



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E HUMANAS
CURSO DE DIREITO

KAMILA SHIRLEY FAUSTINO DE ARAÚJO

**O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE: UM ESTUDO DO
MODELO REGULATÓRIO IMPLANTADO NO ESTADO DO CEARÁ**

MOSSORÓ

2023

KAMILA SHIRLEY FAUSTINO DE ARAÚJO

**O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE: UM ESTUDO DO
MODELO REGULATÓRIO IMPLANTADO NO ESTADO DO CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Tullius Leite
Fernandes dos Santos.

MOSSORÓ

2023

KAMILA SHIRLEY FAUSTINO DE ARAÚJO

**O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE: UM ESTUDO DO
MODELO REGULATÓRIO IMPLANTADO NO ESTADO DO CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Direito.

Defendida em: ____ / ____ / 2 ____.

BANCA EXAMINADORA

Marcus Tullius Leite Fernandes dos Santos, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

José Albenes Bezerra Júnior, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Mario Sérgio Falcão Maia, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

*Dedico este trabalho a Deus, a toda
a minha família e todos os grandes
amigos as quais fui abençoada.*

AGRADECIMENTOS

Assim como tudo na vida, a materialização deste trabalho não seria possível sem a contribuição de outras pessoas. Tendo isso em vista, a gratidão é um sentimento que se exala.

Agradeço primordialmente a Deus, que iluminou meu caminhar durante esta jornada e por ter-me permitido chegar a este momento tão especial com êxito.

Também agradeço aos meus pais. Tive o privilégio de ver de perto o esforço diário de vocês para viabilizar meus estudos em outra cidade. Esse fato sempre será uma das minhas maiores alegrias. À vocês, a minha eterna gratidão.

Agradeço ao professor Marcus Tullius pela orientação atenciosa que, com competência, auxiliou-me de forma singular.

A todos os meus professores, pela atenção dispensada em dividir os conhecimentos imensuráveis para o sucesso desta etapa da minha vida profissional, bem como aos amigos que conquistei e consolidei ao longo da jornada.

*Quanto mais ele se esquece de si mesmo –
entregando-se a uma causa ou a outra pessoa
– mais humano ele é.*

Viktor Frankl

RESUMO

A geração de hidrogênio verde é considerada uma opção promissora para o êxito da transição energética mundial, e o Brasil apresenta um enorme potencial para se tornar um significativo produtor e exportador desse tipo de energia renovável. Sendo assim, para garantir que sua produção seja feita de forma sustentável e com baixo impacto ambiental, é necessário que haja uma regulamentação adequada do licenciamento ambiental dos empreendimentos interessados em investir no setor. Nesse sentido, a realização da COP-27, que ocorreu no final de 2022 em Sharm El Sheikh, no Egito, colocou em pauta a importância da produção dessa energia limpa como um meio de combater o aquecimento global decorrente das mudanças climáticas. Dessa maneira, espera-se que os países signatários do Acordo de Paris se comprometam com metas mais ambiciosas de redução de emissões de gases do efeito estufa e incentivem o desenvolvimento de energias renováveis. Atualmente, no Brasil, existem propostas em tramitação no Congresso Nacional com o intuito de estabelecer normas federais para o processo de licenciamento ambiental do hidrogênio verde. No entanto, é notório que a produção desta atividade ainda enfrenta a falta de regulamentação adequada no país. Neste estudo, analisou-se como a ausência de uma normatização adequada pode gerar incertezas jurídicas para as empresas que pretendem investir no ramo, prejudicando o desenvolvimento do mercado de hidrogênio verde no país e aumentando o risco de produção não fiscalizada. A fim de evitar os efeitos colaterais provocados pela ausência de normatização, o Ceará foi o primeiro Estado brasileiro a estabelecer as diretrizes para o licenciamento ambiental de empreendimentos de produção desta energia. A Resolução 03/2022 COEMA, estabelece o procedimento de licenciamento a partir de três etapas: Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação. A primeira etapa, Licença Prévia, autoriza a viabilidade ambiental do empreendimento, a segunda, Licença de Instalação, permite o início das obras e a terceira, Licença de Operação, autoriza o início das atividades do empreendimento. O Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), localizado na cidade de São Gonçalo do Amarante/CE, é um dos principais projetos em andamento para a produção desta energia limpa no Brasil e segue as diretrizes estabelecidas pela resolução infralegal. Com isso, dada a relevância atual do tema, este trabalho foi idealizado para investigar o modelo regulatório adotado pelo estado cearense. Para tanto, realizou-se um estudo dedutivo, sendo desenvolvido a partir de pesquisas doutrinárias e análises documentais com foco no modelo regulatório aprovado pelo Ceará, sendo o primeiro e único a estabelecer diretrizes específicas para a produção do Hidrogênio Verde em solo brasileiro.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental. Hidrogênio Verde. Complexo Industrial e Portuário do Pecém. COP-27. Direito Ambiental.

ABSTRACT

The generation of green hydrogen is considered a promising option for the success of the global energy transition, and Brazil has enormous potential to become a significant producer and exporter of this type of renewable energy. Therefore, to ensure that its production is done sustainably and with low environmental impact, it is necessary to have adequate regulation of the environmental licensing of enterprises interested in investing in the sector. In this regard, the holding of COP-27, which took place at the end of 2022 in Sharm El Sheikh, Egypt, highlighted the importance of producing this clean energy as a means of combating global warming resulting from climate change. Thus, it is expected that signatory countries of the Paris Agreement will commit to more ambitious targets for reducing greenhouse gas emissions and encourage the development of renewable energy. Currently, in Brazil, there are proposals under consideration in the National Congress to establish federal regulations for the environmental licensing process of green hydrogen. However, it is evident that the production of this activity still faces a lack of adequate regulation in the country. This study analyzed how the absence of appropriate regulation can generate legal uncertainties for companies that intend to invest in the industry, hindering the development of the green hydrogen market in the country and increasing the risk of unmonitored production. In order to avoid the collateral effects caused by the absence of regulation, Ceará was the first Brazilian state to establish guidelines for the environmental licensing of green hydrogen production projects. Resolution 03/2022 COEMA establishes the licensing procedure in three stages: Preliminary License, Installation License, and Operating License. The first stage, Preliminary License, authorizes the environmental feasibility of the project, the second, Installation License, allows the start of construction, and the third, Operating License, authorizes the start of the project's activities. The Pecém Industrial and Port Complex (CIPP), located in the city of São Gonçalo do Amarante/CE, is one of the main ongoing projects for the production of this clean energy in Brazil and follows the guidelines established by the infralegal resolution. Given the current relevance of the topic, this work was designed to investigate the regulatory model adopted by the state of Ceará. Therefore, a deductive study was conducted, developed from doctrinal research and documentary analysis focused on the regulatory model approved by Ceará, which is the first and only state to establish specific guidelines for the production of Green Hydrogen on Brazilian territory.

