b6d7b3cff0fffa5cc9dc84c6d4971a76517626f367143b2d9caa81bc2b6c4/demonstracoes_financeiras_2013.pdf
- Alupar Investimento S.A. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/itrdfp/785b6d7b3cff0fffa5cc9dc84c6d4971a76517626f367143b2d9caa81bc2b6c4/demonstracoes_financeiras_2014.pdf

c19f8e89875a/itrdfp/3ac44ae86c5487ebd05fed4266661c35a011637e4205a2fe1da57b792f640ca6/demonstracoes_financeiras_2014.pdf

Alupar Investimento S.A. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/814b1378-e47e-44c5-8cd2-1ba94e8b0860_DF%20Contabeis%202015%20-%20Alupar.pdf

Alupar Investimento S.A. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/67cba203-7c67-45e4-9e4b-b37d8c8f6203_ALUP11_Demonstra%C3%A7%C3%B5es-Financeiras-2016.pdf

Alupar Investimento S.A. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/itrdfp/11c7792de6aa0ed8adad9f0b05ded9ad944e242b3d9ebf2283a8953d73d3f48a/alupar_demonstracoes_financeiras_padronizadas_2017.pdf

Alupar Investimento S.A. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/4069dc69-ac09-4cc8-b328-1275b6786904_Notas%20explicativas%2031%2012%202018%20IPE%20-%20Alupar%20-%20reapresenta%C3%A7%C3%A3o.pdf

Alupar Investimento S.A. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/b58478a0-5e68-443e-86c3-b26db0817d2d_DF%20Alupar.pdf

Alupar Investimento S.A. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/f5bb120d-3dad-2a3d-bdf9-509c6c62c818?origin=1>

Alupar Investimento S.A. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/0047ef14-71e0-370e-dd2c-4d5411ddd449?origin=1>

Alupar Investimento S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/19964d7e-4b0a-51e5-f830-158a1de2fef0?origin=1>

- Alupar Investimento S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/7055e766-fc6d-42b3-9911-c19f8e89875a/0cfd5e2a-198b-2638-3193-47ffffc70824?origin=1>
- Alves, R. C., & Calado, L. R. (2019). Características Endógenas das companhias frente ao seu nível de *Disclosure Ambiental*. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 7(2), 23-40. DOI: <https://doi.org/10.22478/ufpb.2318-1001.2019v7n2.40980>
- Alvim, C. F., Eidelman, F., Mafra, O., & Ferreira, O. C. (2007). Energia nuclear em um cenário de trinta anos. *Estudos avançados*, 21, 197-220. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100016>
- Amaral, C. T. do, Lima, J. T. G. P., & Guedes, R. da S. (2016). Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, 2(6), 235–252. <https://doi.org/10.18764/2446-6549/interespaco.v2n6p235-252>
- Auren Energia S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/691c9da5-45e0-458f-a3da-41982b1730fc/79ed366b-e250-904d-9948-fd438d491ec2?origin=1>
- Auren Energia S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/691c9da5-45e0-458f-a3da-41982b1730fc/5fe9a013-2851-56f6-4257-299dd076f5f7?origin=1>
- Azevedo, Y. G. P., Medeiros, V. C., Mól, A. L. R., & Melo, C. L. L. (2019). Divulgação voluntária de informações ambientais: uma análise dos fatores determinantes nas empresas listadas na BM&FBovespa. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, 14(1), 1-17. https://doi.org/10.21446/scg_ufrj.v0i0.13541
- B3 - Brasil, Bolsa e Balcão. (2024). Empresas listadas. Recuperado de https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/empresas-listadas.htm
- Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G. de, Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C. de. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *Revista de Administração de Empresas*, 50(2), 146–154. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902010000200002>

- Bento, J., & Pedroso, G. M. J. (2009). Avaliação econômica e ambiental da energia atômica no Brasil. *Acta Scientiarum. Technology*, 31(2), 159-165. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v31i2.361>
- Bermann, C. (2007). Impasses e controvérsias da hidreletricidade. *Estudos Avançados*, 21(59), 139–153. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100011>
- Bertoli, A. L., & Ribeiro, M. de S. (2006). Passivo ambiental: estudo de caso da Petróleo Brasileiro S.A - Petrobrás. A repercussão ambiental nas demonstrações contábeis, em consequência dos acidentes ocorridos. *Revista de Administração Contemporânea*, 10(2), 117–136. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552006000200007>
- Borges, F. Q., Borges, F. Q., & Vatrax, S. (2018). Energia como estratégia de desenvolvimento sustentável na China. *Revista Contribuciones a la Economía*, 16(1). Recuperado de <http://eumed.net/ce/2018/1/energia-desenvolvimento-sustentavel.html>
- Bragg-Sitton, S. M., Boardman, R., Rabiti, C., & O'Brien, J. (2020). Reimagining future energy systems: Overview of the US program to maximize energy utilization via integrated nuclear-renewable energy systems. *International Journal of Energy Research*, 44(10), 8156-8169. <https://doi.org/10.1002/er.5207>
- Brown, J., & Tregidga, H. (2017). Re-politicizing social and environmental accounting through Rancière: On the value of dissensus. *Accounting, Organizations and Society*, 61, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2017.08.002>
- Burgwal, D. V. D., & Vieira, R. J. O. (2014). Determinantes da divulgação ambiental em companhias abertas holandesas. *Revista Contabilidade & Finanças*, 25, 60-78. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772014000100006>
- Carramaschi, E. C., Neto, O. M. C., & Nogueira, J. M. (2000). *O preço da água para irrigação: um estudo comparativo de dois métodos de valoração econômica-contingente e dose-resposta*. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 17(3), 59-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2000.v17.8878>
- Carvalho, J. F. de. (2012). O espaço da energia nuclear no Brasil. *Estudos Avançados*, 26(74), 293–308. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100021>
- Carvalho, T. P. D., Malcher, J. A. S., & Brito, D. M. C. (2023). A percepção socioeconômica dos atingidos pelas Usinas Hidrelétricas do Rio Araguari/AP, Amazônia Oriental.

