



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS**

FRANCISCO DAS CHAGAS BEZERRA NETO

**A TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL DO ICMS COMO PROPULSORA DA PRODUÇÃO
DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NAS AGROINDÚSTRIAS DE POLPAS DE
FRUTA DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PARAÍBA**

POMBAL-PB

2024

FRANCISCO DAS CHAGAS BEZERRA NETO

**A TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL DO ICMS COMO PROPULSORA DA PRODUÇÃO
DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NAS AGROINDÚSTRIAS DE POLPAS DE
FRUTA DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Gestão e Sistemas Agroindustriais - PPGSA como requisito para a obtenção do título de Mestre sob a orientação do professor D. Sc. Patrício Borges Maracajá e da professora D. Sc. Yaroslávia Ferreira Paiva.

POMBAL-PB

2024

B574t Bezerra Neto, Francisco das Chagas.

A tributação ambiental do ICMS como propulsora da produção de energia solar fotovoltaica nas agroindústrias de polpas de fruta do município de Sousa-Paraíba / Francisco das Chagas Bezerra Neto. – Pombal, 2024.

65 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Gestão e Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2024.

“Orientação: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá, Profa. Dra. Yaroslávia Ferreira Paiva”.

Referências.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Energia. 3. Incentivos fiscais. 4. Estado. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Paiva, Yaroslávia Ferreira. III. Título.

CDU 502.131.1 (043)

FRANCISCO DAS CHAGAS BEZERRA NETO

**A TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL DO ICMS COMO PROPULSORA DA PRODUÇÃO
DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NAS AGROINDÚSTRIAS DE POLPAS DE
FRUTA DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PARAÍBA**

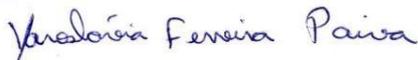
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Gestão e Sistemas Agroindustriais - PPGGSA, sob a orientação do professor D. Sc. Patrício Borges Maracajá e da professora D. Sc. Yaroslávia Ferreira Paiva.

Aprovado pela Banca Examinadora em: 23/07/2024

Membros da banca examinadora:



Orientador (Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá)



Orientadora (Prof. Dra. Yaroslávia Ferreira Paiva)



Membro interno (Prof. Dra. Aline Carla de Medeiros)



Membro externo (Prof. Dr. Agílio Tomaz Marques)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, São Francisco e Pe. Cícero Romão por me dar força, coragem e vontade de vencer mais essa etapa da minha vida.

Aos meus familiares, que compartilharem essa maravilhosa vitória comigo, em particular meus pais Antonio Maia Sobrinho e Josefa Gomes Bezerra Maia, minha irmã Adryele Gomes Maia, minha bisavó Noemia Maia (*in memoriam*), meus avôs Chagas Amâncio, Maria, Genésio (*in memoriam*) e Toinha, meus tios.

Aos meus amigos do Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas, em especial ao meu amigo/irmão Dr. Hugo Sarmento Gadelha, Dra. Aline Carla de Medeiros, Dra. Rubenia de Oliveira Costa, Leonardo Padro, Dra. Yaroslávia Ferreira Paiva e José Cândido (*in memoriam*), que apesar de nunca ter visto em outrora, souberam repassar em demasia conhecimento, empatia e abriram portas.

Aos meus amigos do Escritório João Estrela Advocacia, que durante 01 (um) ano e 05 (cinco) meses ensinaram a lidar com o litígio de cada pessoa humana, sempre buscando aliar a presteza e assegurar a efetividade do pedido postulado. Aliado ao trabalho árduo, detive ao meu lado a competência e sapiência de Dra. Ana, Dra. Johanna Estrela, Dra. Judith, Dr. Carlos Jr., Dr. João Estrela, Dr. Romário, Dra. Annelyse, Dr. Ciro Batista, Dr. Erinaldo Santos Dra. Juliana Estrela, Natalia e Rosana.

Aos amigos da Comarca de Sousa-PB, em particular, Dr. Agílio Tomaz Marques, Dra. Carla Pordeus, Sandra, Dalieva, Geliane, Emilly, Flávia, Victor Hugo, Leila, Naldinho, minha gratidão pela experiência incalculável e de muita aprendizagem.

A todos os meus amigos, agradeço o apoio e confiança durante essa jornada, em especial Mateus Ferreira, Eliezio, Carlos Chagas, João Marcos, Luana, Everton, João Neto, Ruan, Ramon, Igor, Alan e João Paulo

Aos amigos, clientes e parceiros do Bezerra Gomes Advogados Associados e Mercantil Maia por toda colaboração.

Aos meus orientadores Dr. Patrício Borges Maracajá e Dra. Yaroslávia Ferreira Paiva que são um exemplo de pessoa humana e que levarei seus ensinamentos durante toda a minha vida.

Em suma, agradeço a todos que, diretamente ou indiretamente, contribuíram ao longo de minha formação.

Meu muito obrigado.

RESUMO

No setor energético hodierno, há uma interação dinâmica de várias forças, incluindo a crescente demanda por energia, preocupações ambientais por eficiência energética e redução de emissões, e a integração crescente de fontes de energia renovável. Essas forças estão moldando os novos paradigmas do setor, influenciadas também pelo desenvolvimento sustentável e desafios tecnológicos emergentes. Nesta senda, o trabalho em testilha, através da pesquisa descritiva, técnica de coleta de dados documental e bibliográfica, da análise qualitativa, alicerçado no procedimento jurídico-monográfico e a abordagem indutiva, buscou tecer considerações no tocante aos incentivos fiscais do ICMS como fomento para a produção de energia solar nas agroindústrias de polpas de frutas, tendo como área de estudo o Município de Sousa, Estado da Paraíba. Para tanto, foi averiguada a produção de energia solar durante os anos de 2019 a 2023, bem como, a congruência da temática com os ODS. Outrossim, analisou-se o segmento econômico da fruticultura, destacando a produção de polpas de frutas e as empresas sousenses ativas para esta produção. Ademais, foram destacadas as nuances do ICMS na seara das operações relativas à energia solar acrescido da avaliação do caráter extrafiscal do ICMS e os incentivos fiscais para instalação de energia solar nas agroindústrias da Paraíba. Por fim, ante a temática exposta, buscou-se, embasado no desígnio do desenvolvimento socioeconômico e ambiental, ressaltar a necessidade do Estado, pautado na prudência ecológica e equidade social, buscar instrumentos jurídicos para estimular a produção de polpas de frutas no Estado da Paraíba.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; Energia; Incentivos fiscais; Estado.