Keywords: Environmental Licensing. Green Hydrogen. Pecém Industrial and Port Complex. COP-27. Environmental Law.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Participação de renováveis na matriz elétrica nos anos de 2020 e 2021	18
----------	---	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art	Artigo
COEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém.
CNI	Confederação Nacional da Indústria
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EIA	Avaliação de Impacto Ambiental
LI	Licença de Instalação
LP	Licença Prévia
LO	Licença de Operação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
PL	Projeto de Lei
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
UE	União Europeia
CE	Ceará
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
MoU	Memorandos de Entendimento
ZPE	Zona de Processamento de Exportação
LA	Licenciamento Ambiental

LISTA DE SÍMBOLOS

©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
\$	Cifrão
nº	Número
H	Hidrogênio
H2V	Hidrogênio Verde

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1. A COMPETÊNCIA DO ESTADO DO CEARÁ PARA PROPOR O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE: UMA ANÁLISE CONCEITUAL	17
2. ASPECTOS ECONÔMICOS, FISCAIS E SOCIAIS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE.....	20
3. O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE COMO UMA FERRAMENTA DEMOCRÁTICA E AMBIENTALMENTE SEGURA	24
4. O PIONEIRISMO DO CEARÁ NA REGULAMENTAÇÃO INFRALEGAL DO HIDROGÊNIO VERDE POR MEIO DA RESOLUÇÃO DO COEMA.....	28
CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

INTRODUÇÃO

A mudança na forma como a energia é produzida e consumida é um assunto cada vez mais relevante em todo o mundo. Nesse contexto, o hidrogênio verde é indicado como uma alternativa promissora para reduzir a dependência dos combustíveis fósseis e mitigar as emissões de gases do efeito estufa.

Com base nisso, a 27ª Conferência das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas (COP-27), que ocorreu no final do ano de 2022, sendo considerada um marco no calendário climático global, reuniu líderes políticos, empresariais e sociais de todo o mundo para discutir temas relacionados às mudanças climáticas e às medidas necessárias para mitigar seus impactos. Na ocasião, o governo do Ceará, que estava sendo representado no evento pelo seu chefe do executivo, reafirmou o compromisso de transformar o estado cearense em um dos maiores produtores de Hidrogênio Verde do mundo, a partir de investimentos no setor e na estruturação de uma regulamentação específica para balizar o tema.

É importante considerar que até o momento não foi aprovada nenhuma abordagem federal para regulamentar a produção do hidrogênio verde no Brasil. Dessa forma, um dos objetivos do trabalho será analisar como a carência de regulamentação desse setor pode ser capaz de gerar incertezas jurídicas para as empresas que pretendem investir nessa área, além de configurar um risco para a área socioambiental, diante da ausência de normas claras e específicas sobre o tema. Nesse contexto, destaca-se a relevância da Resolução nº 03/2022 COEMA, que dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental para empreendimentos de produção de hidrogênio verde no Estado do Ceará, sendo considerado um marco regulatório, pois representa uma ação concreta do ente federativo para contribuir com a transição energética rumo a uma matriz mais limpa e sustentável.

Atualmente, há um número crescente de pesquisas sendo realizadas sobre o licenciamento ambiental do hidrogênio verde com um foco especial no estado do Ceará. Por exemplo, Oliveira (2022) realizou um estudo sobre o panorama atual do licenciamento ambiental do hidrogênio verde no Brasil e destacou a importância de uma regulamentação adequada para o desenvolvimento sustentável dessa indústria. Além disso, outros pesquisadores têm estudado os aspectos legais e ambientais relacionados ao licenciamento ambiental do hidrogênio verde, tais como Moura (2018). Desse modo, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão do estado da arte sobre o licenciamento ambiental do hidrogênio

verde no estado do Ceará. Serão apresentados os principais aspectos legais e ambientais relacionados ao processo de licenciamento, assim como as diretrizes estabelecidas pela Resolução 03/2022 COEMA.

Assim, parte-se da premissa de que o Licenciamento Ambiental, do ponto de vista jurídico, pode ser considerado uma ferramenta fundamental para estabelecer uma relação mais equilibrada entre as atividades humanas e a preservação da natureza, incluindo seus recursos. Tendo em vista o interesse cada vez maior no desenvolvimento desse setor como uma alternativa sustentável aos combustíveis fósseis, e a importância de uma normatização específica para garantir a adequada produção, a pergunta problema que orienta esta pesquisa é: A regulamentação do licenciamento ambiental do hidrogênio verde no Estado do Ceará possui diretrizes jurídicas definidas?

Para a realização deste trabalho, empregou-se o método dedutivo, que teve como ponto de partida o estudo teórico a respeito do LA, suas etapas de processamento e as especificidades existentes entre os diferentes tipos de Licenças concebidas. Além disso, pesquisou-se a respeito da complexidade técnica do Hidrogênio Verde, levando em conta a sua influência nos setores econômico, ambiental e social, analisando instrumentos capazes de garantir a mitigação desses transtornos, como o EIA/RIMA. A partir desses pressupostos, examinou-se o texto constitucional, a legislação infraconstitucional, a doutrina e artigos relevantes sobre o tema, utilizando-se de uma técnica de pesquisa bibliográfica e documental para a obtenção das informações necessárias.

Dessa maneira, com o objetivo de alcançar os fins indicados, o trabalho organiza-se em quatro seções, acompanhadas de uma seção conclusiva e referências bibliográficas. Sendo assim, inicialmente, apresenta-se o licenciamento ambiental de uma forma mais conceitual. Para tanto, realizou-se um levantamento doutrinário sobre o assunto, para que fosse possível conceituar o instituto e identificar a sua natureza jurídica e qual ente é competente por sua regulamentação. Ao final ficou entendido que o Estado do Ceará era constitucionalmente apto para propor a Resolução 03/2022 COEMA.

O segundo capítulo destina-se a discussão sobre os aspectos econômicos, fiscais e sociais do licenciamento ambiental do hidrogênio verde. A partir desse ponto considerou-se os impactos da descarbonização na economia, além do fomento regional produzido pela geração de empregos na atividade produtiva. Ademais, constatou-se quais compromissos

foram assumidos pelo Governo do Estado do Ceará para o aperfeiçoamento da mão-de-obra do povo cearense e como eles poderão ser beneficiados com as iniciativas de qualificação. Outrossim, analisou-se a importância dos incentivos fiscais para atrair novos investidores. Desse modo, restou evidenciado que para o êxito dessa regulamentação o trabalho em conjunto do setor público e privado fez-se necessário.

A terceira seção foi dedicada a analisar como o licenciamento ambiental pode ser considerado uma ferramenta democrática, permitindo à sociedade debater a viabilidade das atividades envolvidas. Ademais, também examinou-se como este instituto é fundamental para garantir operações ambientalmente seguras. Nesse ponto, enalteceu-se a importância dos Estudos de Impacto Ambiental para mitigar os possíveis abalos suportados pelo meio ambiente, dos Relatórios de Impacto Ambiental para viabilizar o direito constitucional dos cidadãos a informação. Outrossim, constatou-se como a participação popular é garantida a partir das ocorrências de Audiências Públicas (AP).

Por fim, a quarta etapa do trabalho destina-se ao levantamento de considerações a respeito da realidade do Ceará e como ocorreu a sua regulamentação em relação à produção de hidrogênio verde. Para isso, analisou-se as particularidades da Resolução nº 03/2022 COEMA, possibilitando a explicação das etapas de normatização do seu procedimento de licenciamento. Por conseguinte, diante desse cenário, inicia-se o debate a partir do levantamento de questões que facilitam o entendimento do licenciamento ambiental, partindo do seu conceito, natureza jurídica e competência para regulamentar.

1. A COMPETÊNCIA DO ESTADO DO CEARÁ PARA PROPOR O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE: UMA ANÁLISE CONCEITUAL

Antes de tudo, cabe destacar o conceito de licenciamento ambiental e a sua natureza jurídica. Primeiramente, observa-se que foi com a promulgação da Lei nº 6.938, em 31 de agosto de 1981¹, que as diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente foram estabelecidas e o conceito de licenciamento ambiental foi introduzido como um dos instrumentos de regulação ambiental para as indústrias brasileiras.