Ambiente & Sociedade, 26, e02162. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210216r2vu2023L1AO>

Castro, C. P. (2021). Hydropower and the geopolitics of renewable energies in the Amazon Basin. *Ambiente & Sociedade*, 24, e01291. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200129r1vu2021L2AO>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2010-12-31-jNfF6bz7.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2011-12-31-btqtqRDz.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/divulgacao-e-resultados/central-de-resultados/2012>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2013-12-31-MmRPHzmT.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2014-12-31-g6CPm7DC.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2015-12-31-GrNP7WPN.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2016-12-31-PqwMLqRK.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2017-12-31-QjD6DT8T.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2018-12-31-KMKMfftN.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2019-12-31-CLpwQMGj.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2020-12-31-pfrz9HJq.pdf>

Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/cemig-2021-12-31-GJ7T6NLM.pdf>

- Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/Demonstracoes-Financeiras-Anuais-Completas-cemig-2022-12-31-9phPkWRj.pdf>
- Cia Energética de Minas Gerais – CEMIG. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cemig.com.br/docs/Demonstracoes-Financeiras-Anuais-Completas-cemig-2023-12-31-HRTHMj7t.pdf>
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/da2c0bf4054e9daec63bf8825faeeaa0f784db92325d9606eae9ff85c1f77e62/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2010.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/959936af481fe6b6239ece0bfae79c1cf21598c5a7213baa5635c70aec9beb2c/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2011.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/7390f871210a33ba21624b1f6777e73ea296c1b178452035607b70e17df47041/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2012.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/fc98fdbb11e0bb7fe1fee01ba98b465ca2bc953bbe8e587fa5937db2e3f6b9a5/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2013.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/1b942e363c53e19deb38e7a8f22929f168897a7b2330a51360c2539f16b21c81/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2014.pdf

- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/ca630c3b153db38d639c85665bf71fe109acd771b753e8f57e7a4f98194df20a/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2015.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/b8c45026f4db2c4e6f4b7c321f750a191bac6339e83116f97e05cc9aa38ad320/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2016.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/bfaea6b39baf05a1f3b6df97b3df376c82c1d3d51d9e5626d39eff6e77574d5d/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2017.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/8e10187f-e1d1-4712-be69-bd3fc0e6b8c0/central-de-downloads/163b36af54e5826162e56704ae076697adc93d2fea422bd8f9a019611df39234/demonstracoes_financeiras_anuais_completas_de_2018.pdf
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/16a31b1b-5ecd-4214-a2e0-308a2393e330/a60a64fe-45bf-2448-47b7-3f09112cfeef?origin=1>
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/16a31b1b-5ecd-4214-a2e0-308a2393e330/c21f27b5-ebd1-ac59-0c16-d1e68d57205d?origin=1>
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/16a31b1b-5ecd-4214-a2e0-308a2393e330/d5604b49-6f79-c243-58bf-d3687f601c9a?origin=1>

- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/16a31b1b-5ecd-4214-a2e0-308a2393e330/cdae08cf-b61f-fb40-fd6d-c6fa7e0ed5c6?origin=1>
- Cia Paranaense de Energia – COPEL. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/16a31b1b-5ecd-4214-a2e0-308a2393e330/8e877bc5-2195-4a19-9769-c177aa91611f?origin=1>
- Clément, A., Robinot, É., & Trespeuch, L. (2023). The use of ESG scores in academic literature: a systematic literature review. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*. DOI 10.1108/JEC-10-2022-0147
- Coelho, F. Q., Ott, E., Pires, C. B., & Alves, T. W. (2013). Uma análise dos fatores diferenciadores na divulgação de informações voluntárias sobre o meio ambiente. *Contabilidade Vista & Revista*, 24(1), 112-130. Recuperado de <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/1290>
- Correa, J. C., Gonçalves, M. N., Sanches, S. L. R., & Moraes, R. O. (2017). *Disclosure socioambiental de empresas norte-americanas listadas na NYSE: características e os possíveis fatores para a divulgação voluntária*. *Contabilidade Vista & Revista*, 28(2), 53-77. Recuperado de <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/4655>
- CPFL Energia S.A. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=a4cmWp72f1mtiFp5v/tQgw==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=aiepW/FNACgDIhrHwP7HBw==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=k28tz6OVWXEr19eqUepxpw==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=1qDnUimx/pCLwbZTQ5t/dg==&linguagem=pt>