ABSTRACT

In today's energy sector, there is a dynamic interaction of various forces, including the growing demand for energy, environmental concerns about energy efficiency and emissions reduction, and the increasing integration of renewable energy sources. These forces are shaping the sector's new paradigms, also influenced by sustainable development and emerging technological challenges. In this vein, the work in question, through descriptive research, a documentary and bibliographic data collection technique, qualitative analysis, based on the legal-monographic procedure and the inductive approach, sought to make considerations regarding ICMS tax incentives as a promotion for the production of solar energy in fruit pulp agro-industries, with the Municipality of Sousa, State of Paraíba, as the study area. To this end, the production of solar energy during the years 2019 to 2023 was investigated, as well as the congruence of the theme with the SDGs. Furthermore, the economic segment of fruit growing was analyzed, highlighting the production of fruit pulp and the companies in Sousa that are active in this production. In addition, the nuances of the ICMS in the field of solar energy operations were highlighted, along with an assessment of the extra-fiscal nature of the ICMS and the tax incentives for installing solar energy in Paraíba's agro-industries. Finally, in light of the above, the aim was to highlight the need for the State, based on ecological prudence and social equity, to seek legal instruments to stimulate the production of fruit pulp in the State of Paraíba.

Keywords: Sustainable development; Energy; Tax incentives; State.

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

BEN - Balanço Energético Nacional

CONFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

CONFAZ - Conselho Nacional de Política Fazendária

CTN - Código Tributário Nacional

CRFB – Constituição da República Federativa do Brasil

DIFAL - Diferencial de Alíquota

GHI - Irradiância horizontal global

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICM - Imposto sobre Circulação de Mercadorias

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

II - Imposto de Importação

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados

IPTU - Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana

IRENA - Agência Internacional de Energias Renováveis

ISS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza

ITR – Imposto Territorial Rural

IVC - Imposto sobre Vendas e Consignações

KW - Quilowatt

MW - Megawatt

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico

ONU - Organização das Nações Unidas

PIB – Produto Interno Bruto

PIS - Fundo do Programa de Integração Social

PISG - Perímetro Irrigado de São Gonçalo

PIVAS - Projeto de Irrigação Várzeas de Sousa

SEFAZ – Secretaria de Estado da Fazenda

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	—	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	15
Figura 2	—	Geração de energia solar no mundo em 2022	17
Figura 3	—	Matriz de Energia Elétrica da Região Nordeste em 2023	20
Figura 4	—	Lançamento de um imposto sobre o demandante	46
Figura 5	—	Lançamento de um imposto sobre o ofertante	47
Figura 6	—	O ônus de um tributo	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Potência instalada (KW) de geração solar fotovoltaica	21
Tabela 2 — Empresas sousenses aptas para a produção de polpas de frutas	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUAS CAPILARIDADES	14
2.1	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	14
2.2	ENERGIA SOLAR NO BRASIL	16
2.3	PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO INSTRUMENTO DO DESENVOLVIMENTO DA PARAÍBA	19
3	A PRODUÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS NO MUNICÍPIO DE SOUSA	23
3.1	A AGROINDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS	23
3.2	EMPRESAS NO MUNICÍPIO DE SOUSA ATIVAS PARA A PRODUÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS	24
3.3	A ENERGIA COMO FATOR DE CUSTO NA AGROINDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE POLPAS	27
4	ICMS	31
4.1	HISTÓRICO NORMATIVO E PRINCÍPIOS DO ICMS	31
4.2	FATO GERADOR, SUJEITOS, BASE DE CÁLCULO, ALÍQUOTA, IMUNIDADE E ISENÇÃO DO ICMS	34
4.3	A ISENÇÃO E CRÉDITO PRESUMIDO DE ICMS NAS OPERAÇÕES RELATIVAS À ENERGIA SOLAR E RETIFICAÇÃO PARAIBANA	40
5	A TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL: O EFEITO EXTRAFISCAL, OS INCENTIVOS FISCAIS E A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	44
5.1	O TRIBUTO SOB A ÓTICA EXTRAFISCAL	44
5.2	OS INCENTIVO FISCAIS PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	48
5.2.1	Incentivos fiscais federais: alíquota zero de II, IPI, PIS/CONFINS e ITR Ecológico	49
5.2.2	Incentivos fiscais municipais: IPTU Ecológico	52
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

No panorama jurídico e social contemporâneo, a pesquisa em testilha tem propósito de esquadrihar os múltiplos aspectos e nuances que definem o Direito, o Estado e Agroindústria. É propósito deste compêndio analisar a realidade sob um viés crítico e analítico, bem como, contribuir para a edificação de um corpus teórico que, firmando-se nas mais sólidas bases doutrinárias e legais, possa orientar a práxis jurídica e a reflexão crítica.

Neste empreendimento, a dissertação é estruturada em quatro capítulos que abordam temáticas de importância para a compreensão e o desenvolvimento do Direito brasileiro, do arcabouço estatal e da tessitura social contemporânea.

Em compasso aos objetivos propostos, fez necessária a estrutura metodológica por intermédio da pesquisa descritiva, técnica de coleta de dados documental e bibliográfica, da análise qualitativa, alicerçada no procedimento jurídico-monográfico e a abordagem indutiva, partindo da análise específica da viabilidade dos incentivos fiscais para a produção de energia solar nas agroindústrias de produção polpas de frutas do Município de Sousa-PB como forma de abranger o Estado da Paraíba.

No primeiro capítulo intitulado “ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUAS CAPILARIDADES”, analisa-se as capilaridades da produção de energia solar, bem como, averigua-se sua relação com os ODS e, posteriormente, avalia sua potencialidade no Brasil, na Região Nordeste, no Estado da Paraíba e no Município de Sousa.

No segundo capítulo, “A PRODUÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS NO MUNICÍPIO DE SOUSA”, averigua-se, com base nos dados da SEFAZ-PB, as empresas ativas para a produção de polpas de frutas no Município de Sousa e, além disto, a energia elétrica como fator de custo na agroindústria.

No terceiro capítulo denominado “IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS”, analisa-se as nuances do ICMS e seus impactes nas operações relativas à energia solar e retificação paraibana.

Posteriormente, no quarto capítulo, “A TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL: O EFEITO EXTRAFISCAL, OS INCENTIVOS FISCAIS E A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA”, verifica-se o caráter extrafiscal do ICMS e os incentivos fiscais para instalação de energia solar nas agroindústrias da Paraíba.

Desta forma, diante das elucidações e resultados estatuídos no decorrer dos quatro capítulos, a leitura desta pesquisa propicia analisar os incentivos fiscais como propulsor do desenvolvimento socioeconômico e ambiental da Paraíba, tendo como base as agroindústrias de produção de polpas de frutas do Município de Sousa-PB, proporcionando uma interação relevante entre o Direito, o Estado e a Agroindústria.