A Resolução nº 237 CONAMA, que possui alcance nacional, conceitua este instituto como sendo um processo administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

É nesse sentido que Machado (2018) destaca que o licenciamento ambiental é um instrumento de gestão ambiental que busca conciliar o desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente, por meio da avaliação e controle dos impactos ambientais decorrentes das atividades humanas. De maneira similar, Milaré (2013) entende que o objetivo do licenciamento ambiental é assegurar que as atividades humanas sejam desenvolvidas de maneira sustentável, minimizando os impactos negativos ao meio ambiente e garantindo a proteção à saúde pública e aos direitos dos cidadãos.

Sobre a natureza jurídica, é importante considerar que há duas correntes que debatem sobre o tema. A primeira corrente, defende que o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo, ao passo que a segunda interpreta como sendo um processo administrativo. Dessa forma, é necessário, de antemão, entender que processo e procedimento não se confundem. A partir dos ensinamentos de Di Pietro (2002), o processo administrativo é o instrumento pelo qual a Administração Pública exerce o seu poder-dever de agir, enquanto o procedimento administrativo é composto por um conjunto de formalidades que devem ser seguidas para a realização de determinados atos administrativos. Ele é equivalente a um rito ou uma forma de proceder e ocorre dentro do processo administrativo.

¹ BRASIL. Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm. Acesso em: 22 fev. 2023.

Assim sendo, cabe ressaltar que a corrente dominante é aquela que considera o licenciamento ambiental como um processo administrativo. Percebe-se que a Resolução 237/1997 CONAMA, em todo o seu texto apenas se refere ao Licenciamento Ambiental como sendo um processo administrativo. É nesse sentido que o art. 11º estabelece que os estudos requeridos no processo de licenciamento devem ser realizados por profissionais devidamente habilitados e financiados pelo empreendedor. Vale pontuar que a Resolução nº 03/2022 COEMA segue o entendimento majoritário. Isso é evidenciado pelo art. 9º da referida resolução, que permite a utilização de um processo único em situações específicas.

Desse modo, pode-se afirmar que o licenciamento ambiental possui natureza jurídica de processo administrativo complexo, que se caracteriza por uma autorização, no qual o Estado concede uma permissão para que atividades potencialmente degradadoras só possam ser realizadas, se cumpridas determinadas condições e requisitos legais e técnicos, com base nos ensinamentos de Rodrigues (2019). Resta evidente, desse modo, que o licenciamento ambiental é uma ferramenta que, em conformidade com as leis e normas administrativas, está inserido na perspectiva de empreendimentos e obras que possam ocasionar danos significativos ao meio ambiente. Dessa forma, Mello (2007) dispõe que o licenciamento ambiental trata-se de um conjunto sequencial e encadeado de atos administrativos que visam a um resultado final e conclusivo.

No que se refere à identificação do órgão ambiental responsável pelo licenciamento, Antunes (2006) e Farias (2013), em seus trabalhos, exploraram a Lei Complementar 140/2011, que é considerada um marco regulatório essencial para o processo de licenciamento ambiental. Essa lei define diretrizes para a descentralização da gestão ambiental, estabelecendo normas de cooperação entre as diferentes esferas do governo. Além disso, observa-se que essa cooperação entre os entes também se encontra positivada no artigo 23, incisos VI e VII, da Constituição Federal, que dispõe que “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora” (BRASIL, 1988).

Desse modo, entende-se que a competência comum das esferas de governo para o licenciamento ambiental, pode ser interpretada como um fortalecimento do federalismo cooperativo. Isso porque, nessa modalidade de federalismo, os entes federados (União,

estados, Distrito Federal e municípios) cooperam entre si para a realização de determinadas políticas públicas, compartilhando responsabilidades e atribuições.

Porém, Leite (2011) debate que dentro dessa estrutura cooperativa pode haver conflito de competências e, conseqüentemente, a dificuldade em efetivar o licenciamento ambiental. Esse conflito de competência pode surgir quando um empreendimento precisa obter licenças ambientais emitidas por mais de um ente federado. Caso ocorra uma divergência de entendimento sobre qual ente é responsável por emitir determinada licença, pode haver um impasse e atraso no processo de licenciamento ambiental. Uma forma de evitar ou solucionar conflitos de competência é a adoção de mecanismos de cooperação entre os entes federados, como o estabelecimento de comissões de articulação, negociação e decisão conjunta, previstos na Política Nacional de Meio Ambiente. Além disso, é importante que os órgãos ambientais dos entes federados atuem de forma coordenada e integrada para garantir uma gestão ambiental eficiente e sustentável (MILARÉ, 2013).

Outrossim, a falta de recursos e capacitação dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental em alguns municípios e estados pode levar à fragilização do processo e, em última instância, à vulnerabilidade do meio ambiente. Assim sendo, o licenciamento ambiental no contexto do federalismo cooperativo apresenta desafios e oportunidades. Para que sejam maximizadas as oportunidades e minimizados os desafios, é preciso que os Estados promovam o licenciamento ambiental em conformidade com as normas já estabelecidas a nível federal, sendo permitido a regulamentação que atende as suas peculiaridades.

Com base nessa perspectiva, uma vez que os Estados têm competência para realizar o licenciamento ambiental como uma medida que visa equilibrar a proteção ambiental com o desenvolvimento econômico e social, o Estado do Ceará apresentou a primeira resolução de licenciamento ambiental para o hidrogênio verde no Brasil. Nesse sentido, o estado cearense, através da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), propôs a Resolução nº 03/2022 com o objetivo de viabilizar projetos de produção de hidrogênio verde em seu território. A medida visa assegurar a segurança ambiental e a saúde pública, além de estabelecer regras claras e objetivas para a instalação e operação de empreendimentos dessa natureza.

Desse modo, com a positivação de uma regulamentação específica sobre o hidrogênio verde, o Estado do Ceará garantiu uma maior segurança jurídica para os investidores,

possibilitando a materialização de projetos ambiciosos em solo cearense. Por isso, analisa-se agora os impactos econômicos e sociais que a Resolução nº 03/2022 COEMA acarreta na prática. Outrossim, examina-se como a política de benefícios fiscais caracteriza-se como uma estratégia de atração de investidores.

2. ASPECTOS ECONÔMICOS, FISCAIS E SOCIAIS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE

Antes de tudo, cabe destacar que, atualmente, o hidrogênio é visto como protagonista na atividade de descarbonização de setores com ampla emissão de carbono. A perspectiva é que, até o ano de 2050, aproximadamente 24% da demanda energética global seja atendida por hidrogênio verde, de acordo com Dahiya et al. (2021). Isso significa que, a comercialização anual desta energia ultrapassará a faixa dos 630 bilhões de euros. Com isso, entender os impactos econômicos deste setor é de fundamental importância para que sejam adotadas as estratégias de fomento de modo adequado com a realidade.

É preciso levar em consideração que a nação brasileira é tida como uma potência na produção de hidrogênio verde a partir de fontes renováveis. Conforme ilustrado na figura 01, em 2021 a utilização das fontes renováveis como matriz elétrica no Brasil foi superior a 78% (EPE, 2022).