- CPFL Energia S.A. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=xzA78kNDqW87vTc/nNfy+g==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=4GhqS43xUaDgz+qab71M2Q==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=8CilyKJnL5kN5RcU6zXBbA==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=T6IiQucILLVuMOaRK4T+rA==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=GFMJS6UMIpqGSQAb0qbiOg==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=p4O0QT/xQqyT+h2oVY8LGg==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=KLGsT3sEhQMrWQbKf/cvVQ==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=Dv8WSJ/gwexBeHmL1LF3Vg==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=cLUo/Uo884xsYsKsAQPubA==&linguagem=pt>
- CPFL Energia S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.cpfl.com.br/Download.aspx?Arquivo=wmOhRr8IcV6Ca6fHSeZCCg==&linguagem=pt>

- Cunha, L. M. dos S., & Ribeiro, M. de S. (2016). A divulgação de provisões e passivos contingentes ambientais pelas empresas do setor de energia elétrica em comparação ao desenvolvimento da normatização da evidenciação contábil. *Revista Universo Contábil*, 12(4), 86-106. DOI: <https://doi.org/10.4270/ruc.2016486-106>
- Deegan, C. M. (2019). Legitimacy theory: Despite its enduring popularity and contribution, time is right for a necessary makeover. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 32(8), 2307-2329. DOI: 10.1108/AAAJ-08-2018-3638
- DHESCA. (2011). Relatoria do Direito Humano ao Meio Ambiente. Relatório da missão Caetitê: violações de direitos humanos no ciclo nuclear. Recuperado de http://www.plataformadh.org.br/wp-content/uploads/2014/05/2011_meio_ambiente_mineracao_caetite.pdf
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (2005). A gaiola de ferro revisitada: isomorfismo institucional e racionalidade coletiva nos campos organizacionais. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 45(2), 74-89. Recuperado de <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/37123>
- El-Emam, R. S., Ozcan, H., & Zamfirescu, C. (2020). Updates on promising thermochemical cycles for clean hydrogen production using nuclear energy. *Journal of cleaner production*, 262, 121424. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121424>
- Eletrobras. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/e835da57-378f-4bc7-bda5-91e83d51955d?origin=1>
- Eletrobras. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/f2209a54-cd6f-4747-a9b8-8a7b9e4f69ff?origin=1>
- Eletrobras. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/c36922f0-b007-4b52-b3c9-8898663bdb62?origin=1>
- Eletrobras. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/4b2cfc37-8f7f-4f34-8456-eb05c0b8d152?origin=1>

- Eletrabras. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/a2666f00-66d3-4e5b-b09c-ba38f10ceb9e?origin=1>
- Eletrabras. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/9f1e158b-8bed-47d7-9259-f35b5c443982?origin=1>
- Eletrabras. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/05a4af49-2c93-42e5-9719-f3de04048ceb?origin=1>
- Eletrabras. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/4e8a7dd0-7473-4afa-b2dc-b9c387f7c76f?origin=1>
- Eletrabras. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/3ac39471-57c9-4744-a76e-a9138e109010?origin=1>
- Eletrabras. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/fa2a124f-a549-4125-ad1d-46bcbcaf46cd?origin=1>
- Eletrabras. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/cfef3fba-dd2f-4854-9a2e-50f3e3d017c1?origin=1>
- Eletrabras. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/48e66ecc-2f45-55d4-3e83-92baf06748dc?origin=1>
- Eletrabras. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/fac404d1-57f0-3699-b53a-2f37037863f8?origin=1>

- Eletronuclear S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/abb77a17-3348-4bc7-849a-154998e06ca3/ce2ca254-d231-c0d0-2153-86ddd6ace217?origin=1>
- Eletronuclear S.A. (2010). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/03062011-3-NE.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2011). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/NOTAS%20EXPLIC.%20publica%c3%a7%c3%a3o.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2012). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/Notas%20Explicativas%20dez%202012%20-%2008%2004%202013.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2013). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/Notas%20Explicativas%20dez%202013.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2014). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/Notas%20Explicativas%2027-03-15.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2015). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/2015/3%20NOTAS%20EXPLICATIVAS%20-%20ELETRONUCLEAR.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2016). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/2016/3%20-%20NOTAS%20EXPLICATIVAS%20ELETRONUCLEAR%202016.pdf>

