

Sustentabilidade e Tributação no Brasil: explorando Estratégias ESG, Hidrogênio Verde e Transformações Tributárias em ZPEs – o Caso Ceará

Sustainability and Taxation in Brazil: exploring ESG Strategies, Green Hydrogen, and Tax Transformations in EPZs – the Case of Ceará

Leonardo Alexandre de Siqueira

Advogado, possui Pós-graduação *stricto sensu* pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

Especialista em Direito Tributário e Aduaneiro pela PUC Minas. Aperfeiçoamento em Comércio Exterior pela Metropolitan University Manchester (Reino Unido) e no programa Professional Teacher Development pelo Niagara College e Colleges and Institutes of Canada (CICan). Professor da Fundação CECIERJ. Consultor para a Prefeitura de Teresópolis-RJ.

Editor e Revisor de artigos científicos. *E-mail*: lasorv@hotmail.com.

Breno Vescovini Lopo Lima

Advogado. Especialista em Direito Tributário e Aduaneiro pela PUC Minas. MBA em Gestão Tributária pela Universidade de São Paulo. Realizou extensão universitária e cursos intensivos em Direito e Assuntos Internos da União Europeia na Universidade de Lisboa. Atua como advogado associado nas áreas de Direito Tributário e Empresarial, concentrando seus estudos nos aspectos regulatórios e fiscais de regimes especiais. *E-mail*: breno.vescovini@gmail.com.

Recebido em: 6-3-2025 – Aprovado em: 15-7-2025

<https://doi.org/10.46801/2595-6280.61.7.2025.2718>

Resumo

Este estudo examina as políticas tributárias e aduaneiras na Zona de Processamento de Exportação (ZPE) do Ceará, com foco nos investimentos em práticas ESG e na produção de Hidrogênio Verde (H2V), bem como seu impacto no desenvolvimento sustentável regional e na integração global. Analisando os efeitos da Lei n. 14.184/2021, que flexibilizou as ZPEs, o estudo incorpora o julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) n. 7.174 pelo Supremo Tribunal Federal (STF) em dezembro de 2024. O desfecho, ao julgar a ação improcedente, consolidou a segurança jurídica dos benefícios fiscais para o H2V no Ceará. A metodologia inclui uma revisão da literatura e análise de dados de investimentos no setor de energia, principalmente em H2V. A pesquisa destaca avanços e desafios das práticas ESG e o potencial estratégico do Complexo do Porto do Pecém-Ceará. Conclui-se que a integração entre benefícios fiscais e responsabilidade social é essencial para a resiliência organizacional e o desenvolvimento sustentável, posicionando o Brasil como potencial líder em práticas sustentáveis e responsáveis.

Palavras-chave: Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs), estratégias ESG, Hidrogênio Verde (H2V), políticas tributárias, desenvolvimento econômico sustentável.

Abstract

This study investigates tax and customs policies in the Ceará Export Processing Zone (ZPE), focusing on investments in ESG practices and the production of Green Hydrogen (GH2), as well as their impact on regional sustainable development and global integration. The analysis considers the effects of Law No. 14.184/2021, which introduced greater flexibility for ZPEs, and incorporates the Supreme Federal Court's (STF) ruling on Direct Action of Unconstitutionality (ADI) No. 7174 in December 2024. By dismissing the action, the court reinforced the legal certainty of tax incentives for GH2 projects in Ceará. The methodology combines a literature review with an analysis of investment data in the energy sector, particularly in GH2. The study highlights both the advances and challenges of ESG practices, as well as the strategic potential of the Pecém-Ceará Port Complex. It concludes that integrating fiscal incentives with social responsibility is essential for organizational resilience and sustainable development, positioning Brazil as a prospective leader in sustainable and responsible business practices.

Keywords: Export Processing Zones (EPZS), ESG strategies, Green Hydrogen (GH2), tax policies, sustainable economic development.

1. Introdução

A busca por soluções sustentáveis e ambientalmente conscientes tem se tornado um primado global diante dos desafios enfrentados pela sociedade contemporânea. No contexto brasileiro, a temática da sustentabilidade ganha ainda mais relevância, considerando a vasta diversidade ambiental e as exigências de promover o desenvolvimento econômico de forma equitativa e responsável. O advento da Emenda Constitucional n. 132/2023 (EC n. 132/2023) reforça essa perspectiva, ao conferir à tributação uma função ativa na busca pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e na redução das emissões de carbono (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 370; SCAFF; TUPIASSU, 2024, p. 704, 709). O novo texto constitucional elevou a defesa do meio ambiente a um princípio expresso do Sistema Tributário Nacional (art. 145, § 3º, da Constituição Federal [CF]), estabelecendo o Estado Fiscal Verde. Nesse sentido, a integração de estratégias ESG (*Environment, Social and Governance* – Ambiental, Social e Governança) com políticas tributárias se faz essencial para impulsionar a transição para uma economia mais verde e resiliente, mas com compromissos.

Este artigo propõe uma análise das interseções entre sustentabilidade e tributação, com atenção especial à produção de Hidrogênio Verde (H2V) e às transformações tributárias em Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs), utilizando o estado do Ceará como estudo de caso. A escolha do Ceará como objeto

de estudo é motivada pela sua relevância como centro de investimentos em energias renováveis e pela sua experiência na implementação de políticas de desenvolvimento regional. O caso adquire particular importância porque os incentivos regionais concedidos no âmbito das ZPEs agora se coadunam com o mandato constitucional (art. 43, § 4º, da CF), que exige a consideração de critérios de sustentabilidade ambiental na sua outorga (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 374). Além disso, o estado tem recebido maiores volumes de investimentos no âmbito da energia renovável em projeção atual (CEARÁ et al., 2024), consolidando-o como protagonista nesse cenário.

Ao analisar os dados coletados, busca-se identificar padrões, tendências e relações entre as informações apresentadas, com ênfase na compreensão das implicações legais, econômicas e sociais das estratégias de investimento em H2V e das mudanças tributárias em ZPEs.

Neste estudo, adotamos uma metodologia qualitativa que envolveu revisão bibliográfica, análise documental e consulta a fontes secundárias. A revisão bibliográfica explorou conceitos essenciais sobre ZPEs, transição energética, investimentos em fontes renováveis e legislação relevante, incluindo a discussão doutrinária sobre ODS e a Reforma Tributária (ABRAHAM; LANNES, 2024; SCAFF; TUPIASSU, 2024, p. 704). A análise documental foi aprofundada e compreendeu: (I) normativos e jurisprudência, como a Lei n. 14.184/2021 e o acórdão do Supremo Tribunal Federal (STF) da ADI n. 7.174 (dezembro/2024); (II) documentos estratégicos governamentais, como o Masterplan Hidrogênio Verde Ceará (CEARÁ et al., 2024); e (III) relatórios de organismos internacionais, com destaque para o documento *Who cares win* (UN COMPACT GLOBAL, 2004), que serve de fundamento teórico para as práticas ESG e suas diretrizes junto à ONU e ao Pacto Global. A triangulação de dados foi realizada com estudos acadêmicos em periódicos de Direito Tributário e Desenvolvimento Regional, relatórios internacionais e publicações governamentais do setor de energia, fortalecendo a validade e a confiabilidade dos resultados.

A análise dos dados seguiu uma abordagem indutiva, utilizando codificação aberta para identificar padrões e temas emergentes. Os dados também foram organizados em quadros e tabelas para uma apresentação mais clara e didática dos padrões de investimento e incentivos fiscais em H2V. A discussão sobre a ADI n. 7.174 centrou-se na análise do posicionamento final do STF e na sua fundamentação (*ratio decidendi*), avaliando como a decisão pacificou o entendimento sobre os princípios constitucionais da isonomia tributária e da livre concorrência, sob a ótica da promoção do desenvolvimento regional.

As reflexões críticas destacam a necessidade de equilibrar objetivos ambientais e econômicos, avaliar a eficácia das políticas voltadas para o desenvolvimento social e considerar aspectos subjetivos e contextuais relacionados à sustentabilidade e à tributação.

2. Referencial teórico

2.1. Definição e instituição das Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs)

As ZPEs são áreas delimitadas e regulamentadas pela legislação brasileira, iniciando-se com o Decreto-lei n. 2.452/1988 e posteriormente pela Lei n. 11.508/2007, que revogou o decreto anterior. Essas áreas, definidas como primárias sob o controle aduaneiro, são reservadas para a instalação de empresas dedicadas à produção de bens remetidos à exportação. De acordo com a legislação vigente, mais especificamente no art. 1º da Lei n. 11.508/2007, é de responsabilidade do Poder Executivo Federal a criação das ZPEs em regiões menos desenvolvidas do país. Portanto, essas áreas têm como objetivo primordial: (I) a redução de desequilíbrios regionais, (II) o fortalecimento do balanço de pagamentos e a (III) a promoção do desenvolvimento tecnológico, econômico e social da nação. As empresas que optam por se estabelecer nessas zonas desfrutam de tratamentos tributários, cambiais e administrativos específicos, visando promover a competitividade de seus produtos em escala internacional (BRASIL, 2007, art. 1º; MDIC; CZPE; SE, 2023).