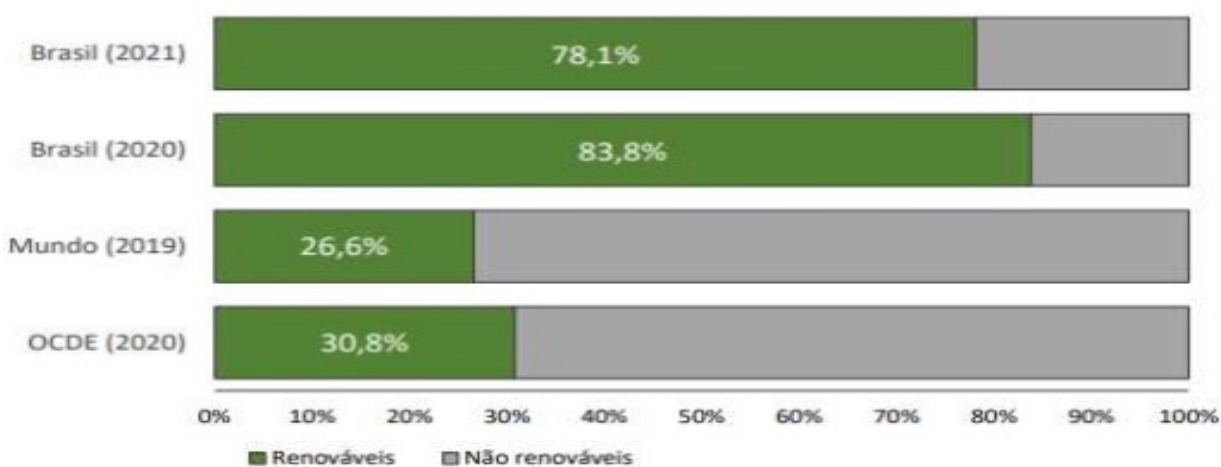


Figura 01. Participação de renováveis na matriz elétrica nos anos de 2020 e 2021. Fonte: EPE, 2022.

Diante do expressivo potencial e da considerável disponibilidade, os recursos renováveis para a produção elétrica a preços competitivos pode ser a grande oportunidade brasileira para a estruturação da economia do H₂V, segundo De Castro et al (2021). Pensando nisso, tanto o setor público como o setor privado, estão motivados a desenvolver projetos que visem o comércio do hidrogênio verde no Brasil. Seguindo esse raciocínio, Oliveira (2022) defende que o sucesso da economia do hidrogênio dependerá da ação conjunta entre as iniciativas pública e privada, uma vez que esta se encontra em estágio inicial de desenvolvimento. Por conseguinte, busca-se um mecanismo de produção de alta eficiência, ou seja, com baixo custo e considerável retorno.

Levando isso em consideração, no Brasil, o governo federal, através do Ministério de Minas e Energia (MME) anunciou o lançamento do Programa Nacional do Hidrogênio Verde, com o objetivo de estimular a produção, a distribuição e o consumo do gás no país. O programa prevê a atração de investimentos privados e a criação de parcerias com outros países para o desenvolvimento da tecnologia do hidrogênio verde. Com isso, o Estado do Ceará, que foi o primeiro e único estado brasileiro a regulamentar a produção dessa energia limpa, torna-se mais atrativo para receber investimentos devido à segurança jurídica oferecida, o que pode ter um impacto positivo na economia local.

Nesse sentido, o Porto do Pecém, localizado no Estado do Ceará, na cidade de São Gonçalo do Amarante, está sendo amplamente visado por investidores nacionais e internacionais. É preciso considerar que o Complexo Industrial e Portuário Pecém (CIPP) já possui uma estrutura física capaz de receber um hub² de hidrogênio verde, com as devidas adaptações e melhorias. O Complexo do Pecém foi construído a partir de investimentos do Governo do Estado do Ceará, com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento econômico da região. A Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Federação das Indústrias do Ceará (Fiec) são parcerias do Complexo, pois promovem atividades como pesquisa, desenvolvimento de tecnologia e formação de mão de obra.

² Esta expressão refere-se a um centro de produção, armazenamento e distribuição de hidrogênio verde produzido a partir de energia renovável. É um local onde diferentes empresas e instituições podem se conectar para criar uma rede de produção e distribuição de hidrogênio verde, com o objetivo de promover uma economia de baixo carbono (SEDET, 2021).

Até agora, o HUB de Hidrogênio Verde do Pecém já celebrou 24 Memorandos de Entendimento (MoU)³, todos com o propósito de produzir e comercializar o Hidrogênio Verde. É importante considerar que o memorando de entendimento são acordos formais entre duas ou mais partes que estabelecem um entendimento mútuo sobre uma questão ou um conjunto de questões. São documentos utilizados para definir a base para a cooperação, a coordenação e a colaboração entre organizações, empresas, governos, instituições e outras entidades. Os MoUs geralmente não são legalmente vinculantes, mas podem ter força moral ou política para as partes envolvidas, segundo o entendimento de Goyos Junior (2005).

Vale mencionar que já foi firmado pré-contratos em alguns desses Memorandos. Como o caso das empresas brasileiras Comerc Eficiência e Casa dos Ventos, que visualizam o início das operações para 2026⁴. Também é possível apontar o caso da AES Brasil, que igualmente estabeleceu um pré-contrato com o Complexo de Pecém a fim de progredir nos estudos de viabilidade técnica do seu projeto de produção e comercialização do hidrogênio verde⁵. Assim, pode-se interpretar a formalização de pré-contratos como um sinal positivo para o desenvolvimento desse setor no Ceará. Isso significa que as empresas envolvidas nesses acordos têm interesse real em investir na produção de hidrogênio verde e estão dispostas a tomar medidas concretas para que isso aconteça. Outrossim, a existência de pré-contratos pode facilitar a obtenção de financiamento para esses projetos, uma vez que reduz a incerteza em relação ao comprometimento das empresas em seguir adiante com as negociações.

Ademais, o interesse em investir no CIPP não se resume a investimentos privados nacionais. Assim, uma empresa que se destaca nesse cenário é a Qair, reconhecida mundialmente pela produção de energias renováveis e que estabeleceu um acordo de entendimento com o governo do Ceará para o desenvolvimento de uma usina de hidrogênio

³ Governo do Ceará chega a 24 memorandos de entendimento assinados sobre energia renovável. **PECEM, 2022**. Disponível em: <<https://www.complexodopecem.com.br/governo-do-ceara-chega-a-24-memorandos-de-entendimento-assinados-sobre-energia-renovavel/>>. Acesso em 10 de abril de 2023.

⁴ Comerc, Casa dos Ventos e Pecém assinam pré-contrato para produzir H2V. **Canal Solar, 2022**. Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/comerc-casa-dos-ventos-e-pecem-assinam-pre-contrato-para-produzir-h2v/>>. Acesso em 19 de abril de 2023.

⁵ AES Brasil (AESB3) assina pré-contrato para a produção de hidrogênio verde. **SUNO, 2022**. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/noticias/aes-brasil-aesb3-pre-contrato-hidrogenio-verde/>>. Acesso em 19 de abril de 2023.

verde em São Gonçalo do Amarante⁶. Por igual, é importante enaltecer o acordo preliminar firmado durante a COP-27 no valor de 6 bilhões de dólares entre o governo cearense e a companhia australiana Fortescue, visando impulsionar a cadeia produtiva de energia no estado⁷. Dessa maneira, devem ser comemorados os firmamentos desses acordos preliminares, pois tratam-se de sinais promissores para o futuro da produção do gás no estado cearense.

Diante desses exemplos, que estão longe de serem exaustivos, fica evidente o potencial do Estado do Ceará em construir o “maior hub de H₂V do Brasil”. Dessa maneira, o desejo em elevar cada vez mais o potencial de produção de hidrogênio verde no CIPP é tão notório que incentivos fiscais federais e estaduais foram propostos a fim de atrair investidores financeiros. Assim sendo, além dos incentivos fiscais regionais, o Complexo do Pecém também oferece tratamento administrativo, tributário e cambial diferenciados para as empresas que se instalarem na Zona de Processamento de Exportação (ZPE), incluindo o Imposto de Importação e o Imposto sobre Produtos Industrializados. Os estímulos fiscais de natureza regional, estadual e/ou municipal são instrumentos relevantes para impulsionar o investimento, uma vez que ajudam a reduzir os custos e aumentar a competitividade do hidrogênio verde.