- Eletronuclear S.A. (2017). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/2017/3%20-%20NOTAS%20EXPLICATIVAS%20ELETRONUCLEAR%202017.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2018). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/2017/3_NOTASEXPPLICATIVA SELETRONUCLEAR2018.pdf
- Eletronuclear S.A. (2019). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Balan%c3%a7os/2017/3%20-%20NOTAS%20EXPLICATIVAS.%20ELETRONUCLEAR%202019.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2020). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Demonstra%c3%a7%c3%b5es%20Financeiras%20 Trimestrais/2020/3%20-%20NOTAS%20EXPLICATIVAS%20ELETRONUCLEAR%202020.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2021). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Demonstra%c3%a7%c3%b5es%20Financeiras%20 Trimestrais/2021/4.%20NOTAS%20EXPLICATIVAS%20ELETRONUCLEAR% 202021.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2022). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Demonstra%c3%a7%c3%b5es%20Financeiras%20 Trimestrais/2022/4.%20NOTAS%20EXPLICATIVAS%20ELETRONUCLEAR% 202022.pdf>
- Eletronuclear S.A. (2023). Notas explicativas às demonstrações financeiras. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Governanca/Documents/Demonstra%c3%a7%c3%b5es%20Financeiras%20 Trimestrais/2023/4.%20NOTAS%20EXPLICATIVAS%20ELETRONUCLEAR% 202023.pdf>

- Eletronuclear S.A. (2025). Energia nuclear. Recuperado de <https://www.eletronuclear.gov.br/Sociedade-e-Meio-Ambiente/Espaco-do-Conhecimento/Paginas/Energia-Nuclear.aspx>
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2012). Relatório Síntese 2012: ano base 2011. Recuperado de <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-131/topico-102/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202012.pdf>
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2013). Relatório Síntese 2013: ano base 2012. Recuperado de <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-129/topico-100/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202013.pdf>
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2014). Relatório Síntese 2014: ano base 2013. Recuperado de <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-128/topico-98/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202014.pdf>
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2015). Relatório Síntese 2015: ano base 2014. Recuperado de <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-127/topico-95/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202015.pdf>
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2016). Relatório Síntese 2016: ano base 2015. Recuperado de https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-126/topico-92/Relat%C3%B3rio_S%C3%ADntese_2016.pdf
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2017). Relatório Síntese 2017: ano base 2016. Recuperado de https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-46/topico-81/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2017_Web.pdf
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2018). Relatório Síntese 2018: ano base 2017. Recuperado de <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>

- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2019). Relatório Síntese 2019: ano base 2018. Recuperado de <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-377/topico-470/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%20BEN%202019%20Ano%20Base%202018.pdf>
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2020). Relatório Síntese 2020: ano base 2019. Recuperado de https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-521/Relato%C3%A7%C3%A3o%20S%C3%ADntese%20BEN%202020-ab%202019_Final.pdf
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2021). Relatório Síntese 2021: ano base 2020. Recuperado de https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_S%C3%ADntese_2021_PT.pdf
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2022). Relatório Síntese 2022: ano base 2021. Recuperado de https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2023). Relatório Síntese 2023: ano base 2022. Recuperado de https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-681/BEN_S%C3%ADntese_2023_PT.pdf
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2024). Relatório Síntese 2024: ano base 2023. Recuperado de https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-715/BEN_S%C3%ADntese_2024_PT.pdf
- Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional S.A. (ENBPar). (2024). A ENBPar. Recuperado de <https://enbpar.gov.br/>
- Energisa S.A. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de->

downloads/2affaaeaa60a8ac5404f41293b09e2d15a2fccdefb9854765e5aaf70b0151eb8/dfp_2010.pdf

Energisa S.A. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/fd99daf2bad6d1bcbbb960ed40de9cbb919bd0150b8db9788efd8dc4e8f02815/dfp_2011.pdf

Energisa S.A. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/daafaf2c56068355b9ff84f5cb46af02a415d162349b4625912013b403e942fa/dfp_2012.pdf

Energisa S.A. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/7979065680df314875bb8cf0a6f3d5250800bcfa72471e633413e6aaf7733dca/dfp_2013.pdf

Energisa S.A. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/c19bed1d6365f9656956d74928d8ae27090dbde8f29bb1e1caecf284b5f31e6f/dfp_2014.pdf

Energisa S.A. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/232ad4bd2c8c429f3e7c03733db11c52145b2548d53cdfb2e474faae0c3486a7/dfp_2015.pdf

Energisa S.A. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/76c605ae58bc29b8c4533fd90926928e8c5c8b6c67a4187ce3ceb15fcbc5791d/dfp_2016.pdf

- Energisa S.A. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/b18568ec556c97b0723611849243355af129cbdf6bc7bc5a2ee9e0e50bf34234/dfp_2017_versao_1.pdf
- Energisa S.A. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-resultadoscentral-de-downloads/112e90022311ede77e0e1e3625c01c91318b5087cc318f76445fa417ace9f7a7/dfp_2018_versao_2.pdf
- Energisa S.A. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/9b4cfc02-103a-f29c-4f2a-9252cc97cfb2?origin=1>
- Energisa S.A. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/55e21b14-351a-e41e-ef8e-3e72389b8ff6?origin=1>
- Energisa S.A. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/d543a429-fabf-ef56-164f-e3a0887ae475?origin=1>
- Energisa S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/bd474c64-e39b-497c-c454-484bd03f321d?origin=1>
- Energisa S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/bbc90d55-0e88-bd98-f310-6cce4607cfbe?origin=1>
- Engie Brasil Energia S.A. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.rad.cvm.gov.br/ENET/frmGerenciaPaginaFRE.aspx?NumeroSequencialDocumento=6427&CodigoTipoInstituicao=1>
- Engie Brasil Energia S.A. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.rad.cvm.gov.br/ENET/frmGerenciaPaginaFRE.aspx?NumeroSequencialDocumento=14145&CodigoTipoInstituicao=1>