2 ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUAS CAPILARIDADES

A energia solar refere-se à energia obtida a partir da luz solar, podendo manifestar-se como calor (energia térmica), reações químicas ou eletricidade (Gupta et al., 2022). A quantidade total de energia solar que alcança a Terra excede em muito todas as suas necessidades energéticas atuais e futuras, sugerindo que, se utilizada adequadamente, essa fonte amplamente disponível poderia suprir todas as nossas demandas energéticas. Em contraste com fontes convencionais como carvão, petróleo e gás natural, a energia solar emergiu recentemente como uma das principais fontes energéticas, destacando-se pela sua segurança ambiental e sua potencial durabilidade ao longo de milhões, ou mesmo bilhões, de anos (Al Dashti, 2012).

O sol não só é uma fonte de energia forte, mas também fornece a maior parte da energia recebida pela Terra. Entretanto, sua intensidade na superfície terrestre é relativamente significativa, principalmente devido à grande distância entre a Terra e o Sol, o que resulta em uma dispersão considerável da radiação ao longo do trajeto. A atmosfera e as nuvens terrestres absorvem ou dispersam mais da metade da luz solar incidente, resultando em alguma perda adicional (Al Dashti, 2012).

A maior parte da luz solar consiste em luz visível, enquanto o restante é composto por radiação infravermelha, ultravioleta e outros tipos de radiação eletromagnética. A quantidade de energia solar bruta recebida é mais do que suficiente para atender às demandas energéticas do planeta milhares de vezes (Barsanti; Gualtieri, 2018).

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A energia solar é a fonte de energia mais abundante e está intimamente ligada ao meio ambiente e às condições climáticas (Almorox et al., 2021). O princípio científico fundamental da energia solar fotovoltaica é gerar energia usando painéis solares fotovoltaicos que criam eletricidade quando a luz solar é absorvida pelos painéis fotovoltaicos após passar pela atmosfera (Dehra; Manyala, 2010).

Assim, a irradiância horizontal global — a quantidade de irradiância terrestre que incide sobre uma superfície horizontal à superfície da Terra — desempenha o

papel mais significativo na determinação da produção de energia dos sistemas solares fotovoltaicos (Bertrand et al., 2018).

Os ODS, estabelecidos pelas Nações Unidas em 2015 como parte da Agenda 2030, compreendem 17 metas inter-relacionadas que abordam desafios globais (Figura 1). Para alcançar esses objetivos, é crucial adotar práticas empresariais sustentáveis, incorporando a responsabilidade ambiental nas operações corporativas, incluindo o financiamento verde (Nawaz et al., 2021). Esse tipo de financiamento direciona recursos para projetos que promovem a sustentabilidade ambiental. O desenvolvimento sustentável está estreitamente ligado à prosperidade econômica e ao bem-estar humano, tornando essencial a adoção de práticas e políticas que promovam a transformação econômica rumo à sustentabilidade e o progresso em direção aos ODS (Zhou et al., 2022; Henderson; Loreau, 2023; Saqib et al., 2024).

Figura 1 — Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU (2015).

Um estudo realizado por Obaideen e col. (2023) revelou uma concentração significativa de pesquisa em energia solar relacionada ao ODS 7: Energia Limpa e Acessível, destacando seu potencial em usinas de grande escala, dessalinização de água e produção de hidrogênio verde. No entanto, foi identificada uma lacuna considerável em relação a outros ODS, especificamente, há uma falta de investigação abordando o ODS 1: Erradicação da Pobreza, que poderia explorar como a energia solar pode contribuir para melhorar o acesso a recursos energéticos em comunidades carentes. Além disso, a pesquisa em energia solar poderia desempenhar um papel

crucial no ODS 4: Educação de Qualidade, por meio do fornecimento de energia limpa para escolas em áreas remotas.

No contexto do ODS 5: Igualdade de Gênero, a energia solar poderia ser estudada para entender seu impacto na autonomia econômica das mulheres, especialmente em áreas rurais. O ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura também poderiam se beneficiar de mais pesquisas, explorando como a energia solar pode impulsionar a inovação tecnológica e a construção de infraestrutura sustentável. Além disso, ao abordar a desigualdade, tanto o ODS 10 quanto o ODS 16 poderiam se beneficiar da investigação sobre como a energia solar pode promover o desenvolvimento econômico inclusivo e fortalecer as instituições locais para garantir o acesso justo e equitativo à energia (Obaideen et al., 2023).

2.2 ENERGIA SOLAR NO BRASIL

Os combustíveis fósseis estão sendo gradualmente substituídos por fontes renováveis, como a solar, devido à sua crescente confiabilidade e prevalência (Kalair et al., 2021). Porém, essa transição apresenta desafios, especialmente devido à variabilidade e intermitência inerentes às energias renováveis. A energia solar, em particular, enfrenta questões relacionadas à sua densidade energética relativamente mais baixa em comparação com fontes convencionais (Su; Wang; Roh, 2013; Twidell, 2021).

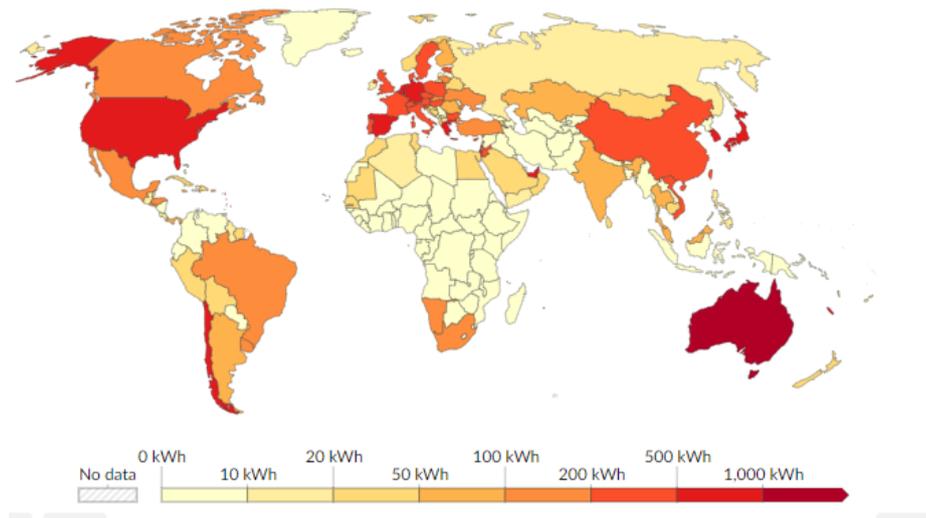
O Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas destaca a transição essencial dos sistemas baseados em combustíveis fósseis como uma estratégia vital para mitigar as mudanças climáticas (IPCC, 2023). Essa transição envolve uma série de atores em diversos contextos e escalas, tanto na produção quanto no consumo de energia. Portanto, a mudança para um consumo sustentável de energia depende não apenas da inovação tecnológica, mas também de mudanças comportamentais, culturais e decisões políticas (Ocelik; Lehotský; Černoch, 2021).