A principal instância de deliberação de políticas públicas para essas áreas é o Conselho Nacional das Zonas de Processamento de Exportação (CZPE). Conforme estabelecido pelo Decreto n. 6.634/2008, o CZPE tem diversas atribuições, tais como analisar propostas de criação de ZPEs, submetendo-as à decisão presidencial, aprovar projetos industriais, incluindo expansões das instalações iniciais, autorizar a instalação de empresas nessas áreas, aprovar a relação de produtos a serem fabricados nas ZPEs e fixar, por até 20 anos, o prazo de vigência do regime para empresas autorizadas a operar em ZPE, podendo prorrogá-lo por igual período em casos de investimento de grande vulto que exijam longos prazos de amortização, entre outras responsabilidades (BRASIL, 2008; MDIC; CZPE; SE, 2023).

De acordo com pesquisa conduzida por Santos Filho (2013), as ZPEs comportam um modelo de regime alfandegário implementado em regiões de produção cujos bens são direcionados unicamente para o mercado internacional. Ademais, a estratégia de incorporar ZPEs como um meio de integrar investimento estrangeiro direto e comércio exterior tem sido reconhecida por sua eficácia. No entanto, em alguns países, políticas mais flexíveis permitem que parte da produção seja destinada ao mercado interno, embora sem os mesmos benefícios fiscais associados à exportação.

Entre os principais críticos das Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs) no Brasil, notadamente José Serra, Mário Henrique Simonsen, Ignácio Rangel e Maria da Conceição Tavares, bem como entidades como a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e a Confederação Nacional da Indústria (CNI), prevalece o argumento de que tais zonas ensejariam concorrên-

cia desleal, implicariam perdas fiscais, estariam defasadas em relação às dinâmicas econômicas contemporâneas, facilitariam práticas de contrabando e se mostrariam incompatíveis com normas internacionais.

Em contraposição, Delfim Netto e Braga (2006) sustentam que as críticas dirigidas às ZPEs são, em grande medida, equivocadas e inconsistentes, argumentando que tais zonas poderiam constituir instrumento eficaz para dinamizar o desenvolvimento econômico regional e ampliar a inserção do país nas cadeias globais de valor. Para esses autores, a resistência política e institucional ao modelo teve, sobretudo, o efeito de adiar por quase duas décadas – especialmente ao longo dos anos 1980 e 1990 – o avanço da industrialização brasileira, que poderia ter elevado o país a um patamar mais destacado entre as economias emergentes (DELFIN NETTO; BRAGA, 2006, p. 10). Trata-se de uma consideração relevante, ainda que os autores não incorporem à análise outros fatores externos desestabilizadores, notadamente aqueles decorrentes das reconfigurações do tabuleiro geopolítico internacional.

Hodiernamente, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) reforça as vantagens oferecidas às empresas instaladas em ZPEs, especialmente no tocante aos incentivos fiscais e à simplificação operacional. O Ministério destaca que, conforme o art. 12 da Lei n. 14.184/2021, as operações de importação e exportação realizadas nessas zonas são dispensadas da maior parte das licenças e autorizações federais, excetuando-se apenas os controles de natureza sanitária, ambiental e de interesse da segurança nacional, que permanecem obrigatórios.

Nesse contexto de modernização e flexibilização, a validade e a pertinência das ZPEs foram reforçadas pela Emenda Constitucional n. 132/2023, que passou a exigir que os incentivos regionais considerassem critérios de sustentabilidade e redução de emissões de carbono, alinhando as políticas de desenvolvimento com os ODS (SCAFF; TUPIASSU, 2024, p. 704). Essa diretriz é regulamentada pelo Decreto n. 11.088/2022, o qual atualiza o regime jurídico das ZPEs e estabelece parâmetros técnico-operacionais para sua fiscalização aduaneira. Ademais, a localização das ZPEs em áreas alfandegadas contribui para a redução dos custos operacionais, enquanto os procedimentos de importação de máquinas e equipamentos tornam-se mais flexíveis, inexistindo prazo máximo obrigatório para exportação e sendo dispensada, por exemplo, a Licença de Importação (LI). Segundo o MDIC (2009), isso aumenta a confiança dos investidores, que têm garantido o referido prazo mínimo de permanência de 20 anos, como estabelece o art. 8º da Lei n. 11.508/2007 (MDIC, 2009, p. 01, 03-06).

Entre as desvantagens, aponta para a limitação dos benefícios expressa pela alegada lei antes de sua alteração em 2021, a inadequação para vendas no mercado interno e o elevado grau de exigência na proposta de criação de ZPEs (MDIC, p. 07, 12).

2.2. Estratégias ESG (Environmental, Social and Governance)

As práticas ESG despontam com protagonismo na busca por estratégias empresariais alinhadas à responsabilidade corporativa com a sustentabilidade. Crescentemente, empresas reconhecem a importância de adotar práticas sustentáveis para além de um diferencial mercadológico transitório, tendo-as como imperativo para garantir seu próprio sucesso a longo prazo. Dentro do tripé da sustentabilidade (sustentabilidade econômica, social e ambiental) existem alguns atributos valorizados por organizações e governos, visando o desenvolvimento sustentável, especialmente no aspecto de descarbonização. Uma das estratégias-chave nesse tripé é o ESG, práticas e normativas que os investidores utilizam para avaliar seus futuros investimentos.

Para Passini e Lima (2022, p. 04, 07), esses empreendimentos ampliam sua vantagem competitiva ao fortalecer sua reputação e atrair consumidores comprometidos com a responsabilidade socioambiental. Nesse cenário, as estratégias ESG têm ganhado centralidade no ambiente empresarial, funcionando como parâmetros de avaliação da governança corporativa e do desempenho socioambiental das organizações. Outrossim, refletem a conformidade com requisitos regulatórios, bem como uma mudança fundamental na forma como as empresas operam e são percebidas pela sociedade.

Na visão dos investidores interessados, conforme os Princípios para o Investimento Responsável (PRI)¹, a ascensão da agenda ESG para o centro das decisões nos negócios e investimentos é um sinal positivo, e é necessário ir além da retórica para avaliar como essas práticas estão sendo internalizadas nas culturas organizacionais (UN COMPACT GLOBAL, 2004, p. ii; 39). Além de tudo, a importância do investimento inicial é destacada neste contexto. Desenvolver soluções inovadoras, especialmente aquelas relacionadas à sustentabilidade, demanda um considerável aporte financeiro em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Porém, estudos indicam que os retornos desses investimentos nem sempre são imediatos (AZEVEDO-REZENDE et al., parágrafo 3).

A responsabilidade legal das empresas em relação a questões ambientais, sociais e de governança é um elemento-chave a ser abordado. Isso pode incluir discussões sobre a responsabilidade civil e penal das empresas por danos ambientais, questões trabalhistas e direitos humanos, bem como governança corporativa e padrões éticos. Nessa perspectiva, segundo a *UN Global Compact* (2004, p. 35), a integração da sustentabilidade, da responsabilidade social e da governança deve ir além de documentos e relatórios anuais, penetrando em todos os aspectos ope-

¹ Os seis princípios abrangem: (1) a incorporação de temas ESG nas análises de investimento; (2) políticas de propriedade de ativos; (3) divulgação de ações relacionadas ao ESG; (4) promoção e implementação dos princípios no setor de investimento; (5) melhoria contínua na eficácia da implementação; (6) relatórios transparentes sobre atividades e progresso.

racionais, desde a seleção de matérias-primas até as condições de trabalho dos fornecedores.

2.3. Hidrogênio Verde (H2V) e desenvolvimento sustentável em ZPEs

O H2V tem se afirmado como alternativa ambientalmente sustentável aos combustíveis fósseis, contribuindo para a redução das emissões de carbono e para o avanço da transição energética. Esse movimento tem atraído parcerias público-privadas e investimentos estrangeiros no Brasil, com destaque para a ZPE do Porto do Pecém, no Ceará. A crescente concentração de projetos na região reforça o papel do estado como polo relevante na transição energética nacional e evidencia a posição estratégica do Pecém como hub internacional voltado a uma matriz energética mais sustentável.