- Engie Brasil Energia S.A. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.rad.cvm.gov.br/ENET/fmGerenciaPaginaFRE.aspx?NumeroSequencialDocumento=24153&CodigoTipoInstituicao=1>
- Engie Brasil Energia S.A. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.rad.cvm.gov.br/ENET/fmGerenciaPaginaFRE.aspx?NumeroSequencialDocumento=34713&CodigoTipoInstituicao=1>
- Engie Brasil Energia S.A. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Engie Brasil Energia S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.engie.com.br/investidores/informacoes-financeiras/>
- Eugénio, T. P. (2010). Avanços na divulgação de informação social e ambiental pelas empresas e a Teoria da Legitimidade. *Revista Universo Contábil*, 6(1), 102-118. DOI: <https://doi.org/10.4270/ruc.20106>

- Farias, R. B., Silveira, G. B., Huppes, C. M., & Van Bellen, H. M. (2018). Curtindo e compartilhando no Facebook: uma análise do *disclosure* ambiental de empresas brasileiras de capital aberto. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 12(3), 21-38. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v12i3.1578>
- Fearnside, P. M. (2016). Greenhouse gas emissions from Brazil's Amazonian hydroelectric dams. *Environmental Research Letters*, 11(1), 011002. DOI: 10.1088/1748-9326/11/1/011002
- Ferreira, M. C., Silva, A. H. C. e, & Machado Neto, M. M. (2012). A evidenciação social voluntária e o acidente nuclear de Fukushima: um estudo de caso da Eletronuclear. *Revista Universo Contábil*, 8(4), 76-96. <https://doi.org/10.4270/ruc.20128>
- Flores, T. S. (2015). Um Breve Estudo Comparativo entre as Energias Eólica e Nuclear. *Ciência e Natura*, 37, 24–29. <https://doi.org/10.5902/2179460X18494>
- Fundação Getúlio Vargas (FGV). (2025). Observatório de Bioeconomia: taxa de carbono. Recuperado de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTZkNjc0NTAtYTVjMi00OTc1LWJhZT EtYWQxY2M0YzdjMGM0IiwidCI6ImRINGNIMThjLTUyMTQtNDA2OS04MTg4LTFiOGZiNDJlM2NjZSJ9&pageName=ReportSection8563bbab36110c9ec008>
- Gomes, J. P. P., & Vieira, M. M. F. (2009). O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. *Revista de Administração Pública*, 43(2), 295–321. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122009000200002>
- Guená, A. M. O. (2007). Avaliação ambiental de diferentes formas de geração de energia elétrica (Dissertação de Mestrado). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. DOI: 10.11606/D.85.2007.tde-14052007-224500
- Inagaki, C. H., Besen, F. G., Bortolanza, J., & de Almeida, R. S. (2021). Análise dos Relatórios Socioambientais da Usina Hidrelétrica de Belo Monte a luz da Teoria da Legitimidade. *Revista Mineira de Contabilidade*, 22(3), 86-99. DOI: <https://doi.org/10.51320/rmc.v22i3.1270>
- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos->

Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras

Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>

Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>

Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>

Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>

Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>

Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>

Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>

- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>
- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>
- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>
- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>
- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Relatorio-Anual-da-Administracao-Relato-Integrado-e-Demonstracoes-Financeiras>
- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/pt-br/Relacoes-com-Acionistas/Informacoes-aos-Acionistas/Informacoes-Financeiras/Demonstracoes-Financeiras-Trimestrais>
- Indústrias Nucleares do Brasil (INB). (2024). Ciclo do combustível nuclear. Recuperado de <https://www.inb.gov.br/Nossas-Atividades/Ciclo-do-combustivel-nuclear>
- Imran, M., Zaman, K., Nassani, A. A., Dincă, G., Khan, H. ur R., & Haffar, M. (2023). Does nuclear energy reduce carbon emissions despite using fuels and chemicals? Transition to clean energy and finance for green solutions. *Geoscience Frontiers*, 101608. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101608>