De acordo com a Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho (Sedet, 2021), a Lei 14.184/2021, que representa um marco regulatório na modernização das Zonas de Processamento de Exportação (ZPE), traz uma maior flexibilidade em suas medidas, o que é extremamente importante para atrair novos negócios para as instalações da ZPE Ceará. No entanto, é preciso notar que os incentivos fiscais concedidos não podem desconsiderar o rigor ambiental para a instalação dos empreendimentos. Ou seja, é primordial que, além de buscar benefícios econômicos, os fatores ambientais e sociais sejam enaltecidos.

Considerando esses aspectos, não se pode ignorar a relevância do Complexo de Pecém no desenvolvimento social do povo cearense. Dessa maneira, é importante pontuar que a instalação de indústrias e empresas no CIPP gerará empregos e movimentará a economia

⁶ Comitativa do grupo QAIR visita instalações do Complexo do Pecém. **ZPE Ceará, 2023**. Disponível em: <<https://zpeceara.com.br/comitativa-da-qair-internacional-visita-instalacoes-do-complexo-do-pecem/>>. Acesso em 20 de abril de 2023.

⁷ COP27: Fortescue reafirma compromisso com Governo do Ceará para instalar usina de Hidrogênio Verde. **Ceará, 2022**. Disponível em: <<https://www.ceara.gov.br/2022/11/09/cop27-fortescue-reafirma-compromisso-com-governo-do-ceara-para-instalar-usina-de-hidrogenio-verde/>>. Acesso em 20 de abril de 2023.

local, o que pode trazer benefícios para a população. Contudo, cabe apontar que a geração de empregos será, primordialmente, para a construção civil durante as obras do Complexo. Entretanto, indubitavelmente também serão ofertadas vagas especializadas para as operações das indústrias. Nesse sentido, o Governo do Estado do Ceará se comprometeu em disponibilizar educação básica, capacitação e apoio tecnológico para a população local (UFC, 2021). Logo, é fácil perceber que os cearenses serão beneficiados com as propostas estaduais de aperfeiçoamento de mão-de-obra.

Além disso, é importante considerar os potenciais impactos negativos, como a necessidade de desapropriação de terras para a construção do empreendimento, as mudanças no modo de vida de comunidades locais e o aumento da demanda por serviços públicos, como saúde, educação e transporte. Outro ponto que merece cuidado é a falta de distribuição justa dos benefícios econômicos gerados pelos empreendimentos de hidrogênio verde, que podem ser apropriados por empresas ou governos em detrimento das populações locais, sendo capazes de gerar desigualdades sociais e econômicas na região. Outrossim, a produção de hidrogênio verde pode demandar grandes quantidades de água, o que está habilitado a resultar em conflitos com outras atividades que também dependem desse recurso, como a agricultura e a pesca.

Observa-se, portanto, a importância em avaliar cuidadosamente os potenciais impactos negativos dos empreendimentos de hidrogênio verde, a fim de que se possa adotar medidas de mitigação e compensação para minimizar esses impactos. Desse modo, o licenciamento ambiental pode ser considerado uma ferramenta auxiliadora nesse processo, visto a possibilidade de participação ativa da população nas tomadas de decisões, oportunizando a conciliação entre interesse da população e conservação ambiental.

3. O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO HIDROGÊNIO VERDE COMO UMA FERRAMENTA DEMOCRÁTICA E AMBIENTALMENTE SEGURA

Antes de tudo, é preciso considerar que o licenciamento ambiental para o projeto de produção de hidrogênio verde em solo cearense é fundamental para garantir que a atividade seja desenvolvida de forma sustentável e responsável, respeitando as leis e normas ambientais aplicáveis. É importante que o projeto seja analisado criteriosamente pelos órgãos ambientais

competentes, levando em consideração os impactos ambientais potenciais e as medidas de mitigação e compensação necessárias.

O principal artigo da Constituição relevante para questões ambientais é o artigo 225, o qual estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Além disso, de acordo com o parágrafo 1º, inciso IV, é dever do estado "exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade" (BRASIL, 1988).

É nesse sentido que Farias (2013) entende que o processo de Licenciamento Ambiental é um dos principais mecanismos regulatórios utilizados pelo Estado para a defesa e preservação do meio ambiente. Seu objetivo é garantir a proteção dos interesses coletivos em detrimento dos interesses individuais, restringindo a instalação de empreendimentos que possam causar impactos ambientais significativos.

Cabe pontuar que a Lei nº 6938/81 atribui ao CONAMA, como órgão consultivo e deliberativo, a função de estabelecer diretrizes e critérios para o Licenciamento Ambiental. Assim sendo, de acordo com o artigo 3º da Resolução nº 237/1997 Conama, empreendimentos e atividades que possam causar significativa degradação do meio ambiente precisam passar por um estudo de impacto ambiental com a confecção do relatório correspondente (EIA/RIMA) antes de receberem licença ambiental. Este processo deve ser transparente e incluir a realização de audiências públicas, quando cabível, em conformidade com a legislação aplicável (CONAMA, 1997).

Desse modo, sabendo que os procedimentos necessários para a instalação e funcionamento de empreendimentos de produção de hidrogênio verde no âmbito do estado do Ceará tem potencial de degradar o meio ambiente, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o seu consequente relatório (RIMA), são fundamentais para garantir o alinhamento entre desenvolvimento e conservação ambiental. É preciso pontuar que a produção de hidrogênio verde pode ocasionar impactos ambientais consideráveis, como por exemplo o consumo de água. Sabe-se que, para a produção do gás, através da eletrólise, geralmente se exige grandes quantidades de água, o que pode causar escassez ou disputas pelo recurso hídrico em áreas que já sofrem com a seca, como é o caso do Ceará (UFC, 2021).

Assim, a fim de mitigar os impactos da proposta, a Resolução 001 de 1986 Conama, em seu art. 5º, dispõe sobre diretrizes gerais para a elaboração do EIA, vejamos:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

É fundamental perceber que a realização do EIA, além de viabilizar um adequado licenciamento ambiental, também é primordial para a democratização desse processo. Ora, não se pode esquecer que o Estudo de Impacto Ambiental será divulgado para o conhecimento da população interessada e afetada pela implantação do empreendimento ou atividade em questão. Esse processo é regulamentado pelo órgão competente (IBAMA, estadual ou municipal), que deve estabelecer as formas e meios de divulgação, garantindo a ampla participação da sociedade e a transparência do processo de licenciamento ambiental.

Porém, é comum que a elaboração do EIA seja um processo complexo, envolvendo diversas áreas de conhecimento e gerando documentos com alta densidade técnica. Dessa forma, a fim de tornar o conteúdo acessível ao público em geral, são produzidos os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMAs), que resumem as principais conclusões do EIA de forma clara e objetiva. Nesse sentido, a mesma Resolução 001 de 1986 Conama, em seu art. 9º, relata as informações mínimas que devem conter nos relatórios, sendo elas:

Parágrafo único. O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação. (CONAMA, 1986)

Por conseguinte, nota-se que a Resolução 03/2022 COEMA, que regulamenta o processo de licenciamento ambiental do hidrogênio verde no Ceará, está em conformidade com o artigo 5º inciso XIV da Carta Magna, pois a regulamentação estadual também dispõe sobre o desenvolvimento do EIA/RIMA, instrumentos que oportunizam o conhecimento da população a respeito do que sendo debatido nos processos de licenciamento. Dessa maneira,

ao garantir a ciência da sociedade dos termos técnicos, há um cumprimento constitucional da Resolução infralegal ao princípio do acesso à informação, conquistado através da publicidade das avaliações prévias.