No Brasil, a evolução da capacidade instalada no Sistema Interligado Nacional entre abril de 2024 e a projeção para dezembro de 2028 mostra uma mudança significativa no panorama energético. Enquanto as hidrelétricas permanecem como a principal fonte de energia, com um leve aumento na capacidade instalada para 109.122 MW em 2028, representando 42,5% (quarenta e dois vírgula cinco por cento)

do total, é notável o crescimento da energia solar. Projetada para atingir 21.801 MW até 2028, um aumento significativo em relação aos 12.577 MW de 2024, a energia solar emerge como uma importante fonte, representando 8,5% (oito vírgula cinco por cento) da capacidade instalada total no Sistema Interligado Nacional. Esse aumento reflete não apenas avanços tecnológicos, mas também um crescente reconhecimento da importância da energia solar na matriz energética do Brasil, contribuindo para a diversificação e a sustentabilidade do fornecimento de energia elétrica (ONS, 2024).

A Figura 2 apresenta um panorama da geração de eletricidade per capita a partir da energia solar no ano de 2022, expressa em quilowatts-hora por pessoa. Esse aspecto oferece uma visão fundamental sobre a distribuição e o uso da energia solar em diferentes países, revelando as disparidades e o progresso no aproveitamento desse recurso energético renovável. A análise desses dados é crucial para entendermos a transição energética global em direção a fontes mais limpas e sustentáveis, além de identificar áreas que necessitam de mais investimentos e políticas para expandir o uso da energia solar.

Figura 2 — Geração de energia solar no mundo em 2022



Fonte: Ourworldindata.org/energy (2023).

Em 2023, o Brasil alcançou uma posição de destaque no cenário mundial da energia solar fotovoltaica, encerrando o ano em sexto lugar no ranking global, conforme revelado pelo relatório da IRENA. Com uma capacidade instalada de 37 GW, o país superou tanto a Itália quanto a Austrália, ganhando duas posições em relação ao ano anterior. Esse avanço é resultado do contínuo crescimento do mercado brasileiro, com uma distribuição significativa entre geração distribuída e centralizada,

incluindo as grandes usinas e sistemas próprios de geração de energia. Isso posiciona a fonte solar como a terceira maior da matriz elétrica brasileira (IRENA, 2023).

Neste sentido, a liderança global continua nas mãos da China (609 GW), seguida pelos Estados Unidos (137 GW), Japão (87 GW), Alemanha (81 GW) e Índia (72 GW). Este cenário reflete uma tendência global em direção às energias renováveis, com a energia solar destacando-se como líder dessa expansão, representando 73% (setenta e três por cento) da capacidade renovável adicionada em 2023. A forte adoção de energias limpas é impulsionada por fatores como competitividade de custos e preocupações com segurança energética, destacando-se especialmente na União Europeia, enquanto regiões como Ásia e Médio Oriente também testemunharam crescimento substancial (Irena, 2023).

A China detém o título de maior produtora mundial de energia solar, embora sua produção varie em diferentes regiões do país devido a condições climáticas diversas (Wu et al., 2022). O desenvolvimento e a aplicação da energia solar têm sido considerados, pois a estratégia convencional de dependência de combustíveis fósseis para a produção de eletricidade não conseguiu fornecer os resultados desejados para abordar as questões das alterações climáticas (Luo et al., 2022). Tem sido reconhecida como uma economia com desafios de vulnerabilidade climática; no entanto, a dependência da energia térmica tradicional pode levar o país a uma posição desfavorável em matéria de alterações climáticas (Bai; Irfan; Hao, 2022). Além disto, tem um enorme potencial de energia solar que, se utilizado de forma adequada, poderá mitigar os atuais desafios climáticos e energéticos (Sun, 2020).

Em relação à regulamentação no Brasil, a ANEEL desempenhou um papel fundamental ao promulgar a Resolução Normativa nº 482 em 2012. Esta resolução estabeleceu o esquema de medição líquida de energia e incentivou a instalação de sistemas de geração de energia renovável, como os sistemas fotovoltaicos, conectados à rede elétrica pública. Essa medida proporcionou aos consumidores a possibilidade de compensar a energia gerada em suas instalações na conta de luz, impulsionando assim a adoção de tecnologias sustentáveis.

Posteriormente, em 2015, a ANEEL emitiu a Resolução Normativa nº 687, que trouxe atualizações significativas à regulamentação da Minigeração Distribuída. Entre as principais mudanças introduzidas estão a criação de novos nichos de consumo e oportunidades de negócios, a diversificação das modalidades de geração distribuída, a simplificação dos processos burocráticos para instalação desses sistemas e o

prolongamento do prazo para utilização dos créditos de energia. Essas alterações contribuíram para um aumento significativo na adoção de Minigeração Distribuída no país, especialmente no que diz respeito aos sistemas fotovoltaicos.

Um marco significativo nesse contexto foi a aprovação da Lei Federal nº 14.300, em 6 de janeiro de 2022, que consolidou o arcabouço legal da Minigeração Distribuída no Brasil. Esta legislação proporciona maior segurança jurídica às atividades do setor elétrico, anteriormente reguladas por resoluções normativas ANEEL, e oferece garantias aos investimentos realizados, além de proporcionar uma visão mais clara sobre os retornos futuros desses investimentos.

Desta forma, a dinâmica do setor energético atual reflete uma mudança em direção a fontes de energia mais sustentáveis, como a solar. Essa transição é impulsionada por uma série de fatores, incluindo preocupações ambientais, avanços tecnológicos e políticas regulatórias. No contexto brasileiro, observamos um notável crescimento na capacidade instalada de energia solar, indicando um reconhecimento crescente de sua importância para a matriz energética nacional. É fundamental que continuemos a promover políticas e investimentos que incentivem ainda mais o desenvolvimento e a adoção dessa fonte de energia limpa e renovável.

2.3 PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO INSTRUMENTO DO DESENVOLVIMENTO DA PARAÍBA

O Nordeste brasileiro é uma região composta por nove Estados sendo: o Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Geograficamente, faz fronteira ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o Espírito Santo e Minas Gerais, a leste também com o Oceano Atlântico, e a oeste com o Tocantins, Piauí e Bahia, e o clima predominante no Nordeste é semiárido.