- Judge, W. Q., Douglas, T. J., & Kutan, A. M. (2008). Institutional antecedents of corporate governance legitimacy. *Journal of management*, 34(4), 765-785. <https://doi.org/10.1177/0149206308318615>
- Komatsu, C. N. (2008). *Diretrizes para avaliação do gasto ambiental no ciclo do combustível nuclear* (Dissertação de Mestrado). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Recuperado de <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-17082009-102743/publico/CintiaNagakoKomatsu.pdf>
- Leal, P. H., Costa, B. M. do N., Oliveira, M. C., & Rebouças, S. M. D. P. (2018). Divulgação de provisões e passivos contingentes ambientais sob a ótica da Teoria Institucional. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 37(3), 37-54. <https://doi.org/10.4025/enfoque.v37i3.39477>
- Lemos, K. C. S. (2023). A relevância das notas explicativas em tempos de crise (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37956/1/Relev%a2nciaDasNotas.pdf>
- Lopes, M. de S., & Brito, D. M. C. (2021). Impactos socioambientais ocasionados por hidrelétrica no Vale do Jari, Amapá, Brasil: percepções comunitárias. *Ambiente & Sociedade*, 24, e00683. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190068r3vu2021L2AO>
- Machado, D. P., & Ott, E. (2015). Estratégias de legitimação social empregadas na evidência ambiental: um estudo à luz da Teoria da Legitimidade. *Revista Universo Contábil*, 11(1), 136-156. <https://doi.org/10.4270/ruc.20151136-156>
- Maciel, R. V., Chaves, C. J. A., & Macedo, G. O. de. (2021). Evidência Ambiental: uma análise dos relatórios de sustentabilidade da Usina Hidrelétrica Itaipu com base na Global Reporting Initiative-GRI. *Amazônia, Organizações e Sustentabilidade (AOS)*, 10(2). DOI: <https://doi.org/10.17648/aos.v10i2.2317>
- Marques, A. L. (2016). Reconhecimento contábil de passivos ambientais: um estudo de caso sobre a aplicação de metodologias de valoração econômica (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Recuperado de

<https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Teses/2016/Alessandra%20de%20Lima%20Marques.pdf>

- Martín, F. D., González, A. B., & Román, C. P. (2010). Medición de la legitimidad organizativa: El caso de las Sociedades de Garantía Recíproca. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 13(43), 115-143. DOI: 10.1016/S1138-5758(10)70012-8
- Massoli, E. C., & Borges, F. Q. (2014). Análise das externalidades geradas pela Usina Hidrelétrica de Estreito (MA) e o processo de desenvolvimento. *Desenvolvimento em questão*, 12(28), 251-278. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2014.28.251-278>
- Mathew, M. D. (2022). Nuclear energy: A pathway towards mitigation of global warming. *Progress in Nuclear Energy*, 143, 104080. <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2021.104080>
- Menzel, F. (2014). Cálculo de custo ambiental das usinas nucleares de Angra 1, 2 e 3 utilizando o programa SIMPACTS (Dissertação de Mestrado). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. DOI: 10.11606/D.85.2014.tde-24032014-162345
- Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American journal of sociology*, 83(2), 340-363. <https://doi.org/10.1086/226550>
- Moreira, N. B., Dias Filho, J. M., Gomes, S. M. D. S., & Conceição, M. G. (2014). Fatores que impactam a divulgação voluntária de informações socioambientais na percepção dos gestores. *REUNIR - Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*, 4(1), 62-82. <https://doi.org/10.18696/reunir.v4i1.188>
- Neoenergia S.A. (2010). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/ec15bb1c-dd89-41b5-852f-0c02419e52d1_NEOENERG_DFP_2010_Port.pdf
- Neoenergia S.A. (2011). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/2aec7c3f-0df1-4df1-967a->

66ab1030fc14/24e5e050-f7cf-4909-b939-
2a5629c49c3a_NEOENERG_DFP_2011_Port.pdf

Neoenergia S.A. (2012). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-stg-cvm.s3.amazonaws.com/15539/DFP/2017/b1897ce9-05e7-4be3-b28a-07a6b7fcb32b/20171110204006297190_01553920121231401.pdf

Neoenergia S.A. (2013). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/bb9e84d4-5728-4dd2-83ae-3a20581c2426_NEOENERG_DFP_2013_Port.pdf

Neoenergia S.A. (2014). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://ri.neoenergia.com/resultados-e-indicadores/central-de-resultados/>

Neoenergia S.A. (2015). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/a966b737-2586-4653-82d0-73ac02705532_Neoenergia_DFP_28112017.pdf

Neoenergia S.A. (2016). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/198eb790-b0df-4b2c-883f-5ec5fdd3e037_BOOK%20CVM%202016_Vers%C3%A3o%2024.04.2019.pdf

Neoenergia S.A. (2017). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/29aee4f3-3252-4ca3-8560-fd812dd1b847_BOOK%20CVM%202017.pdf

Neoenergia S.A. (2018). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/9f82e7e9-e51c-4cf7-a241-07b14b6704ba_BOOK%20CVM%202018_Atualizado%20tabelas.pdf

Neoenergia S.A. (2019). Demonstrações Financeiras. Recuperado de https://mz-prod-cvm.s3.amazonaws.com/15539/IPE/2020/a31d7c6b-8977-4bbc-87b3-5990bdd089cd/20200218001807123145_15539_738632.pdf