Antunes (2006) ressalta que, para garantir o cumprimento democrático de participação popular nas questões ambientais, a forma mais indicada descrita na legislação brasileira é através da realização de Audiências Públicas (AP). Esse processo administrativo participativo pode ser realizado pelo órgão licenciador sempre que for considerado necessário, ou quando requerido por uma entidade civil ou pelo Ministério Público. Ademais, de acordo com o artigo 2º da Resolução nº 9/1987 do Conama, a Audiência Pública também poderá ocorrer quando houver a solicitação de, pelo menos, 50 (cinquenta) cidadãos.

Assim, vale mencionar que nada impede que seja realizada mais de uma Audiência Pública por empreendimento. Esse fenômeno ocorre, principalmente, quando a instalação da estrutura física e o funcionamento do negócio afeta mais de um município. É preciso destacar que a AP deve ser ministrada pelo órgão ambiental responsável. Além disso, deve ocorrer sempre em um local de fácil acesso a população. Della Nina (2016) ressalta, ainda, que ao final do ato participativo a ata será lavrada juntamente com os documentos exibidos durante a audiência. A materialização documental dos debates ocorridos em audiência será anexada ao processo de licenciamento ambiental.

No caso específico do estado do Ceará, observa-se que foi criado um comitê técnico que integrava o Ministério Público, Universidade Federal do Ceará, OAB e outras organizações civis, para debaterem sobre a elaboração final da resolução. Essa iniciativa de cooperação resultou em melhorias significativas da versão inicial da proposta. Nesses termos, o Observatório da Mineração (2021) constatou que a participação popular no processo de estruturação da Resolução 03/2022 COEMA, foi primordial para que o EIA/RIMA fosse exigido não apenas em empresas de grande porte, mas também aquelas de médio porte. Nessa situação, é fácil constatar que a pressão social resultou em uma medida capaz de acolher os interesses da população local, além de intensificar os cuidados necessários para que o meio ambiente se mantenha preservado.

Diante de tudo o que foi exposto, é certo que o LA do hidrogênio verde no Ceará, ao prever a participação ativa da população em seu processo de estruturação, pode ser considerado uma ferramenta que se encontra em consonância com os princípios

constitucionais, entre eles, o de garantia de acesso à informação por parte dos cidadãos. Outrossim, para a viabilidade do processo de licenciamento de empreendimentos que causem possíveis impactos ambientais, é necessário enaltecer a importância do EIA/RIMA, pois esses documentos são responsáveis por antecipar o conhecimento dos danos que podem ser gerados, e assim oportunizar a estratégia para mitigar esses impactos. Logo, cabe agora entender as peculiaridades geográficas do Ceará, os termos da Resolução 03/2022 COEMA, o seu pioneirismo e as consequências da sua propositura.

4. O PIONEIRISMO DO CEARÁ NA REGULAMENTAÇÃO INFRALEGAL DO HIDROGÊNIO VERDE POR MEIO DA RESOLUÇÃO DO COEMA

O Estado do Ceará tem se destacado como uma das principais regiões do Brasil para a produção do hidrogênio verde. É preciso levar em conta a sua localização geográfica que, por diversos motivos, acaba sendo estratégico para a produção dessa energia limpa. Ademais, o Ceará é um estado de referência quando o assunto é geração de energia renovável, possuindo um grande potencial ainda inexplorado. Outrossim, o Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, apresenta uma infraestrutura adequada para a criação de um HUB de Hidrogênio Verde, o que possibilita a inserção do estado no mercado global como um potencial exportador (UFC, 2021)⁸.

Para entender melhor a potencialidade do Ceará na produção de hidrogênio verde, é importante levar em conta o mapeamento da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR, 2021), que apontou que o estado tem uma das melhores taxas de irradiação solar do país. Essa característica climática é essencial para a produção de energia solar, que é um dos principais meios de alimentar a eletrólise da água, processo utilizado para a produção de hidrogênio verde. Além disso, o Ceará tem uma grande disponibilidade de água salgada, que igualmente tem importância no processo de eletrólise. Nesse sentido, fica evidente que o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), constitui-se num dos principais projetos do país voltados para a produção dessa energia limpa. Assim sendo, não é

⁸ UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Termo de referência - Sustentabilidade e Inovação em Modelagem.** Fortaleza: UFC, 2021. Disponível em: <https://parquetecnologico.ufc.br/wp-content/uploads/2021/02/sim.termo-de-referencia.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2023.

de se estranhar todo o investimento nacional e internacional destinados a esse empreendimento.

Por conseguinte, não se pode ignorar que o território cearense possui uma posição geográfica privilegiada, com fácil acesso a rotas de exportação para a Europa e América do Norte, principais mercados consumidores de hidrogênio verde, como dispõe a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2022). Para além disso, é preciso relembrar a sociedade existente entre o CIPP e o Porto de Roterdã⁹, que é considerado um dos mais importantes portos do mundo e porta de entrada para a comercialização do gás na Europa. Desse modo, diante dos acordos firmados entre ambos, o Estado do Ceará se beneficiará a partir do acesso de tecnologias avançadas de produção, o que influenciará na engrenagem do empreendimento a nível internacional¹⁰.

Percebe-se, portanto, que geograficamente o Estado do Ceará não deixa em nada a desejar. Porém, até 2022 existia uma lacuna legislativa, tanto a nível federal, como a nível estadual. Sendo assim, diante da ausência de normas específicas que regulamentassem a produção do hidrogênio verde, permeou a insegurança jurídica, afastando potenciais investidores do mercado. Entretanto, esse cenário sofreu uma mudança benéfica a partir da aprovação da Resolução nº 03/2022 COEMA, sendo este o primeiro e o único documento que positiva o procedimento de licenciamento do hidrogênio verde no Brasil.

Até então, o licenciamento de projetos de hidrogênio verde era realizado de acordo com as regras gerais do licenciamento ambiental, estabelecidas pela Resolução 237/97 CONAMA, sem critérios específicos para essa atividade. Com a Resolução nº 03/22 COEMA, o Ceará se tornou pioneiro no país, pois regulamentou regras próprias para o licenciamento ambiental de empreendimentos de hidrogênio verde. Isso mostra o protagonismo do estado cearense em incentivar o desenvolvimento sustentável e a inovação tecnológica em áreas estratégicas. Restava evidente que esta ação reflete na descarbonização da matriz elétrica, demonstrando um claro comprometimento com a execução dos termos do Acordo de Paris.

⁹ PORTO DE ROTERDÃ COMO PARCEIRO. **PECEM**, 2018. Disponível em: <<https://www.complexodopecem.com.br/porto-de-roterda-como-parceiro/>> Acesso em: 05 de maio de 2023.

¹⁰ Acordos entre portos do Pecém e de Roterdã impulsionarão Hub de Hidrogênio Verde. **Portalin**, 2023. Disponível em: <<https://www.portalin.com.br/negocios/acordos-entre-portos-do-pecem-e-de-roterda-impulsionarao-hub-de-hidrogenio-verde/>>. Acesso em 09 de maio de 2023

Diante da relevância desta Resolução, que foi produto do aprimoramento do colegiado do Conselho Estadual do Ceará (COEMA) de uma proposta da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE)¹¹, é essencial que seja analisado como essa regulamentação prevê que ocorra este procedimento. Antes de tudo, é importante pontuar que o processo de licenciamento ambiental do hidrogênio verde no Ceará segue as mesmas etapas do licenciamento de outros empreendimentos. Nesse ponto, vale considerar que, diante da complexidade do objeto do licenciamento, é possível e até mesmo desejável que haja adaptações nas regras para atender às especificidades do empreendimento. Assim, por mais que, em linhas gerais, as fases do procedimento sejam as mesmas para todo e qualquer potencial empreendimento degradador do meio ambiente, é plenamente viável que as particularidades sejam levadas em consideração, a fim de possibilitar a sua eficácia na proteção ambiental.