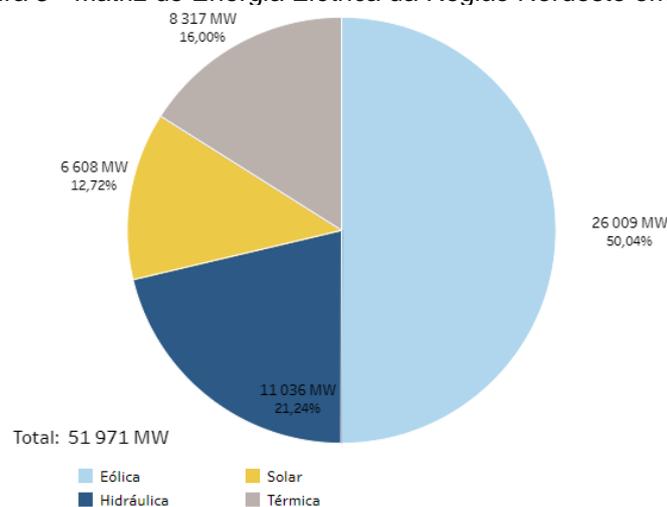
O cenário de produção de energia solar na região Nordeste do Brasil destaca-se pela sua alta incidência solar ao longo do ano, conferindo à região um potencial significativo para a geração de energia fotovoltaica. Além do mais, possui a área com a maior capacidade instalada de energia renovável, principalmente proveniente de fontes eólicas e solares. Isso se deve, em grande parte, às políticas de incentivo que permitiram a instalação pioneira de usinas eólicas e solares na região (Oliveira Neto; Lima, 2016).

De acordo com o estudo de Pereira et al. (2017), o Nordeste é a região que possui os melhores parâmetros em termos de irradiação solar no Brasil, apresentando o maior nível de irradiação no plano inclinado (média anual de 5,52 kWh/m².dia) e menor variabilidade interanual durante o ano, como indicado no Atlas Brasileiro de Energia Solar publicado em 2017 pelo INPE.

No entanto, Roy e col. (2022) ressalta que mesmo em regiões com alta irradiação solar, é crucial monitorar e compreender as variações sazonais e diárias da irradiação para garantir uma produção eficiente e consistente de energia solar. Assim, o monitoramento contínuo da irradiação solar é ainda mais importante nessas áreas para otimizar o desempenho das centrais fotovoltaicas e garantir uma produção de energia sustentável e confiável.

A matriz de energia elétrica brasileira é composta por diversas fontes, totalizando uma capacidade instalada de 190.540 MW. Na região Nordeste, essa matriz se diversifica, contando com uma capacidade total de 51.971 MW, como mostra a Figura 3. Dentro desse montante, a energia solar é destacada como uma das fontes renováveis que compõem a matriz de energia elétrica na região Nordeste do Brasil. Esta fonte, juntamente com a energia eólica, representa uma parcela significativa da capacidade instalada, contribuindo com aproximadamente 12,72% (doze e setenta e dois por cento) da capacidade total, enquanto a energia hidráulica contribui com 21,24% (vinte e um vírgula vinte e quatro por cento) (ONS, 2024).

Figura 3 - Matriz de Energia Elétrica da Região Nordeste em 2023



Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico (2024).

Em 26 de setembro de 2023, o Banco Mundial anunciou uma parceria com um consórcio composto por nove Estados do Nordeste do Brasil, marcando um passo significativo em direção ao desenvolvimento sustentável e à promoção de energias renováveis na região. O Banco Mundial e Consórcio Interestadual para o Desenvolvimento Sustentável do Nordeste concentram seus esforços em diversas frentes, incluindo o fomento de projetos de hidrogênio de baixo carbono e a exploração de oportunidades na energia solar, água e saneamento. Com a participação dos governos estaduais envolvidos, como Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, esta parceria promete impulsionar não apenas a economia, mas também a preservação ambiental e o avanço tecnológico na região Nordeste do Brasil (World Bank, 2023).

O Estado da Paraíba, especificamente, possui potencial para geração de energia solar, pois a região do Sertão Paraibano apresenta um dos maiores índices de irradiação solar do país, entre 5.750 e 6.250 Wh/m²/dia (INPE, 2017). De acordo com a ANEEL, o número de empreendimentos na fonte de energia solar fotovoltaica atingiu 110, a tabela 1 apresenta a evolução da potência instalada de geração solar fotovoltaica no Brasil e em algumas de suas subdivisões geográficas, como o Nordeste, a Paraíba e o Município de Sousa, ao longo dos anos de 2019 a 2023. Os dados revelam um crescimento expressivo na capacidade instalada dessa fonte de energia renovável, refletindo uma tendência de adoção cada vez maior da energia solar no país.

Tabela 1 — Potência instalada (KW) de geração solar fotovoltaica

Ano	Brasil	Nordeste	Paraíba	Sousa-Paraíba
2019	1.585.954,97	228.368,47	28.413,59	2.143,22
2020	2.948.064,27	536.861,21	50.803,69	5.090,46
2021	4.700.206,92	940.104,08	72.315,98	3.544,01
2022	8.283.110,37	1.611.366,70	94.696,43	3.557,92
2023	8.310.369,27	1.819.030,57	95.887,88	3.855,29

Fonte: Adaptado da ANEEL (2024)

A potência instalada no Brasil mais que dobrou de 2019 para 2020 e continuou a crescer nos anos subsequentes, atingindo um valor expressivo em 2023. O mesmo padrão de crescimento pode ser observado nas unidades geográficas, como Nordeste, Paraíba e Sousa, embora em proporções distintas.

No tocante ao Estado da Paraíba, houve um crescimento significativo na capacidade instalada, com os números passando de 28.413,59 kW em 2019 para 95.887,88 kW em 2023. Em outras palavras, a potência instalada aumentou de

28.413,59 kW em 2019 para 95.887,88 kW em 2023, representando um aumento de aproximadamente 237% (duzentos e trinta e sete por cento).

Outrossim, em nível local, como exemplificado pelo Município de Sousa, na Paraíba, houve um aumento na potência instalada de geração solar fotovoltaica, ainda que em uma escala menor em comparação com as unidades geográficas mais abrangentes. A capacidade instalada aumentou de 2.143,22 kW em 2019 para 3.855,29 kW em 2023, representando um aumento de aproximadamente 80% (oitenta por cento) nesse período. Apesar de seu valor relativamente baixo em relação ao país, sua presença significativa representa uma parcela considerável dentro desse panorama energético.