- Neoenergia S.A. (2020). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/5af6723b-ac91-c67e-261e-6f6d09f3da64?origin=1>
- Neoenergia S.A. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/fe843eac-5b40-17d7-d3a3-6d561f339863?origin=1>
- Neoenergia S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/d477e9b6-fccf-9847-fcc9-8501287d192a?origin=1>
- Neoenergia S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/2aec7c3f-0df1-4df1-967a-66ab1030fc14/2a726067-5faa-acc8-9e2c-3bc4d159a8e7?origin=1>
- Oliveira, A. F. de, Jr. (2003). *Valoração Econômica da Função Ambiental de Suporte relacionada às atividades de turismo de aventura - Estudo de caso: Brotas, SP* (Tese de doutorado). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufscar.br/server/api/core/bitstreams/4fb77449-3096-49ad-a9df-2f6c638530b3/content>
- ONU. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Recuperado de <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Pires, C. B., & Silveira, F. C. da S. (2008). A evolução da evidenciação das informações ambientais de empresas do setor de celulose e papel: uma análise de conteúdo das notas explicativas e relatórios de administração. *ConTexto - Contabilidade Em Texto*, 8(13). Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/11104>
- Porto, M. F. de S., Finamore, R., & Ferreira, H. (2013). Injustiças da sustentabilidade: conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, (100), 37-64. <https://doi.org/10.4000/rccs.5217>
- Prado, T. A. D. R., Ribeiro, M. S., & Moraes, M. B. C. (2019). Características Institucionais dos Países e Práticas de Evidenciação das Provisões e Passivos Contingentes Ambientais: Um Estudo Internacional. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 12(1), 65-81. <http://dx.doi.org/10.14392/asaa.2019120104>

- Prates, C. D., & Rodrigues, L. P. (2020). A Hidrelétrica Belo Monte: da controvérsia sobre energia limpa à produção da “verdade científica”. *Ciências Sociais Unisinos*, 56(1), 80-93. DOI: <https://doi.org/10.4013/csu.2020.56.1.08>
- Prates, J. C. R., Cabral, A. M. R., Avelino, B. C., & Lamounier, W. M. (2023). Afinal, vale a pena divulgar emissões de carbono no Brasil?. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 42(1), 17-32. DOI: 10.4025/enfoque.v42i1.58220
- Ribeiro, J. A., & Scapens, R. W. (2006). Institutional theories in management accounting change: contributions, issues and paths for development. *Qualitative research in accounting & management*, 3(2), 94-111. <https://doi.org/10.1108/11766090610670640>
- Rodrigues, K. K. A. da S., Macedo, A. F. P. de., Moreira, C. S., Souza, J. M. de., & Duarte, C. A. A. (2023). Nível de *disclosure* das provisões e passivos contingentes ambientais: análise das empresas com alto potencial de poluição. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 22, e3342. <https://doi.org/10.16930/2237-766220233342>
- Rodrigues, W., Magalhães Filho, L. N., & Figueroa, F. V. (2013). Valoração dos danos ambientais advindos da construção de hidrelétricas: o caso da UHE de Estreito. *Informe GEPEC*, 17(2), 23–39. <https://doi.org/10.48075/igepec.v17i2.5233>
- Rodrigues, W., Nogueira, J. M., & Carvalho, E. (2009). Avaliação Econômica dos Danos Ambientais Causados pela Implantação da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães: Uma Aplicação do Método de Valoração Contingente. *Informe Gepec*, 13(1), 52-63. DOI: <https://doi.org/10.48075/igepec.v13i1.1272>
- Rosa, L. P. (2007). Geração hidrelétrica, termelétrica e nuclear. *Estudos Avançados*, 21, 39-58. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100005>
- Rossetto, C. R., & Rossetto, A. M. (2005). Teoria Institucional e dependência de recursos na adaptação organizacional: uma visão complementar. *RAE-Eletrônica*, 4(1). <https://doi.org/10.1590/S1676-56482005000100010>
- Rover, S., Borba, J. A., & Murcia, F. D. R. (2009). Características do *disclosure* ambiental de empresas brasileiras potencialmente poluidoras: Análise das demonstrações financeiras e dos relatórios de sustentabilidade do período de 2005 a 2007. *Contextus - Contemporary Journal of Economics and Management*, 7(1), 23–36. <https://doi.org/10.19094/contextus.v7i1.32101>