Essa vocação está formalmente estabelecida no documento Masterplan Hidrogênio Verde Ceará, cujo objetivo estratégico transcende a mera produção industrial. A missão do plano é clara: produzir H2V com custos competitivos em nível mundial, gerando empregos qualificados e impulsionando uma nova frente econômica no estado (CEARÁ et al., 2024, p. 08). Para tal, o documento organiza o desenvolvimento do hub em três fases estratégicas: “Iniciar” (foco na consolidação inicial), “Aprender” (que visa aprimorar a cadeia de valor) e, por fim, “Expandir”, que projeta o Ceará como um *player* global de referência (CEARÁ et al., 2024, p. 13).

Estes incluem logística eficiente para exportação, proximidade a polos industriais e acessibilidade a fontes de energia renovável, que são fundamentais para a produção de H2V por meio da decomposição da água utilizando eletricidade (eletrólise)², além de incentivos em políticas tributárias que favorecem sua instalação, produção e comercialização. Estes incentivos se inserem no novo paradigma constitucional da extrafiscalidade ou tributação regulatória (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 370). Tal direcionamento, que busca fomentar o equilíbrio ambiental, foi reforçado pela Emenda Constitucional n. 132/2023, que prioriza a sustentabilidade.

Segundo relatório do IPEA (2022), a conjugação de incentivos tributários diferenciados, conexões internacionais – notadamente com o Porto de Roterdã, nos Países Baixos, maior hub de H2V da Europa – e a disponibilidade de energia renovável fortalece a posição do Porto do Pecém como catalisador primordial para a produção de H2V. Ademais, a região se revela propícia ao consumo do hidrogênio verde em setores estratégicos, como aço, fertilizantes e petroquímica

² Eletrólise consiste na decomposição da água (H₂O) em hidrogênio (H₂) e oxigênio (O₂) mediante passagem de corrente elétrica. Quando a eletricidade utilizada provém de fontes renováveis, o hidrogênio produzido é classificado como “verde”, caracterizando uma alternativa energética sustentável e de baixo impacto ambiental.

(OLIVEIRA, 2022, p. 49). Como efeito desses investimentos, a especialização da mão de obra local mostra-se um fator crítico, exigindo adaptações nos currículos e programas educacionais para atender às novas demandas da cadeia produtiva e consolidar competências estratégicas essenciais ao desenvolvimento sustentável do setor.

2.4. Controvérsias legais e implicações da Lei n. 14.184/2021 nas ZPEs

A Lei n. 11.508/2007, que regulamenta as ZPEs, estabelecia originalmente, em seu art. 2º, os critérios para a criação dessas zonas, enquanto o art. 18 fixava limites ao percentual mínimo de exportação e regulava benefícios fiscais e operacionais. Em 2021, a Lei n. 14.184 alterou o art. 2º, determinando que “A criação de ZPE far-se-á por decreto, que delimitará sua área, a qual poderá ser descontínua, observado o disposto no § 6º deste artigo, à vista de proposta dos Estados ou dos Municípios, em conjunto ou isoladamente, ou de ente privado”, e revogou o art. 18 pelo art. 4º, VIII: “Art. 4º Ficam revogados os seguintes dispositivos da Lei n. 11.508, de 20 de julho de 2007: VIII – art. 18.”

Por meio da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) n. 7.174, o partido Republicanos questionou essas alterações. Segundo a ADI, as modificações poderiam conferir vantagens econômicas exclusivas às empresas localizadas em ZPEs, em detrimento de outras empresas nacionais, potencialmente violando princípios constitucionais como a livre concorrência (art. 170, IV, da CF), a isonomia tributária e a uniformidade geográfica (arts. 150, II; 151, I; e 174, § 1º, da CF). A ADI ainda traz o argumento que, como as ZPEs destinam-se à produção para exportação, os benefícios não deveriam ser aplicados a operações voltadas ao mercado interno, sob risco de criar distorções competitivas e desequilíbrios regionais (ADI n. 7.174, p. 28).

De acordo com a argumentação apresentada na ação, a revogação do art. 18 aumenta a autonomia das empresas em operar dentro das ZPEs, mas pode gerar insegurança jurídica ao eliminar limites específicos de exportação e regras de fiscalização, com potenciais reflexos na competitividade, na regulação econômica e no equilíbrio do mercado interno.

O contexto se iniciou durante a pandemia de covid-19, em que, devido à crise de saúde pública, foi emitida a Medida Provisória (MPV) n. 1.033/2021 com o propósito específico de enfrentar a escassez de oxigênio medicinal. Essa medida tinha como objetivo isentar a receita gerada pela venda desse componente por empresas autorizadas a operar em ZPEs do cálculo do percentual mínimo de exportação (80%) estabelecido no art. 18 da Lei n. 11.508/2007. Essa ação tinha como finalidade atender a uma necessidade urgente, incluindo o caso específico da planta da empresa White Martins na ZPE Ceará. No texto anterior, a Lei estabelecia um regime diferenciado para empresas em ZPEs, incluindo simplificação nas importações e exportações (art. 12), suspensão de tributos na aquisição de

bens (arts. 13 e 18), e limitação das importações a 20% da produção anual, com tributação interna para vendas excedentes (art. 18).

Do mesmo modo, conforme expresso na ADI ajuizada, devia-se atentar à integridade do processo legislativo em relação à conversão de medidas provisórias em leis. Sublinhou-se que as emendas parlamentares propostas se desviam do escopo original da MPV em questão, que visava fortalecer o abastecimento de oxigênio medicinal. Essas emendas introduziriam temas não relacionados, como, por exemplo, a política de ZPEs e a questão do mínimo exportador de 80%. Ou seja, embora fosse resultante da conversão de uma MPV (n. 1.033/2021), a Lei n. 14.184/2021 acabava por descaracterizar seu próprio propósito excepcional, em potencial violação do princípio do devido processo legislativo, sobretudo no que concerne à inclusão de assuntos estranhos ao objeto inicial da MPV, denominados “jabutis”. Sendo assim, segundo o partido Republicanos, as emendas parlamentares se apresentavam com uma intenção claramente oposta à da MPV, que não visava eliminar o compromisso de exportação, fundamental para o regime tributário favorável das ZPEs e para a promoção da livre concorrência.

Na análise dos elementos constitucionais, abordou-se a premissa basilar de que a legislação deve promover o desenvolvimento regional, uma vez que as ZPEs são concebidas para impulsionar regiões menos desenvolvidas (CF, arts. 3º, II e III; 151, I; 170, VII; e 174, § 1º). Na tese jurídica de Misabel Derzi, enfatiza-se, a concessão de benefícios fiscais mediante a criação de ZPEs geraria distorções e favorecimentos setoriais. A permissão para que empresas instaladas nessas áreas atuem no mesmo mercado relevante que outras empresas nacionais, sem os mesmos benefícios, comprometeria tanto a equidade entre os empreendimentos quanto a eficácia dos incentivos fiscais como instrumento de desenvolvimento regional (DERZI, 2022, p. 25-26; 35-36).

Na mesma linha, Sarmento e Borges (2022, p. 02-03) alegam que a Lei n. 11.508/2007, posteriormente modificada pela Lei n. 11.732/2008, já trouxe diversas alterações com benefícios, incluindo tratamento tributário vantajoso e a exigência de direcionamento da produção para o mercado externo. Essas medidas foram implementadas com o intuito de impulsionar a economia nacional por meio do estímulo ao comércio exterior, alinhando-se com os propósitos das ZPEs, e não direcionadas ao mercado interno.

De acordo com os autores, ao adentrar na suspensão temporária dos tributos na aquisição de insumos pelas empresas em ZPEs (IPI, Cofins e PIS/Pasep), percebe-se que essa prática gera desvirtuamento no mercado interno. Isto porque, enquanto as empresas de fora dessas áreas enfrentam custos tributários imediatos, as empresas localizadas em ZPEs postergam esses pagamentos, o que reduz seus custos operacionais e lhes confere uma posição privilegiada no mercado. Essa assimetria de custos provoca uma competição injusta e compromete a igualdade de condições para competir no mercado interno. Para mais, a isenção de

tributos na importação ou aquisição de máquinas, equipamentos e materiais pelas empresas em ZPEs também cria uma disparidade de custos entre empresas do mesmo setor econômico. Posto que, frisa-se, essa diferenciação tributária prejudica a competitividade das empresas que não se beneficiam das vantagens das ZPEs, configurando uma clara violação aos princípios constitucionais da igualdade e da livre concorrência (SARMENTO; BORGES, 2022, p. 11).