Assim sendo, as diretrizes gerais previstas na Resolução nº 237/97 CONAMA, estabelecem que, inicialmente, é fundamental que o solicitante realize seu cadastro no endereço eletrônico da Semace, para assim poder informar a tipologia da atividade a ser licenciada, bem como suas características. Após isso, é necessário agendar um comparecimento à Semace para a entrega da documentação básica, a fim de iniciar o processo de licenciamento ambiental (MMA, 2016). Após a entrega da documentação necessária, que compreende inclusive o Termo de Referência, que pode ser entendido como um documento essencial à habilitação técnica do empreendimento a ser licenciado, devendo conter as informações importantes para a avaliação dos impactos ambientais (OTELLO, 2018), é preciso que haja o pagamento das taxas de solicitação da licença.

Em seguida, o processo será encaminhado para o setor responsável pela análise que designará um profissional especializado para realizar o reconhecimento do pedido da licença a partir do agendamento de uma vistoria técnica ao local (SEMACE, 2010). É importante salientar que o processo de licenciamento ambiental não se resume a uma única fase, mas sim a uma sequência de procedimentos que se relacionam diretamente com as particularidades da atividade a ser licenciada (MOURA, 2018). Desse modo, a primeira licença concedida é a

¹¹ COP 27: destaque na produção de hidrogênio verde no Nordeste Brasileiro. **Instituto de Meio Ambiente**, 2022. Disponível em: <<https://direitoambiental.com.br/cop-27-destaque-na-producao-de-hidrogenio-verde-no-nordeste-brasileiro/>>. Acesso em 03 de abril de 2023.

Licença Prévia (LP). É nesse momento que os possíveis impactos ambientais são estudados, a fim de determinar as ações mitigatórias.

Durante o processo de Licença Prévia (LP), pode ser solicitado a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) com seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) nos casos em que sejam identificados possíveis situações de abalo significativo ao meio ambiente. No caso do Ceará, com base no art. 6º da Resolução nº 03/2022, apenas os empreendimentos classificados como de porte Micro e Pequeno estão isentos de confeccionarem o Estudo de Impacto Ambiental e o seu consequente relatório (CEARÁ, 2022). Assim sendo, é possível que desde a Licença Prévia concedida aos empreendimentos que visam a produção do hidrogênio verde no Ceará, já ocorra uma avaliação criteriosa dos possíveis impactos ao meio ambiente, além de oportunizar a participação da população cearense na discussão dos projetos.

Vale apontar que, a Resolução nº 03/2022 COEMA, determina que o processo de licenciamento ambiental para empreendimentos de produção de hidrogênio verde seguirá o modelo trifásico, ou seja, além da fase de Licença Prévia, também ficam previstos a Licença de Instalação e a Licença de Operação (CEARÁ, 2022). Seguindo o raciocínio, após a concessão da LP, a Licença de Instalação (LI) autoriza o início da construção, instalação ou ampliação do empreendimento, desde que as condições e medidas de controle ambiental estabelecidas na Licença Prévia (LP) sejam atendidas. É importante ressaltar que a obtenção da LI não significa autorização para operação do empreendimento, sendo necessária a obtenção da Licença de Operação (LO) para esse fim. Assim, cabe destacar que a LO só pode ser emitida depois da verificação do correto cumprimento das exigências das licenças anteriores (LP e LI). Ademais, é observado se o adequado exercício da atividade cumpre com as medidas estabelecidas de controle ambiental (SEMACE, 2010).

Outrossim, a Resolução nº 03/2022 COEMA é clara ao afirmar que todo e qualquer empreendimento a ser licenciado passará por um Estudo de Análise de Risco. Nesses termos, vejamos o que dispõe a literalidade do seu texto:

Art. 4º (...)

§1º Independente do porte, será exigido no processo de licenciamento o Estudo de Análise de Risco, devidamente aprovado pela autoridade competente, como parte do estudo ambiental aplicado.

O objetivo principal do estudo de análise de risco é garantir que a atividade seja realizada de forma segura, evitando ou minimizando a ocorrência de acidentes e incidentes que possam afetar o meio ambiente ou a saúde e segurança das pessoas. Além disso, ele é importante para orientar a tomada de decisão dos órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento, auxiliando na definição das medidas mitigadoras necessárias para garantir a proteção ambiental e a segurança das comunidades envolvidas. Desse modo, diante dos riscos ambientais, de segurança e de saúde pública, que os empreendimentos de produção de hidrogênio verde podem gerar, conforme amplamente debatido nas sessões anteriores, o estudo de análise de risco torna-se necessário para tornar o processo de licenciamento ambiental ainda mais seguro.

Por conseguinte, embora seja cedo para afirmar com segurança, devido à fase inicial da implementação desses projetos, é possível que a regulamentação do licenciamento ambiental para o hidrogênio verde no Ceará sirva como um modelo a ser seguido por outras regiões. A experiência e aprendizados adquiridos no processo podem ser valiosos para outros entes federados que pretendam implementar normatizações semelhantes. Apesar de ser recente, já se percebe os impactos positivos desta Resolução para o povo cearense. Isso se deve ao fato de que a regulamentação traz uma maior previsibilidade jurídica para os investidores e empreendedores do setor, estimulando a instalação de empreendimentos e a geração de empregos e renda para a população local. Outrossim, a produção de hidrogênio verde, que é uma fonte de energia limpa, pode contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas. Desse modo, é possível afirmar que a Resolução nº 03/2022 COEMA trata-se de um marco regulatório no âmbito da produção do hidrogênio verde no Brasil.

CONCLUSÃO

O presente trabalho, situado na área do Direito Ambiental, buscou debater a transição energética a partir da regulamentação da produção do hidrogênio verde no Ceará. Para tanto, analisou-se as questões envolvendo o Licenciamento Ambiental, suas etapas de processamento e a sua importância para a garantia de um desenvolvimento responsável e sustentável. Desse modo, constatou-se que o processo de licenciamento é utilizado para promover a avaliação das possíveis consequências de uma atividade ou empreendimento e

definir medidas para prevenir, controlar ou mitigar os impactos ambientais decorrentes da sua implantação e operação. Além disso, verificou-se que, embora não haja uma regulamentação federal específica para o hidrogênio verde no Brasil, o Ceará já normatizou a atividade a nível local. Assim, o estado nordestino conseguiu promover um alinhamento entre segurança jurídica para as empresas, interesses sociais e preservação ambiental.

Dessa forma, com base nos estudos, análises, fontes consultadas, bem como nos referenciais teóricos perseguidos, percebe-se que a pergunta realizada no início do trabalho foi respondida. Assim sendo, observou-se que o Licenciamento Ambiental trata-se de um instrumento democrático que possui diretrizes jurídicas bem definidas, pois apresenta mecanismos para garantir o desenvolvimento socioeconômico ao mesmo tempo em que garante a preservação do meio ambiente. Dessa maneira, a partir da materialização da Resolução nº 03/2022 COEMA, todo o processo de licenciamento ambiental do hidrogênio verde no estado do Ceará passou a conter uma maior fiscalização, garantindo que os empreendimentos que desejem produzir essa energia sejam seguros e tenham um menor impacto ambiental possível. Ademais, confirmou-se que a norma infralegal respeita os princípios constitucionais, além de estar em sintonia com as diretrizes gerais estabelecidas na Resolução nº 237/97 CONAMA. Logo, percebe-se que a metodologia dedutiva foi primordial para promover o êxito da pesquisa, principalmente porque, para confirmar as hipóteses levantadas, analisou-se diferentes documentos, assim como debruçou-se sobre diversos estudos.