- Rover, S., Borba, J. A., & Murcia, F. D. R. (2023). Características do *disclosure* ambiental de empresas brasileiras potencialmente poluidoras: Análise das demonstrações financeiras e dos relatórios de sustentabilidade do período de 2005 a 2007. *Contextus - Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 21(20 anos), e88621. <https://doi.org/10.19094/contextus.2023.88621>
- Rover, S., Borba, J. A., Murcia, F. D. R., & Vicente, E. F. R. (2008). Divulgação de informações ambientais nas demonstrações contábeis: um estudo exploratório sobre o *disclosure* das empresas brasileiras pertencentes a setores de alto impacto ambiental. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 2(3), 53-72. DOI: <https://doi.org/10.11606/rco.v2i3.34713>
- Rufino, M. A., & Machado, M. R. (2017). Relação de dependência entre a divulgação voluntária social e ambiental e as características das empresas de capital aberto no Brasil. *Revista Ambiente Contábil - Universidade Federal do Rio Grande do Norte*, 9(1), 344-363. Recuperado de <https://ojs.ccsa.ufrn.br/index.php/contabil/article/view/761>
- SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto). (2021). Decreto nº. 12.128, de 25 de junho de 2021. Recuperado de <https://saaeangra.com.br/arq/legislacao/0aa9508cdd5df7044e662e494d753c02.pdf>
- Salotti, B. M., & Yamamoto, M. M. (2005). Ensaio sobre a Teoria da Divulgação. *BBR-Brazilian Business Review*, 2(1), 53-70. Recuperado de <http://www.bbronline.com.br/artigos/p/27.pdf>
- Santos, E. S., Ponte, V. M. R., & Mapurunga, P. V. R. (2014). Adoção Obrigatória do IFRS no Brasil (2010): Índice de Conformidade das Empresas com a Divulgação Requerida e Alguns Fatores Explicativos. *Revista Contabilidade & Finanças*, 25(65), 161–176. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772014000200006>
- Sarmiento, H. J., & Larrinaga, C. (2021). De otro mundo y en otra lengua. Informes de sostenibilidad sin conflictos ambientales ni pueblos originarios. *Innovar*, 31(82), 87–106. <https://doi.org/10.15446/innovar.v31n82.98418>
- Sbrissia, R. C., Fernandes, C. V. S., Braga, M. C. B., & Santos, A. F. dos. (2011). Estimativa de emissões de gases de efeito estufa em reservatórios a partir da dinâmica da matéria orgânica na coluna da água: Estudo de caso PCH Salto Natal, Campo Mourão -

- Paraná. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 16, 59-69. DOI: 10.21168/rbrh.v16n3.p59-69
- Serena Energia S.A. (2021). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/c30dfdc5-e1b1-40ae-9d7e-cdfab134ba42/9b4a6514-3fca-b567-bd32-99b1481e5fc1?origin=1>
- Serena Energia S.A. (2022). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/c30dfdc5-e1b1-40ae-9d7e-cdfab134ba42/d760223f-640b-a15a-a226-8db3fada4fd2?origin=1>
- Serena Energia S.A. (2023). Demonstrações Financeiras. Recuperado de <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/c30dfdc5-e1b1-40ae-9d7e-cdfab134ba42/89b6b354-f943-0a1d-4c46-3cf86796a89d?origin=1>
- Silva, O. N. da, & Scherer, M. E. G. (2021). Valoração econômica dos serviços ecossistêmicos da zona costeira - o caso do PNMLJ pelo método dos custos de viagem. *Geosul*, 36(79), 431-456. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2021.e63297>
- Silveira, P. G. (2018). Energia e mudanças climáticas: impactos socioambientais das hidrelétricas e diversificação da matriz energética brasileira. *Opinião Jurídica*, 17(33), 123-147. <https://doi.org/10.22395/ojum.v17n33a5>
- Sperandio, L. A., Trindade, M., & Favero, H. L. (2005). Uma introdução à discussão do passivo ambiental. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 24(2), 5-18. Recuperado de <http://www.spell.org.br/documentos/ver/41823/uma-introducao-a-discussao-do-passivo-ambiental/i/pt-br>
- Suavinha, K. C. L., & Miranda, G. J. (2024). Divulgação de Informações Financeiras durante a Pandemia: Análise de Setores da B3. *Contabilidade Vista & Revista*, 35(3), 1–24. <https://doi.org/10.22561/cvr.v35i3.8119>
- Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of management review*, 20(3), 571-610. <https://doi.org/10.2307/258788>
- Terrin, K. A. P., & Blanchet, L. A. (2019). Direito de energia e sustentabilidade: uma análise dos impactos negativos das usinas hidrelétricas no Brasil. *Revista Videre*, 11(22), 47-63. DOI: <https://doi.org/10.30612/videre.v11i22.11215>

- Thomas, T. E. (2005). Are business students buying it? A theoretical framework for measuring attitudes toward the legitimacy of environmental sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 14(3), 186-197. <https://doi.org/10.1002/bse.446>
- United Nations Economic Commission for Europe. (2022). Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. Recuperado de https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf
- Vázquez, L. S. (2011). Conflictos socioambientales en torno a la energía nuclear. Perspectivas desde la Investigación para la Paz. *Revista de Paz y Conflictos*, 4, 80-100. <https://doi.org/10.30827/revpaz.v4i0.456>
- Verrecchia, R. E. (2001). Essays on disclosure. *Journal of accounting and economics*, 32(1-3), 97-180. [https://doi.org/10.1016/S0165-4101\(01\)00025-8](https://doi.org/10.1016/S0165-4101(01)00025-8)
- World Commission for Environment and Development. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Recuperado de <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- World Nuclear Association. (2021). Supply of Uranium. Recuperado de <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/supply-of-uranium.aspx>
- Zanoni, M. M. V., Zanatta, J. A., Dieckow, J., Kan, A., & Reissmann, C. B. (2015). Emissão de metano por decomposição de resíduo florestal inundado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19(2), 173-179. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n2p173-179>
- Zhiznin, S. Z., Timokhov, V. M., & Gusev, A. L. (2020). Economic aspects of nuclear and hydrogen energy in the world and Russia. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(56), 31353-31366. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.08.260>