Neste contexto de tensões sobre a isonomia e a livre concorrência, é imperativo considerar o novo direcionamento constitucional pós-Reforma Tributária (EC n. 132/2023). A Emenda elevou a defesa do meio ambiente a princípio expresso do Sistema Tributário Nacional (art. 145, § 4º, da CF). Dessa forma, a distinção tributária questionada – que permite benefícios à ZPE para projetos de baixo carbono – ao invés de ser vista unicamente como uma distorção do mercado, passa a ser enquadrada como um instrumento de extrafiscalidade (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 370), com um propósito constitucionalmente legitimado de fomentar o equilíbrio ecológico (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 369). Os incentivos aplicados ao H2V alinham-se ao novo mandato constitucional que exige a aplicação de critérios de sustentabilidade e redução de emissões para a concessão de benefícios fiscais regionais (art. 43, § 4º, da CF, com redação da EC n. 132/2023), conferindo-lhes propósito e legalidade.

Por outro lado, de acordo com representantes da Companhia Administradora da ZPE do Ceará (ZPE Ceará) e da Agência de Desenvolvimento Econômico do Estado do Ceará (Adece), estes como partes interessadas da ZPE Ceará, o Marco Legal é um dos grandes impulsionadores da criação de um hub de H2V no Brasil. Devido ao tratamento administrativo, cambial e tributário especial é que investimento de grande monta por empresas estrangeiras e nacionais estão confluindo ao estado do Ceará, além de local privilegiado para a geração de energia a partir do vento e do sol (PEDROSA, 2023).

Ainda segundo as partes interessadas, com o Marco Legal, elimina-se diversas barreiras presentes na legislação anterior, como justamente a exigência de exportação de 80% da produção das ZPEs. Isso proporciona maior flexibilidade às empresas, permitindo que direcionem sua produção tanto para o mercado interno quanto para o externo, conforme as demandas do contexto econômico atual (PEDROSA, 2023). Contudo, ainda é fundamental uma análise acurada dos aspectos legais, econômicos e ambientais envolvidos nesse processo, visando garantir que tais iniciativas promovam efetivamente o desenvolvimento regional e a sustentabilidade econômica a longo prazo.

Nessa condição, os incentivos concedidos, como os previstos para as ZPEs aplicados a projetos de H2V, podem ser constitucionalmente justificados. Com a promulgação da Emenda Constitucional n. 132/2023 (Reforma Tributária), a defesa do meio ambiente foi alçada a princípio expresso do Sistema Tributário Na-

cional, consolidando o conceito de “Estado Fiscal Verde” (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 370). Desse modo, a distinção tributária questionada, ao invés de ser vista como uma violação da isonomia e da livre concorrência, passa a ser enquadrada como um instrumento de extrafiscalidade legítimo. Seu objetivo é induzir condutas que contribuam para o equilíbrio ecológico e para as metas de descarbonização do país, tal como a produção de H2V (ABRAHAM; LANNES, 2024).

3. Apresentação de dados

3.1. Benefícios para a ZPE

Apesar da vedação da União para criar tributos não uniformes em todo o território nacional, conforme previsto no inciso I do art. 150 da CF, o ordenamento constitucional permite a concessão de incentivos fiscais com o propósito de promover o desenvolvimento socioeconômico equilibrado em diversas regiões do país (art. 151, I, da CF). Conforme o *caput* do art. 18 da Lei n. 11.508/ 2007, as empresas industriais autorizadas a operar em ZPE podem usufruir de tratamento tributário, cambial e administrativo privilegiado, desde que atendam ao critério de exportação de 80% de sua produção, permitindo a internalização de apenas 20% de seu faturamento bruto. Isso visa a evitar distorções no mercado e concorrência desleal com outras indústrias locais.

3.1.1. Benefícios federais

No âmbito federal, os benefícios concedidos às empresas instaladas em ZPE abrangem aspectos tributários, administrativos e cambiais, conforme estabelecido na ementa da legislação que instituiu esse regime especial (Lei n. 11.508/2007).

No que tange aos incentivos tributários, quando ocorre a aquisição de bens e serviços no mercado interno, há suspensão de impostos como o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) e o Programa de Integração Social/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP). Já nas aquisições no exterior, são suspensos o Imposto de Importação (II), o Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), além do IPI, da Cofins e do PIS/Pasep de importação (MDCI, 2009, p. 02-03).

Nos incentivos administrativos, as operações de importação e exportação estão dispensadas de licenciamento e autorização governamental, com exceção das questões relacionadas à segurança nacional, saúde pública, preservação ambiental e produtos sujeitos ao Imposto de Exportação (IE) (CNZPE/SE, 2014). A flexibilização cambial também é assegurada, permitindo a manutenção no exterior das receitas obtidas com exportações.

Já nos incentivos cambiais, as empresas instaladas em ZPE não estão sujeitas aos limites estabelecidos pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) para a manutenção de receitas no exterior provenientes das exportações (CNZPE/SE, 2014).

Além do que, a legislação proporciona segurança jurídica aos empreendedores, garantindo a concessão dos benefícios por até 20 anos, com possibilidade de prorrogação por igual período em casos de investimentos de grande porte que demandem prazos mais longos de amortização.

3.1.2. Benefícios estaduais

No contexto estadual, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é objeto de incentivos concedidos pelo Convênio ICMS n. 99, de 18 de setembro de 1998, aprovado pelo Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), do qual o Estado do Ceará é signatário. Conforme o teor desse convênio, os estados participantes têm autorização para isentar do ICMS diversas operações, incluindo saídas internas destinadas a estabelecimentos localizados em ZPE, entrada de mercadorias importadas do exterior, prestação de serviços de transporte entre ZPE e locais de embarque/desembarque, além de aquisições interestaduais de bens para o ativo imobilizado e serviços de transporte desses bens, relativamente ao diferencial de alíquota.

No escopo das operações em ZPE no estado do Ceará, regida pelo Decreto Estadual n. 33.251/2019, distinguem-se determinados aspectos operacionais. Esses incluem a aplicação dos benefícios fiscais na aquisição de bens e mercadorias destinados à industrialização de produtos voltados para a exportação. Adicionalmente, a abrangência desses benefícios se estende à prestação de serviços de transporte intermunicipal e interestadual, simplificando a logística de movimentação de mercadorias entre diferentes localidades.

Outro ponto relevante é a consideração do diferencial de alíquotas nas aquisições interestaduais de bens destinados ao ativo imobilizado, fomentando a competitividade e a atração de investimentos para a região. Essas diretrizes são fundamentais para a estruturação e o funcionamento eficiente das atividades empresariais dentro da ZPE, contribuindo para a consolidação de um ambiente propício ao desenvolvimento econômico e à internacionalização das empresas instaladas.

3.1.3. Demais regimes e incentivos

Os demais benefícios estabelecidos para empresas instaladas em ZPE e outras iniciativas de fomento econômico são diversos e abrangem incentivos federais, estaduais e municipais, bem como políticas específicas para promoção comercial e P&D em tecnologia. As iniciativas de fomento incluem os incentivos regionais oferecidos pelas Superintendências de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), que proporcionam redução de até 75% do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) por 10 anos. Bem como programas de promoção comercial e P&D em TI são respaldados por legislação específica, tal qual a importação de bens usados, que permite a suspensão tributária em determinadas condições (CZPE; SE, 2014).

Municípios também têm autonomia para conceder desonerações fiscais, como isenção do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Por fim, o governo federal busca agilizar os despachos aduaneiros, reduzindo custos e prazos para estimular o encadeamento produtivo e promover a competitividade no comércio exterior, conforme previsto na Lei n. 11.508/2007.

De acordo com o relatório do CIPP (2022), o Estado do Ceará, em sua Política de Atração de Investimentos (PAI), oportuniza um ambiente propício ao crescimento empresarial. Dentre os incentivos fiscais oferecidos, o diferimento do ICMS oriundo de atividades industriais. O Fundo de Desenvolvimento Industrial (FDI), regido pela Lei Estadual n. 10.367, de 7 de dezembro de 1979, é um instrumento que visa impulsionar a política industrial estadual, com variáveis como o percentual de incentivo, índice de retorno e prazo de fruição dos benefícios.