3 A PRODUÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS NO MUNICÍPIO DE SOUSA

A fruticultura é um dos setores em destaque na agricultura brasileira. Atualmente, o Brasil está em terceiro lugar no ranking global de produção de frutas, alcançando 1,2 bilhão de dólares em faturamento e desencadeando 5 milhões de empregos em uma área de cerca de 2,4 milhões de hectares cultivados (ABRAFRUTAS, 2024).

Neste ramo específico, aproximadamente 16% de toda a força de trabalho do agronegócio brasileiro é empregada, totalizando assim mais de um milhão de postos de trabalho. A agroindústria de frutas se encontra em expansão em todo o país, especialmente, no Nordeste devido às condições climáticas que o favorecem (ABAFRUTAS, 2018; Oliveira; Lima, 2021).

O ramo da fruticultura se destaca como um elemento fundamental no ramo alimentício, sendo essencial para o crescimento econômico ao expandir o mercado nacional de frutas frescas e influenciar diversos segmentos industriais, como a fabricação de doces, bebidas e polpas (Moraes, 2014).

3.1 A AGROINDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS

É notório que esse desenvolvimento econômico se desencadeou devido a relação entre o setor agrícola e o industrial, isso sendo determinante para o crescimento da economia dos países desenvolvidos. Conforme Moraes (2014) a história tem mostrado e comprovado que o crescimento destes dois setores econômicos tem uma interdependência essencial e necessária a sua expansão.

A área definida para a pesquisa é o Município de Sousa, na Paraíba, situado no oeste do Estado. Na descrição de Sousa Júnior (2018) o território é atravessado pelos Rios do Peixe e Piranhas, ambos pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas Açu. Além disso, as características naturais do município viabilizaram a criação de dois sistemas de irrigação: o PISG, abastecido pelo Açude São Gonçalo no rio Piranhas, e o PIVAS, alimentado pelo Canal da Redenção. Conforme Oliveira et al. (2022) potencializado pelo projeto de transposição das águas do Rio São Francisco.

Nesse âmbito, era comum nos respectivos espaços irrigados a predominância da produção, comercialização e industrialização do coco e seus derivados (como fruto,

água, mudas, leite de coco, óleo). Porém, a combinação de fatores climáticos, eventos extremos (como secas) e a alta demanda por água no cultivo do coco desencadearam quase à extinção dessa atividade agrícola.

Desse modo, está em andamento no PIVAS um experimento para produção, comercialização e industrialização de frutas, com destaque para a elaboração de sucos e polpas, emergindo assim como uma nova atividade produtiva na região (Pordeus, 2018).

Conforme menciona Pordeus (2018) um aspecto pertinente se refere aos assentamentos de reforma agrária que se encontram localizados dentro do Projeto de Irrigação Várzeas de Sousa, e que favorecem aos assentados experiências na produção de frutas, como também atividade econômica e de subsistência.

Com o advento da colheita das frutas surgiram novos mercados consumidores, desde a comercialização de frutas *in natura*, até mesmo o beneficiamento das mesmas, em forma de sucos, polpas congeladas, frutas secas e desidratadas (Oliveira, 2019).

Oliveira e Santos (2015) acrescentam que as frutas são gêneros alimentícios, as quais a indústria alimentícia está sempre em busca inovações tecnológicas para favorecer o aproveitamento adequado.

Nesta seara, a produção de polpas de frutas garante aos produtores agroindustriais a agregação de valores, redução ao desperdício no momento em que evita as perdas ocasionadas quando o produto é vendido *in natura*, bem como, proporciona a comercialização de frutas nativas em todo o território nacional (Moraes, 2006; Coêlho, 2023).

Ademais, Vinha et al. (2020) expõe que o consumo de polpas de frutas vem crescendo nos Estados brasileiros, sendo fomentado por incentivos governamentais, a exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos e o Programa Nacional de Alimentação Escolar, beneficiando as pequenas agroindústrias familiares.

3.2 EMPRESAS NO MUNICÍPIO DE SOUSA ATIVAS PARA A PRODUÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS

O Município de Sousa-PB possui o PIB a preços correntes de R\$1.227.898,87 (um milhão e duzentos e vinte e sete mil e oitocentos e noventa e oito reais e oitenta e sete centavos) – o que corresponde ao 8º da Paraíba, bem como, PIB per capita de

R\$18.836,93 (dezoito mil e oitocentos e trinta e seis reais e noventa e três centavos) (IBGE, 2024). Demonstrando assim, a relevância da cidade para o desenvolvimento econômico do Estado da Paraíba.

De acordo com o Mapa das Empresas (2024), o Município de Sousa possui 4.673 de empresas ativas, sendo que são 4.167 Microempresas e 305 são Empresas de Pequeno Porte.

A Tabela 2 apresenta as empresas ativas e aptas a produção de polpas de frutas, estando localizadas na zona urbana e rural, verifique-se:

Tabela 2 - Empresas sousenses ativas para a produção de polpas de frutas em 2024

RAZÃO SOCIAL	CNPJ	ENDEREÇO
51.453.247 ALAN FERREIRADE SOUSA	51.453.247/0001-02	RUA CONEGO BERNARDINO VIEIRA, 37-C, CEP: 58.800-350, CENTRO, SOUSA-PB.
AGRO E INDUSTRIA GONDIMLTDA	48.620.755/0001-15	ÁREA RURAL DE SOUSA-PB.
ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES DA AGRICULTURA FAMILIAR - APAFA	30.483.956/0001-52	SÍTIO LOC NUCLEO I, ZONA RURAL, S/N, CEP: 58.814-000, SOUSA-PB.
AUGUSTO GONÇALVES SARMENTO - ME	19.289.072/0001-29	SÍTIO PERIMETRO IRRIGADO VARZEAS DE SOUSA, S/N, ZONA RURAL, CEP: 58.800-005, SOUSA-PB.
DANIELA SERGIO FERNANDES 04393064429	20.504.606/0001-71	RUA DEPUTADO LINDOLF PIRES, 40, CEP: 58.807-303, ESTAÇÃO, SOUSA -PB.
DINOCOCO AGROINDUSTRIAL LTDA	11.891.790/0001-69	SÍTIO MAE DAGUA, ÁREA RURAL DE SOUSA-PB, GALPAO2, CEP: 58.809-899, SOUSA – PB.
DIVANILSON PEREIRACOSTA	02.020.403/0001-28	ÁREA RURAL, QUADRA 2 LOTE 9 GALPAO1, S/N, CEP: 58.809-899, SOUSA -PB.
ELIZANGELA MARQUES DELIMA FERREIRA 03360053427	18.441.462/0001-00	RUA CLARICE PIRES DE AS,96, JARDIM SORRILANDIA I, CEP: 58.805-020, SOUSA -PB.
EMERSON BATISTA 08785265446	43.246.247/0001-03	RUA DOUTOR CARLOS PIRES DE SÁ, 57, DOUTOR ZEZE, CEP: 58804-420, SOUSA-PB
EUGENIO PACHELLI SILVADE OLIVEIRA - ME	03.051.188/0001-95	RUA FELIX ARAUJO, 119, ESTREITO, CEP: 58.802-760, SOUSA-PB.
FRANCERLANDIO MACENADA CRUZ 05516165474	14.000.298/0001-44	RUA JOSIAS VIEIRA DE FIGUEIREDO, 156, MARIA RACHEL, CEP: 58.804-670, SOUSA-PB.
FRANCISCO DE ASSISALENCAR DA COSTA ME	02.735.056/0001-10	RUA DOM PEDRO I, 48, ESTAÇÃO, CEP: 58.803-380, SOUSA-PB.