Com isso, a partir de agora, os empreendedores que queiram investir na produção de hidrogênio verde no Ceará serão submetidos a um processo de licenciamento trifásico, que contempla as etapas de Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Ademais, todos deverão passar por um Estudo de Análise de Risco (EAR), responsável por avaliar os impactos da atividade no meio ambiente e na saúde da população. Com essas medidas, o estado do Ceará se coloca como pioneiro na regulamentação do licenciamento ambiental do hidrogênio verde, demonstrando seu compromisso com a sustentabilidade e a transição energética. Espera-se que essa iniciativa em regulamentar a matéria sirva de exemplo para outros estados do país, além de funcionar como estímulo para que o Congresso Nacional aprove leis federais que disciplinem a matéria, sendo mais um arcabouço no qual tanto a população, como o meio ambiente podem se servir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 9. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA (ABSOLAR). **Estatísticas e análises do mercado solar fotovoltaico**. 2021. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/mercado/>>. Acesso em: 1 de abril de 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 17 mar. 2023.

BRASIL. **Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 22 fev. 2023.

BRASIL. **Lei no 7.804, de 18 de julho de 1989**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7804.htm. Acesso em: 22 fev. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil**. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/images/2018/08/VERS%C3%83O-FINAL-E-BOOK-Procedimentos-do-Licenciamento-Ambiental-WEB.pdf>. Acesso em 20 de março de 2023.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 725 de 2022**. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/152413>. Acesso em 26 de fevereiro de 2023.

CASTRO, N.; CHAVES, A. e DORES, A.. **O Brasil na Transição Energética para o Hidrogênio Verde**. Valor Econômico, Rio de Janeiro, 21 jan. 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/opiniaao/coluna/o-brasil-na-transicao-energetica-para-o-hidrogenio-verde.ghml>>. Acesso em 22 mar. 2023.

CEARÁ. **Instrução Normativa Semace no 1, de 29 de setembro de 2010**. Define normas e procedimentos a serem seguidos nas diversas etapas e fases do procedimento licenciamento ambiental dos empreendimentos, obras ou atividades utilizadores de recursos ambientais, potencial ou efetivamente poluídos, bem como aqueles que causem, sob qualquer forma, degradação ambiental. Disponível em: <http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=519>. Acesso em: 25 mar. 2023.

CEARÁ. **Resolução Coema no 03, de 14 de fevereiro de 2022**. Dispõe sobre os procedimentos, critérios e parâmetros aplicáveis ao licenciamento ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - Semace para empreendimentos de produção de hidrogênio verde no Estado do Ceará. Disponível em <<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=427495>>. Acesso em: 24 março. De 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Hidrogênio Sustentável: perspectivas e potencial para a indústria brasileira**. Brasília: CNI, 2022. Disponível em: <<https://static.poder360.com.br/2022/08/CNI-hidrogenio-verde-sustentavel-13ago2022.pdf>>. Acesso em 01 de abril de 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção I, p. 2548-2549

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental**. Resolução n. 009, de 03 de dezembro de 1987. Publicada no D.O.U, de 5 de julho de 1990, Seção I, p. 12.945

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 237, de 22 de dezembro de 1997. **Regulamenta Os Aspectos de Licenciamento Ambiental Estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente**. [S.L], Publicação DOU nº 247, de 22/12/1997, p. 30.841- 30.843.

COP 27: destaque na produção de hidrogênio verde no Nordeste Brasileiro. **Instituto de Meio Ambiente**, 2022. Disponível em: <<https://direitoambiental.com.br/cop-27-destaque-na-producao-de-hidrogenio-verde-no-nordeste-brasileiro/>>. Acesso em 03 de abril de 2023.

DAHIYA, S. D.; CHATTERJEE, S.; SARKAR, O.; MOHAN, V. **Renewable hydrogen production by dark-fermentation: Current status, challenges and perspectives**. Bioresource Technology. Volume 321, February 2021, 124354.

DELLA NINA, Rafael Ishimoto. **Análise das intervenções da participação pública no licenciamento ambiental de centrais hidroelétricas no Brasil**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Gestão Ambiental, Departamento de Biologia Animal, Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências, Lisboa, 2016.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. 14º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

EPE. **Sistema de informações geográficas do Setor Energético Brasileiro**. Webmap Empresa de Pesquisa Energética - EPE, 2022. Disponível em: <<https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

FARIAS, Talden. **Licenciamento Ambiental: Aspectos Teóricos e Práticos**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2013.

GODOY, G. A. R. **Rodovia do hidrogênio Brasil - Paraguai: estudo técnico, econômico e ambiental**. 2013. 163 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/264135>. Acesso em: 26 fev. 2023.

GOYOS JUNIOR, Durval de Noronha. **A natureza jurídica dos memorandos de entendimento no direito internacional público**. 2005. Disponível em: <<http://www.professor-noronha.adv.br/pt/a-natureza-juridica-dos-memorandos-de-entendimento-no-direito-internacional-publico/>>. Acesso em: 15 abril de 2023.

LEITE, José Rubens Morato. **Licenciamento ambiental: estudos e casos**. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 26. Ed. São Paulo: Malheiros, 2018.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de direito administrativo**. 22 ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 8a ed. São Paulo: ed. Revista dos Tribunais, 2013.

MOURA, Bruna Pinto. **Legislação ambiental com foco no processo de licenciamento ambiental municipal**. Monografia – UNILAB. Redenção, 2018.

OBSERVATÓRIO DA MINERAÇÃO. **Hub de hidrogênio verde no Ceará tem parceria com mineradora australiana, generosos incentivos fiscais e impactos desconsiderados**. Observatório da Mineração, 2021. Disponível em: <https://observatoriodamineracao.com.br/hub-de-hidrogenio-verde-no-ceara-tem-parceria-com-mineradora-australiana-generosos-incentivos-fiscais-e-impactos-desconsiderados/>. Acesso em: 01 mai. 2023.

OLIVEIRA, R. C. **Panorama do hidrogênio no Brasil**. Texto para Discussão, no 2787. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasília, 2022. Disponível em: <l1nq.com/H9Ice>. Acesso em 23 mar. 2023.

OTELLO, André Queiroz. **Validação de Termo de Referência para licenciamento ambiental de Mineração Artesanal e de Pequena Escala (MAPE) de minério de ouro no Estado de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral, Recife, 2018.

PREFEITURA DE FORTALEZA, Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente. **Manual de Licenciamento Ambiental**. Ceará, 2020.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Licenciamento ambiental: aspectos teóricos e práticos**. 3. ed. São Paulo: Método, 2019.

SEDET, **Sancionado novo marco regulatório das ZPEs; entenda o que muda e a importância para a ZPE Ceará**. Sedet, 2021. Disponível em: <<https://www.sedet.ce.gov.br/2021/07/15/sancionado-novo-marco-regulatorio-das-zpes-entenda-o-que-muda-e-a-importancia-para-a-zpe-ceara/>>. Acesso em 25 de abril de 2023.

Sociedade de Inovação e Meio Ambiente. **Potenciais do estado do Ceará para produção de hidrogênio verde**. Fortaleza: UFC, 2021. Disponível em:

<https://parquetecnologico.ufc.br/wp-content/uploads/2021/02/sim.potenciais-do-estado-do-ceara-para-producao-de-hidrogenio-verde-1.6.pdf>. Acesso em: 04 maio 2023.