Portanto, no FDI, há programas específicos da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Governo do Ceará (SED/CE), tais como: o Programa de Incentivos ao Desenvolvimento Industrial (PROVIN), que oferece até 75% de redução do ICMS devido, com retorno variando de 1% a 25%; o Programa de Incentivos às Centrais de Distribuição de Mercadorias do Ceará (PCDM), concedendo até 75% de redução do ICMS nas saídas interestaduais e o diferimento de 100% do ativo fixo e até 100% da matéria-prima; o Programa de Incentivos da Cadeia Produtiva Geradora de Energias Renováveis (PIER), proporcionando 75% do ICMS recolhido mensalmente e retorno de 1%; e o Programa de Atração de Empreendimentos Estratégicos (PROADE), que oferece benefícios fiscais consideráveis, incluindo até 99% de isenção do ICMS em operações de produção própria da empresa, com a possibilidade de retorno de até 1%, todos contribuindo para fomentar setores estratégicos e estimular o desenvolvimento industrial no estado (ADECE, 2023).

3.2. Projetos e investimentos em H2V no Brasil e no Ceará

A trajetória dos investimentos em H2V no Brasil aponta para um cenário promissor para a transição energética, direcionando para a visão mais sustentável nos próximos anos. Até o momento, os aportes destinados à construção de usinas produtoras de H2V ultrapassam expressivos US\$ 27 bilhões, com uma concentração notável em portos estratégicos como Pecém (Ceará), Suape (Pernambuco), Parnaíba (Piauí) e Açu (Rio de Janeiro). Segundo estudos publicados pelo IPEA (2022), a análise dos investimentos em projetos de H2V no Brasil mostra que o Porto do Pecém, localizado no CIPP, parte integrante da ZPE Ceará, lidera o volume de investimento em H2V, contribuindo com aproximadamente 64,37% do investimento total de US\$ 31,58 bilhões.

Tabela 1: Projetos e investimentos com valores confirmados no Brasil em H2V

País investidor	Empresa	Valores previstos (US\$)	Local de investimento
Austrália	Fortescue Future Industries	6 bilhões	Porto do Pecém, Ceará
Países Baixos	Transhydrogen Alliance	2 bilhões	Porto do Pecém, Ceará
Austrália	Enegix Energy	5,4 bilhões	Porto do Pecém, Ceará
França	Qair	6,95 bilhões	Porto do Pecém, Ceará
Portugal	EDP do Brasil	8 milhões	Porto do Pecém, Ceará
Brasil	Casa dos Ventos e Nexway	4 bilhões	Porto de Parnaíba, Piauí
França	Qair	3,8 bilhões	Porto de Suape, Pernambuco
Austrália	Fortescue	3,2 bilhões	Porto do Açu, Rio de Janeiro
Alemanha	Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)	39 milhões	Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Minas Gerais
Brasil	Cummins New Power	33 milhões	São Paulo
Brasil	Unipar	19,4 milhões	Santo André, São Paulo
Alemanha	Siemens Energy	135,7 milhões	-

Fonte: IPEA, 2022, p. 32.

Tabela 2: Percentual de investimentos nos principais portos com projetos de H2V no Brasil

Porto de Investimento	Valor Total dos Investimentos (US\$)	Percentual do Investimento Total (%)
Pecém, Ceará	US\$ 20,35 bilhões	64,37%
Parnaíba, Piauí	US\$ 4 bilhões	12,66%
Suape, Pernambuco	US\$ 3,8 bilhões	12,04%
Açu, Rio de Janeiro	US\$ 3,2 bilhões	10,12%
Total:	US\$ 31,58 bilhões	99,19%

Fonte: IPEA, 2022, p. 32.

Na tabela acima, outros portos como Parnaíba, no Piauí, Suape, em Pernambuco, e Açu, no Rio de Janeiro, também prospectam vultosos investimentos. Eles

SIQUEIRA, Leonardo Alexandre de; LIMA, Breno Vescovini Lopo. Sustentabilidade e Tributação no Brasil: explorando Estratégias ESG, Hidrogênio Verde e Transformações Tributárias em ZPEs – o Caso Ceará. Revista Direito Tributário Atual v. 61. ano 43. p. 153-177. São Paulo: IBDT, 3º quadrimestre 2025.

contribuem com 12,66%, 12,04% e 10,12%, respectivamente. Somados ao Pecém, correspondem a mais de 99% dos investimentos em projetos de H2V no país. De acordo com o último relatório do CIPP (2022), o volume substancial de recursos alocados no Pecém reforça a confiança dos investidores estrangeiros e nacionais nas condições propícias oferecidas por essa região, desde incentivos fiscais até a disponibilidade de energia renovável (sol e vento), além da posição geográfica do CIPP.

Nessa linha, a iniciativa *GASEZ SDG Model Zone*³, por meio do relatório 2023-2024 (GASEZ, 2023), reconheceu a ZPE Ceará, juntamente com outras 50 Zonas Econômicas Especiais (ZEE) em todo o mundo, como uma zona modelo dos ODS. Esse reconhecimento é baseado em critérios como compromisso com o desenvolvimento sustentável, promoção dos ODS, conformidade com padrões sociais, ambientais e de governança, como estabelecido no Relatório de Investimento Mundial de 2019 da UNCTAD (Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento).

Complementando essa análise de mercado, o Masterplan Hidrogênio Verde Ceará (2024) reafirma a liderança do estado. Segundo dados do plano, em 2024, o Ceará manteve a maior concentração do país, com 58,6% dos investimentos bilionários em H2V anunciados no Brasil, um indicativo da confiança do mercado em sua infraestrutura (CEARÁ et al., 2024, p. iv). Entretanto, o documento sublinha que a concretização da ambição do Ceará exige robusto compromisso de capital público e privado. Estima-se que sejam necessários mais de R\$ 3,4 bilhões em infraestrutura essencial (portuária, hídrica e linhas de transmissão) até 2029 (CEARÁ et al., 2024, p. i).

3.2.1. Investidores em H2V no Ceará

No quadro recente de investimentos em fontes energéticas sustentáveis de 2024, destaca-se o Memorando de Entendimento (*Memorandum of understanding* – MoU) com uma das principais empresas de energia renovável do mundo, a BP Energy. O documento traz o compromisso da multinacional em construir uma unidade para a produção de H2V e derivados, como a amônia verde, no CIPP (SEINFRA, 2024).

Durante um encontro estratégico realizado em outubro de 2023 na Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), representantes do Brasil e da Alemanha se reuniram para discutir a crescente importância do H2V nas estraté-

³ A sigla SDG de “GASEZ SDG Model Zone” se refere em inglês a “Sustainable Development Goals”, que em português se refere a Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Portanto, “GASEZ SDG Model Zone”, em tradução livre, significa “Iniciativa de Zona Modelo de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Aliança Global de Zonas Econômicas Especiais (GASEZ)”.

gias energéticas futuras, na urgência da Alemanha em reduzir sua dependência de combustíveis fósseis⁴.

A presença das delegações do país europeu, reconhecido por sua liderança em tecnologia de energias renováveis, notadamente no campo do H2V, atesta a relevância global desta fonte como um elemento central na matriz energética a partir desta década. Devido à limitação de recursos internos para a geração de energia por meio de fontes renováveis a preços competitivos, a Alemanha busca parcerias internacionais, incluindo o Brasil, especialmente nos setores industrial e de transporte, visando estabelecer um mercado sólido de H2V (CNI, 2022).

Para além de uma discussão teórica, o compromisso promove ações concretas em estabelecer parcerias entre os dois países no campo dessa fonte de energia renovável. Isto porque, na Alemanha, percebe-se o engajamento do setor privado em enfrentar desafios tecnológicos e de mercado, motivado pelos ganhos potenciais relacionados à liderança no mercado de H2V. Segundo a CNI (2022), em 2021, o país europeu detinha 14% de todos os projetos mundiais direcionados à temática do H2V. A ênfase na colaboração entre as delegações para explorar oportunidades de negócios e avanços já realizados no Brasil é reforçada por incentivos em quesitos fiscais e aduaneiros direcionados à ZPE Ceará, sobretudo com a certificação de facilidades de investimentos.

Porém, cabem ponderações. Observa-se que, de forma paralela, modelos de certificação de mercados são frequentemente conduzidos por entidades vinculadas ou financiadas por corporações com interesses diretos nos benefícios financeiros e, idealmente, supostamente comprometidas com uma agenda ética. Em outras palavras, isso ocorre quando uma região potencialmente receptiva a investimentos, como uma ZPE, consegue alinhar sua estrutura financeira e fiscal para atrair investimentos de um setor ou empresa proeminente e, como resultado, recebe reconhecimento de entidades editoriais influentes no setor financeiro neoliberal, geralmente vinculadas a uma grande corporação, para alavancar sua projeção no mercado em que atua.