FRANCISCO GIL MARQUESDA NOBREGA 36511099415	28.957.120/0001-09	RUA DOMINGOS FIGUEIREDO DE OLIVEIRA, 18, MARIA RACHEL, CEP: 58.804-705, SOUSA-PB.
GALDINO ALVES ENEAS43975950463	29.731.556/0001-30	RUA CORONEL JOSE VICENTE, 56A, CENTRO, CEP: 58.800-005, SOUSA-PB.
INDAMEL INDUSTRIA DEDOCE E MASSASALIMENTICIAS LTDA	09.181.090/0001-39	AV JARDIM IRACEMA, S/N, ESTAÇÃO, CEP: 58.806-000, SOUSA-PB.
JANAILTON ALVES BATISTA EFILHA LTDA	43.998.757/0001-29	RUA NEUMA SARMENTO LOPES, 1 A, GALPAO3, JARDIM SORRILANDIA III, CEP: 58.805-400, SOUSA-PB.
JGY SOUSA ALIMENTOSLTDA	43.701.795/0001-78	RUA CONEGO ORIEL FERNANDES, 79, JARDIM SORRILAN DIA II, CEP: 58.805-283, SOUSA-PB.
JOSE MESSIAS DONASCIMENTO 04197523408	33.071.644/0001-20	RUA AZARIAS SARMENTO, 136, ALTO DO CRUZEIRO, CEP: 58.806-190, SOUSA-PB.
JOSE NILTON DE SOUSA 04989229444	26.172.425/0001-71	RUA TELEGRAFISTA ANTÔNIO AMORIM, 20, GUANABARA, SOUSA- PB, CEP: 58801-270
JOTAPE INDUSTRIA ECOMERCIO LTDA	53.401.570/0001-50	RUA DOUTOR SILVA MARIZ, 85, CENTRO, CEP: 58.800- 290, SOUSA-PB.
JOZILDO GOMES ALMEIDAJUNIOR 74183257468	23.953.641/0001-66	RUA SARGENTO VERISSIMO PEREIRA NOBREGA, 74, MARIA RACHEL, CEP: 58.804-790, SOUSA-PB.
LEIDIANE MARIA DA SILVA	27.004.262/0001-80	ÁREA RURAL, S/N, QUADRA 2, LOTE 9, CEP: 58.809-899, SOUSA-PB
MARCONDES FERNANDES ESTRELA 60237171449	29.865.811/0001-37	RUA JOSE PEREIRA FONTES, 17, ESTAÇÃO, SOUSA-PB, CEP: 58807-330
MARIA DE LOURDES MARQUES VERAS 02749783429	42.530.819/0001-00	RUA ANTONIO FONTES, 22, CENTRO, CEP: 58800-250, SOUSA-PB.
POLIANA ALENCAR DA COSTA - ME	41.124.546/0001-31	ZONA RURAL, PB 383 RODOVIA EST MAURO ABRANTES KM 05, SOUSA- PB
RAMON RAMIRESABRANTES CHAGAS 11744418446	48.793.055/0001-22	RUA CONEGO BERNARDINO VIEIRA, 37, CENTRO, CEP: 58.800-350, SOUSA-PB.
SIVANEIDE DE SASARMENTO 42466075415	31.577.774/0001-03	NUCLEO HABITACIONAL III, 97, SÃO GONCALO, CEP: 58.814-000, SOUSA-PB.
STELA ROMUALDO DA SILVA 05527373480	34.917.052/0001-49	ZONA URBANA, SOUSA-PB

Fonte: Adaptado da SEFAZ-PB (2024).

Deste modo, percebe-se que no Município de Sousa 29 (vinte e nove) agroindústrias estão ativas para produção de polpas de frutas, sendo, portanto, um setor relevante para o desenvolvimento da Paraíba.

3.3 A ENERGIA COMO FATOR DE CUSTO NA AGROINDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE POLPAS

O uso de fontes renováveis tem adquirido uma importância crescente para o desenvolvimento sustentável do país. As crescentes preocupações com o clima têm intensificado a reflexão sobre a necessidade de transformação na matriz energética global. Nesse sentido, os países têm direcionado seus esforços para reduzir a dependência de fontes fósseis em suas matrizes energéticas e para aumentar a eficiência energética.

Para Rodrigues, Wodihy e Gonçalves (2017) a demanda por alternativas energéticas principalmente sustentáveis, fez que com as tecnologias existentes fossem revistas e adaptadas. Segundo Reichert; Souza (2021) a matriz elétrica brasileira é composta, em sua maioria, por fontes renováveis e essas fontes correspondem por mais de 80% (oitenta por cento) da geração total de eletricidade interna.

Conforme dados do BEN (2022), no caso da energia elétrica verificou-se um crescimento na oferta interna de 25,7 TWh (+3,9%) em relação a 2020. O relatório síntese do BEN (2022) ainda elenca que a participação de renováveis na matriz energética foi marcada pela queda da oferta de energia hidráulica, associada à escassez hídrica.

Em consonância com Paim et al. (2019) pontuam que estudiosos do assunto vislumbram que esse efeito impacta na produção de energia e conseqüentemente no aumento dos custos, já que quando os níveis dos reservatórios caem e as hidrelétricas não conseguem produzir a quantidade normal de energia, as termelétricas entram em operação para atender à demanda e compensar a redução na geração das hidrelétricas. Assim sendo, desencadeia-se um aumento de forma considerável do preço da energia elétrica, além da elevação significativa da taxa sistêmica de emissão de gás carbônico (CO₂) e de outros gases geradores de efeito estufa.

Nesse cenário, torna-se relevante pontuar os custos do processo produtivo na agroindústria de produção de polpas. Para isso é importante compreender que os

custos são classificados em fixos e variáveis. Os custos fixos correspondem a parcela dos custos totais que não dependem da variação na produção da empresa. São decorrentes dos gastos com os fatores fixos de produção.