Veja-se que, em uma situação específica, destacam-se as duas distinções honoríficas concedidas à ZPE Ceará no 9º Prêmio *Global Free Zones of the Year 2022*, oferecidas pela revista *FDI Intelligence*, uma divisão do jornal britânico *Financial Times* especializada em análise, dados e notícias. Reconhecida pelo projeto do hub de H2V nas categorias “Hidrogênio Verde” e “Aceleração na Adoção de Hi-

⁴ Para isso, pode-se suscitar três razões fundamentais: os investimentos de longo prazo que a Alemanha tem feito diante da crise climática; a alta dependência da União Europeia (UE) por combustíveis fósseis (por parte da Alemanha, sobretudo petróleo e gás); e o conflito entre OTAN e Rússia na Ucrânia, singularmente após a destruição dos gasodutos *Nord Stream 1* e *2* no mar Báltico, gerando grande perda de competitividade da indústria alemã, que se beneficiou durante décadas do gás barato russo.

drogênio”, essa premiação ressalta o papel da ZPE Ceará na agenda de transição energética global e na descarbonização da economia por meio de energias renováveis, além de sua capacidade de atender às expectativas das partes interessadas (investidores).

Afora, outros investidores direcionados ao setor de energias renováveis trouxeram números atrativos para a economia brasileira, principalmente para a região Nordeste. Destarte, o investimento de US\$ 5 bilhões pela empresa *Australia Fortescue* para projetos de produção de H2V no CIPP em 2024. No quesito ambiental, o empreendimento conta com o potencial de engendrar diariamente 837 toneladas de H2V, empregando uma potência considerável de 2.100 MW de energia proveniente de fontes renováveis. No quesito social, de acordo com as assertivas atuais do Governo Federal, que realizou as tratativas em 2023, o investimento vislumbra a partir daquele ano criar aproximadamente 5 mil postos de trabalho durante a etapa construtiva no Ceará (BRANDÃO, 2023).

Ainda em 2023, em mais um MoU assinado, o Estado do Ceará firmou com o Grupo Jepri a construção de mais uma planta de H2V no Pecém Ceará. O termo assinado diligenciava a produção de 1,2 milhão de toneladas/ano de H2V, com o investimento de €\$ 3,3 bilhões e a criação de 1.280 empregos na construção e 178 na operação. Afora este memorando, outros 36 foram assinados, além de quatro pré-contratos já vigentes que somados injetarão US\$ 17,9 bilhões de investimento até 2030, com a adição de 80 mil empregos. Isto significa uma produção estimada de um milhão de toneladas de H2V em 2030, alimentada por 6 GW de energia somente no Ceará (SED/CE, 2023).

Com efeito, de acordo com o IPEA (2022), o Ceará apresenta elevado potencial para energia eólica *onshore* (94 GW) e *offshore* (117 GW)⁵, assim como para energia solar (643 GW), com vantagem na complementaridade diária entre solar e eólica, propiciando condições ideais para a operação de eletrolisadores, que viabilizam a produção de H2V. O ambiente favorável é fortalecido pelos benefícios fiscais concedidos pelo Programa de Incentivos à Cadeia Produtiva de Energias Renováveis – PIER (OLIVEIRA, 2022, p. 33). O ambiente favorável também atraiu empresas de diversos países que assinaram memorandos de entendimento para o Hub de H2V no Pecém, como Fortescue, Transhydrogen Alliance e Qair⁶.

⁵ A energia eólica *onshore* ocorre em terra, com turbinas instaladas em áreas terrestres, enquanto a energia eólica *offshore* se realiza em águas oceânicas, geralmente em alto mar. Ambas exploram a energia cinética do vento para gerar eletricidade, com a *offshore* apresentando vantagens como maior potencial de vento e menos impacto visual em terra. No entanto, a energia eólica *offshore* também enfrenta desafios técnicos e econômicos associados à sua localização oceânica.

⁶ Detalhes sobre os memorandos de entendimento (MoUs) firmados com o governo do Ceará para o Hub de H2V no Pecém incluem as seguintes empresas e valores previstos: Fortescue Future Industries (Austrália, US\$ 6 bilhões); Transhydrogen Alliance (Holanda, US\$ 2 bilhões); Qair (França, US\$ 6,95 bilhões); EDP (Portugal, US\$ 8 milhões); Engie (França); Neoenergia (Espanha).

A conjugação de incentivos tributários diferenciados, conexões internacionais e disponibilidade de energia renovável fortalece a posição do porto cearense como catalisador primordial para a produção de H2V. Ademais, revela-se como um ambiente propício para o consumo de H2V em setores estratégicos como aço, fertilizantes e petroquímica. Sendo ainda relevante salientar que o consórcio de H2V no CIPP é uma colaboração entre a Federação das Indústrias do Ceará (FIEC), a Universidade Federal do Ceará (UFC) e o CIPP S/A.

4. Análise e discussão da ADI n. 7.174: a fundamentação do Supremo Tribunal Federal e o novo paradigma jurídico-estratégico

Nesta seção, realiza-se a análise pormenorizada da fundamentação jurídica que levou a Suprema Corte brasileira, em dezembro de 2024, a julgar a ADI n. 7.174 improcedente, confirmando integralmente a validade da Lei n. 14.184/2021. O Acórdão do STF pacificou a controvérsia ao refutar, de forma categórica, as teses de inconstitucionalidade material e formal, estabelecendo a segurança jurídica essencial para projetos de longo prazo, como o hub de H2V do Ceará.

4.1. A fundamentação do Supremo Tribunal Federal na ADI n. 7.174

O cerne da contestação material concentrava-se na revogação do compromisso mínimo de exportação de 80%, alegadamente violadora dos princípios constitucionais da isonomia tributária (art. 150, II, da CF) e da livre concorrência (art. 170, IV, da CF). No entanto, o STF firmou o entendimento de que a ZPE é um regime jurídico concebido constitucionalmente para promover o desenvolvimento regional e mitigar as disparidades econômicas entre as diversas áreas do país (CF, arts. 3º, II e III; 151, I; 170, VII; e 174, § 1º). Desta forma, a instalação de empresas em ZPEs, amparada por essa finalidade extrafiscal, é motivação suficiente para justificar a diferenciação tributária em relação a outros empreendimentos, priorizando o fomento econômico regional sobre a isonomia estrita (SENADO FEDERAL, 2022, p. 09).

Ademais, a alegação de violação à livre concorrência foi integralmente afastada pela presença de contrapartidas regulatórias na própria Lei n. 11.508/2007. Com efeito, o novo texto da lei (art. 6º-C) prevê a paridade tributária na venda interna: os produtos industrializados por empresas em ZPEs podem ser vendidos no mercado interno, desde que os tributos sejam integralmente recolhidos, neutralizando a assimetria concorrencial. Em acréscimo, o Acórdão reconheceu a eficácia do Mecanismo de Limitação do Conselho Nacional das Zonas de Processamento de Exportação (CZPE). Destarte, o art. 3º, § 4º e § 5º da Lei n. 11.508/2007

nha); White Martins/Linde (Alemanha); TotalEnergies (França); e Eneva (Brasil). Fonte: IPEA, 2022, p. 33-34.

confere autoridade ao CZPE para recomendar a suspensão ou limitação das vendas internas, caso empresas nacionais localizadas fora das áreas sejam comprovadamente prejudicadas. Tais dispositivos foram considerados decisivos pelo STF para proteger o mercado interno e garantir que os benefícios fiscais mantivessem seu propósito extrafiscal.

O segundo pilar da decisão de improcedência foi o rechaço à alegação de vício formal, concernente à tese do “jabuti”, que contestava a inclusão de emendas estranhas ao objeto original da MPV n. 1.033/2021. A despeito da alegação, o STF seguiu o entendimento consolidado de que a impertinência temática deve ser evidente e manifesta para invalidar o processo legislativo. A Corte se valeu da distinção entre casos de impertinência absoluta – como o precedente da ADI n. 5.012 (Ministro Edson Fachin) – e de coerência temática, aplicando o entendimento da ADI n. 5.855 (Ministro Alexandre de Moraes). O Tribunal considerou que, embora a MPV inicial tratasse da isenção do mínimo exportador para oxigênio medicinal em ZPEs, a revogação do percentual de exportação de 80% demonstrava pertinência e conexão ao tema geral de política e regulação das ZPEs. Por conseguinte, o STF assegurou a validade formal da Lei n. 14.184/2021.

4.2. O novo paradigma Constitucional pós-EC n. 132/2023

Superadas as controvérsias judiciais, o regime das ZPEs ganhou uma legitimidade reforçada e atualizada com a promulgação da Emenda Constitucional n. 132/2023 (Reforma Tributária), que estabeleceu um novo paradigma de Estado Fiscal Verde. Conforme defendem Scaff e Tupiassu (2024, p. 700), a reforma eleva a sustentabilidade à categoria de mandamento expresso no Sistema Tributário Nacional, tornando a extrafiscalidade um instrumento de política pública essencial para o desenvolvimento sustentável. Isto é, esta EC consolidou uma arquitetura fiscal que prioriza a sustentabilidade em três frentes essenciais, transcendendo a mera finalidade regional.

Em primeiro lugar, a EC n. 132/2023 elevou o princípio da defesa do meio ambiente a um mandamento expresso e obrigatório no Sistema Tributário Nacional (art. 145, § 3º, da CF). Em seguida, estabeleceu-se um vínculo constitucional direto e inédito entre a política de incentivos regionais e a sustentabilidade, conforme o novo art. 43, § 4º, da Constituição. Este dispositivo determina que: “Sempre que possível, a concessão dos incentivos regionais a que se refere o § 2º, III, considerará critérios de sustentabilidade ambiental e redução das emissões de carbono.” Em face disso, a ZPE Ceará, ao atrair projetos de H2V, ou seja, uma indústria de matriz energética limpa que visa diretamente a redução de emissões, alinha-se perfeitamente com este novo mandamento constitucional.

Concomitantemente, a introdução do Imposto Seletivo (IS) (art. 153, VIII, da CF), que incidirá sobre bens e serviços prejudiciais à saúde ou ao meio ambiente, complementa o regime da ZPE por estabelecer um sistema de estímulo e san-

ção na esfera tributária. O Imposto Seletivo configura a sanção tributária (taxação de externalidades negativas), atuando pelo agravamento da carga tributária, em modelo inspirado pelas *excise taxes* (imposto sobre consumo específico) e impostos sobre o carbono (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 369), para desestimular atividades. Em contrapartida, o incentivo da ZPE atua na promoção de externalidades positivas (produção de energia limpa e desenvolvimento regional), como desoneração para incentivar comportamentos que contribuam para o equilíbrio ecológico (ABRAHAM; LANNES, 2024, p. 369). Essa arquitetura é ainda reforçada pelo mandamento específico do art. 225, VIII, da CF, que exige um regime fiscal favorecido para o hidrogênio de baixa emissão de carbono, conferindo ao H2V o *status* de prioridade nacional, conforme interpretado por Scaff e Tupiassu (2024, p. 709). Esta dualidade consolida uma arquitetura fiscal que, além de tolerar os incentivos regionais, também prioriza quando alinhados à sustentabilidade, fortalecendo a posição estratégica do Ceará para o Masterplan Hidrogênio Verde (FIEC et al., 2024).

Em síntese, o julgamento de improcedência da ADI n. 7.174 é um marco fundamental que transformou a controvérsia legal em segurança jurídica para os investimentos em ZPEs. A superação dos vícios formais e materiais, somada ao novo e vigoroso pilar constitucional da sustentabilidade (EC n. 132/2023), fortalece a posição estratégica do Ceará – que já lidera a atração de investimentos de H2V, conforme o Masterplan Hidrogênio Verde Ceará – garantindo a estabilidade legal necessária para o desenvolvimento de projetos de grande porte, fundamentados no desenvolvimento regional e na sustentabilidade.

5. Conclusão

O presente estudo investigou a complexa intersecção entre o regime especial das ZPEs no Brasil, o arcabouço normativo da sustentabilidade (ESG) e a emergente economia do H2V, com enfoque no caso do Ceará. A análise demonstrou que as transformações promovidas pela Lei n. 14.184/2021, bem como a consolidação da segurança jurídica decorrente do julgamento da ADI n. 7.174 pelo STF, constituem fatores determinantes na redefinição do papel das ZPEs como plataformas de desenvolvimento regional sustentável e inovação energética.

A revogação do limite mínimo de exportação – núcleo central da controvérsia constitucional na ADI n. 7.174 – mostrou-se essencial para assegurar a fluidez das cadeias produtivas e potencializar a atração de investimentos de grande porte em H2V. Não obstante, essa flexibilização demanda uma contrapartida abrangente em termos de regulamentação. Ao julgar a ação improcedente em dezembro de 2024, o STF conferiu a necessária segurança jurídica ao validar a flexibilização, mas não eliminou completamente as tensões econômicas subjacentes: o risco de distorção do mercado interno e a potencial violação à isonomia tributária permanecem questões relevantes. Dessa forma, o êxito da nova política de ZPEs

está intrinsecamente vinculado à capacidade do Poder Executivo de instituir regulamentação complementar rigorosa, que concilie a flexibilidade fiscal com a proteção da livre concorrência, garantindo um ambiente competitivo equilibrado para empresas fora das zonas.

Ademais, o posicionamento estratégico da ZPE Ceará como polo de H2V, corroborado por relatórios internacionais, como o da GASEZ, evidencia o potencial do Brasil como ator relevante na transição energética global. Todavia, a simples atração de capital por meio de benefícios fiscais não assegura, por si só, a efetividade dos pilares ESG. Assim, torna-se imperativo condicionar incentivos tributários e aduaneiros à verificação objetiva e auditável das práticas ESG, englobando aspectos ambientais, sociais e de governança. A mitigação do risco de *greenwashing* depende, por conseguinte, da implementação de mecanismos inexoráveis de *compliance* e auditoria independente, de modo que a priorização fiscal não se sobreponha à transformação sustentável real, em consonância com o novo mandato do Estado Fiscal Verde, instituído pela Emenda Constitucional n. 132/2023.

Nesse cenário, o estudo aponta implicações diretas para a política pública. Recomenda-se a criação urgente de um Marco Regulatório Federal específico para o Hidrogênio Verde, que discipline os incentivos, estabeleça métricas ESG claras e integre as ZPEs de forma coesa. Paralelamente, a dimensão social do desenvolvimento regional deve ser concretamente incorporada: acordos de investimento devem prever aporte obrigatório em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e em programas de qualificação da mão de obra local para a economia do H2V, garantindo que o crescimento econômico seja inclusivo e sustentável a longo prazo para a população do Ceará.

Outrossim, é necessário reconhecer que as estimativas de investimento e o *status* da ZPE Ceará como modelo em H2V, embora promissores, carregam limitações intrínsecas: grande parte dos dados se baseia em protocolos de intenção e memorandos de entendimento, e não em resultados concretos e consolidados. A incerteza regulatória, especialmente considerando que outras ZPEs ainda se encontram em diferentes estágios de implementação, sugere que controvérsias jurídicas, fiscais e políticas continuarão a exigir escrutínio detalhado.

Diante do exposto, este trabalho serve como ponto de partida para uma agenda de pesquisa futura, que deve se concentrar na coleta de dados empíricos pós-implementação e no desenvolvimento de estudos que dialoguem, de forma quantitativa e integrada, com a tríade ESG, ZPE e H2V, avançando o conhecimento crítico sobre o desenvolvimento sustentável brasileiro. Além disso, o fato de apenas a ZPE Ceará estar operacional, enquanto outras permanecem em diferentes fases de implementação, indica que questões relativas a benefícios fiscais, competitividade com empresas externas às ZPEs, responsabilidade social e desenvolvimento regional continuarão a ser temas centrais de intensos debates jurídicos e políticos.

Referências

- ABRAHAM, Marcus; LANNES, Camila Thiebaut Bayer. Incentivos fiscais ao meio ambiente na Reforma Tributária e o Imposto Seletivo. *Revista Direito Tributário Atual* v. 57. São Paulo: IBDT, 2º quadrimestre 2024, p. 369-388. Disponível em: <https://doi.org/10.46801/2595-6280.57.15.2024.2583>. Acesso em: 22 a 25 nov. 2025.
- AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ (ADECE). *Arquivos ZPE*. Governo do Ceará, 2023. Disponível em: <https://www.adece.ce.gov.br/tag/zpe/>. Acesso em: 23 fev. 2024.
- AZEVEDO-REZENDE, Lúgia et al. Take your time: examining when green innovation affects financial performance in multinationals. *Journal of Cleaner Production* v. 233, out. 2019, p. 993-1003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.135>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- BRANDÃO, Marcelo. Multinacional anuncia investimento na produção de hidrogênio verde. *Agência Brasil*, Brasília, 09 nov. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/multinacional-anuncia-investimento-na-producao-de-hidrogenio-verde>. Acesso em: 20 jan. 2024.
- BRASIL. *Constituição de 1988*. Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <https://constituicao.stf.jus.br/>. Acesso em: 03 a 30 jan. 2024.
- BRASIL. Lei n. 11.488, de 15 de junho de 2007. Cria o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 16 jun. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11488.htm. Acesso em: 8 jan. 2024.
- BRASIL. Lei n. 11.508, de 20 de julho de 2007. Dispõe sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 jul. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11508.htm. Acesso em: 08 a 30 jan. 2024.
- BRASIL. Decreto n. 6.634, de 5 de novembro de 2008. Dispõe sobre o Conselho Nacional das Zonas de Processamento de Exportação (CZPE). Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6634.htm. Acesso em: 27 nov. 2024.
- BRASIL. Lei n. 14.184, de 14 de julho de 2021. Altera a Lei n. 11.508, de 20 de julho de 2007, para fins de modernização do marco legal das Zonas de Processamento de Exportação (ZPE). *Diário Oficial da União*, Seção 1, 15 jul. 2021, p. 2. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2021/lei-14184-14-julho-2021-791587-norma-pl.html>. Acesso em: 8 a 30 jan. 2024.
- BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 7.174 Distrito Federal*. Rel. Min. Nunes Marques. Ementa: O STF declarou a consti-

- tucionalidade da Lei n. 14.184/2021, que modernizou o marco legal das ZPEs, incluindo a flexibilização da exigência de percentual mínimo de exportação, reconhecendo o caráter extrafiscal da norma. Pedido julgado improcedente. Julgado em: 29 nov. 2024. Publicado em: 2 dez. 2024. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15373008594&ext=.pdf>. Acesso em: 18 a 22 nov. 2025.
- CEARÁ. *Decreto n. 33.251, de 28 de agosto de 2019*. Consolida a legislação do ICMS relativa a operações e prestações de comércio exterior, [...] e operações com estabelecimentos sediados na ZPE do Ceará, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*. Fortaleza, 30 de agosto de 2019. Série 3, ano XI, n. 164, caderno 1/3. Disponível em: <http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20190830/do20190830p01.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- CEARÁ, Governo do Estado do; OBSERVATÓRIO DA INDÚSTRIA CEARÁ; FIEC (Sistema da Federação das Indústrias do Estado do Ceará); ADECE (Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará); IXL CENTER. *Masterplan Hidrogênio Verde Ceará: construindo o hub de Hidrogênio Verde do Ceará – Versão Executiva*. Fortaleza: [s.n.], 2024. 40 p. Disponível em: https://www.observatorio.ind.br/wp-content/uploads/2024/10/relatorio_h2v_executivo-portugues-1.pdf. Acesso em: 22 e 24 nov. 2025.
- COMPLEXO INDUSTRIAL DO PORTO DO PECÉM (CIPP). *Porto do Pecém: infraestrutura diferenciada atrai novas empresas*. CIPP, 2022. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/porto-do-pecem-infraestrutura-diferenciada-atrai-novas-empresas/>. Acesso em: 12 a 15 jan. 2024.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Hidrogênio sustentável: perspectivas e potencial para a indústria brasileira*. Brasília: CNI, 2022. 137 p. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/e8/29/e829e13b-ba12-4a76-9fe2-a60116e76d7d/hidrogenio_sustentavel_web.pdf. Acesso em: 12 jan. 2024.
- DELFIN NETTO, A.; BRAGA, H. C. *O “ABC” das zonas de processamento de exportação (ZPEs)*. 2006. Disponível em: <https://www.abrazpe.org.br/index.php/zpes-brasil/>. Acesso em: 19 fev. 2024.
- DERZI, Misabel. *Parecer jurídico*. Zonas de Processamento de Exportação. Extinção do compromisso mínimo de exportação. Devido processo legislativo. Isonomia tributária. Livre concorrência. Brasília, 17 maio 2022. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=760890290&prcID=641059>. Acesso em: 11 e 12 fev. 2024.
- GLOBAL ALLIANCE OF SPECIAL ECONOMIC ZONES (GASEZ). *GASEZ SDG Model Zone initiative 2023-2024*. 2023. Disponível em: https://gasez.org/sites/gasez/files/documents/gasez-50-sdg-model-zones-2023_2024_0.pdf. Acesso em: 24 fev. 2024.

- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). *Manual ZPE*. MDIC, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/images/REPOSITORIO/czpe/Como_Investir_em_ZPE/ZPEa_CZPEa_INVa_Comoa_Investira_versaoa_2.pdf. Acesso em: 12 a 18 fev. 2024.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC); CONSELHO NACIONAL DAS ZONAS DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO (CZPE); SECRETARIA EXECUTIVA (SE). *Zonas de Processamento de Exportação (ZPE)*. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/images/REPOSITORIO/czpe/Como_Investir_em_ZPE/ZPEa_CZPEa_INVa_Comoa_Investira_versaoa_2.pdf. Acesso em: 26 a 29 jan. 2024.
- OLIVEIRA, Rosana Cavalcante. *Panorama do Hidrogênio Verde no Brasil – 2787*. Brasília: IPEA, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11291>. Acesso em: 22 a 28 fev. 2024.
- PASSINI, Aline; LIMA, Clayton dos Santos. Sustentabilidade. *Incubadora Social da UFSM*, 2022. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/570/2022/03/06.-SUSTENTABILIDADE-1.pdf>. Acesso em: 19 e 20 fev. 2024.
- PEDROSA, Monica Miglio. ZPE Ceará impulsiona criação de hub de Hidrogênio Verde. *EXP New*, 28 jun. 2023. Disponível em: <https://expnew.net/zpe-ceara-impulsiona-criacao-de-hub-de-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 1 fev. 2024.
- SANTOS FILHO, A. L. *Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs): a experiência internacional e o caso brasileiro*. Brasília: Ipea, 2013.
- SARMENTO, Daniel; BORGES, Ademar. *Parecer*. Zonas de Processamento de Exportação, concessão de benefícios fiscais e Lei n. 14.184/2021. Rio de Janeiro/Brasília, 19 maio 2022. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=760890293&prcID=6410598>. Acesso em: 1 a 3 fev. 2024.
- SCAFF, Fernando; TUPIASSU, Lise. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e tributação na Constituição Brasileira. *Revista Direito Tributário Atual* v. 57. São Paulo: IBDT, 2024, p. 695-710. DOI: 10.46801/2595-6280.57.28.2024.2609. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2609>. Acesso em: 22 a 25 nov. 2025.
- SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (SED/CE). Hidrogênio Verde: Governo do Ceará e Grupo Jepri assinam memorando com projeção de cerca de € 3,3 bilhões em investimento. *Governo do Ceará*, 25 nov. 2023. Disponível em: <https://www.sde.ce.gov.br/2023/11/25/hidrogenio-verde-governo-do-ceara-e-grupo-jepri-assinam-memorando-com-projecao-de-cerca-de-e-33-bilhoes-em-investimento/>. Acesso em: 29 jan. 2024.
- SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA (SEINFRA). Governo do Ceará e multinacional BP assinam memorando para produção de hidrogênio verde e derivados no Complexo do Pecém. *Governo do Ceará*. 17 jan. 2024. Disponível em: <https://www.seinfra.ce.gov.br/2024/01/17/governo-do-ceara-e-multinacional-b>

- p-assinam-memorando-para-producao-de-hidrogenio-verde-e-derivados-no-complexo-do-pecem/. Acesso em: 31 jan. 2024.
- SENADO FEDERAL. *Informações sobre o pedido formulado na ADI n. 7.174*, ao Relator Ministro Nunes Marques. Advocacia do Senado, Núcleo de Assessoramento e Estudos Técnicos – NASSET. Brasília/DF, 08 ago. 2022. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=762192210&prcID=6410598>. Acesso em: 1 e 2 fev. 2024.
- SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL (STF). *Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 7.174*. Partido Republicanos vs. Lei n. 14.184/2021. Rel. Min. Nunes Marques. Brasília, DF: Supremo Tribunal Federal, 20 de maio de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=6410598>. Acesso em: 1 a 3 fev. 2024.
- UN COMPACT GLOBAL. *Who cares win: connecting financial markets to a changing world*. 2004, p. 07-08. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/280911488968799581/pdf/113237-WP-WhoCaresWins-2004.pdf>. Acesso em: 19 a 21 jan. 2024.
- ZPE CEARÁ. *Com hub de Hidrogênio Verde, ZPE Ceará é premiada no Global Free Zones of the Year 2022*. 7 nov. 2022. Disponível em: <https://zpeceara.com.br/com-hub-de-hidrogenio-verde-zpe-ceara-e-premiada-no-global-free-zones-of-the-year-2022/>. Acesso em: 22 jan. 2024.
- ZPE CEARÁ. *Regime aduaneiro*. 2024. Disponível em: <https://zpeceara.com.br/regime-aduaneiro/>. Acesso em: 20 e 25 jan. 2024.