Na agroindústria de polpa de fruta, os custos fixos podem incluir o aluguel ou depreciação das instalações de processamento, salários dos funcionários administrativos, custos de manutenção das instalações e equipamentos, entre outros.

Em relação aos custos variáveis Vasconcellos (2019) define como sendo parcela dos custos totais que depende da produção, por isso que esse custo altera a variação do volume dependendo da produção. Os principais custos variáveis incluem, nesse caso, os insumos agrícolas, como fertilizantes, defensivos agrícolas e água para irrigação. Quanto maior a produção, maior será o uso desses insumos, impactando diretamente nos custos.

Entre os custos elencados, o uso da energia na agroindústria de produção de polpa de fruta é um fator significativo que impacta diretamente os custos operacionais, tendo em vista que as instalações de processamento requerem eletricidade para alimentar equipamentos como lavadoras, trituradores, pasteurizadores e embaladoras.

Carneiro et al. (2021) discutiram o uso de energia no processo produtivo, destacando a classificação das energias empregadas em diretas e indiretas. Nesse sentido, a energia direta engloba o uso de combustível fóssil e outras formas de energia derivadas do petróleo, como as encontradas em lubrificantes e adubos. Por outro lado, a energia indireta refere-se ao uso de máquinas e equipamentos essenciais para a produção. Essa distinção entre os tipos de energia é fundamental para compreender e otimizar o uso de recursos energéticos na agroindústria de produção de polpa de fruta.

Nesse contexto, a análise do balanço energético emerge como um fator crucial na tomada de decisões para a redução de custos associados ao consumo significativo de energia. Essa abordagem direciona esforços para diminuir o consumo e ampliar a eficiência no uso de insumos, tornando-se assim um elemento essencial para a gestão eficaz dos recursos energéticos na agroindústria de produção de polpas de frutas (Carneiro; Cohim, 2021).

Assim sendo, é possível modelar uma matriz alternativa, a qual a dependência da fonte hidrelétrica e termelétrica seja menor do que a atual e haja um aumento proporcional na utilização de fontes alternativas, como a energia solar.

Nesta esteira, vale destacar a crescente expansão da energia solar fotovoltaica ao longo dos anos, consolidando-se como uma escolha viável de energia renovável. Isso fica evidente ao analisar o relatório do Balanço Energético Nacional de 2022, que destaca um significativo avanço: a geração solar atingiu 16,8 TWh (geração centralizada e MMGD), representando um crescimento de 55,9% (cinquenta e cinco vírgula nove por cento) em relação ao ano anterior.

No Estado da Paraíba, conforme os dados da ANEEL (2024), houve um aumento em torno de 237% (duzentos e trinta e sete por cento) na capacidade instalada entre os anos de 2019 a 2023. Sendo que a potência instalada aumentou de 28.413,59 kW em 2019 para 95.887,88 kW em 2023.

Referente ao Município de Sousa, Estado da Paraíba, em consonância com os dados da ANEEL de 2024, durante os anos de 2019 a 2023 houve um aumento significativo de 2.143,22 kW em 2019 para 3.855,29 kW, representando, desta maneira, um acréscimo aproximado de 80% (oitenta por cento) na capacidade instalada.

Dito isto, é trivial pontuar que a busca por fontes de energia mais eficientes e sustentáveis, como painéis solares ou sistemas de cogeração, pode ajudar a reduzir os custos a longo prazo e tornar a operação mais de custo benefício e sustentável ambientalmente. Dessa forma, além de ser uma fonte inesgotável, ela oferece uma série de benefícios, sendo os principais sua natureza não poluente e sua sustentabilidade como fonte de energia (Kruger; Zanella; Barichello, 2023).

No entanto, conforme Nunes e Velázquez (2023) os altos custos iniciais de implementação dessas tecnologias podem ser um desafio, especialmente para pequenas e médias empresas na indústria de polpa de fruta. Porém, em 2021, o Comitê Executivo de Gestão da Câmara de Comércio Exterior, do Ministério da Economia, decidiu reduzir as alíquotas do imposto de importação que incidem sobre produtos ligados à produção de energia, como painéis solares, com o objetivo de fomentar a diversificação da matriz energética brasileira a partir de fontes renováveis.

Outro aspecto de suma importância e que favorece o uso dessa energia se refere a isenção do tributo ICMS para operações relativas à energia solar mediante o Convênio ICMS nº 16/2015. Este instrumento legal permite a isenção ou redução do tributo em que objetiva beneficiar o contribuinte, seja consumidor ou produtor. Com isso, a isenção do ICMS impacta diretamente na redução de custos, estímulo à

geração de energia limpa e a redução de gases poluentes e contribuindo para a sustentabilidade. Além disso, alia-se que o incentivo fiscal contribui para o crescimento do mercado de energia solar no país, gerando empregos e fomentando a indústria local.

Deste modo, a implementação eficiente do uso de energia solar em consonância com a busca por alternativas economicamente vantajosas e sustentáveis, é fundamental para manter a competitividade e a viabilidade financeira da agroindústria, sobretudo, diante dos desafios contemporâneos e da necessidade de redução de custos e impactos ambientais.

4 ICMS

Criado a partir da Emenda Constitucional nº 18/1965, o ICM substituiu o antigo IVC (Torres, 2007). Esclarece Torres (2007) que o ICM é um imposto plurifásico não-cumulativo de incidência sobre o valor em cada operação de circulação, enquanto o IVC era um imposto plurifásico que recaía em todas as fases da produção. Com efeito, expunha a Emenda Constitucional nº 18/1965:

Art. 12. Compete aos Estados o impôsto sôbre operações relativas à circulação de mercadorias, realizadas por comerciantes, industriais e produtores.

§ 1º A alíquota do impôsto é uniforme para tôdas as mercadorias, não excedendo, nas operações que as destinem a outro Estado, o limite fixado em resolução do Senado Federal, nos têrmos do disposto em lei complementar.

§ 2º O impôsto é não-cumulativo, abatendo-se, em cada operação, nos têrmos do disposto em lei complementar, o montante cobrado nas anteriores, pelo mesmo ou por outro Estado, e não incidirá sôbre a venda a varejo, diretamente ao consumidor, de gêneros de primeira necessidade, definidos como tais por ato do Poder Executivo Estadual. (Brasil, 1965).

Assim, nota-se que a alíquota não era arbitrária, afinal, estava limitada por resolução do Senado Federal e que não incidia sobre determinados bens, como aqueles de primeira necessidade. Posteriormente, o CTN (Lei nº 5.172/1966) regulou o ICM, nos arts. 52 a 58, revogados pelo Decreto-Lei nº 406/1968. Por consequente, o Decreto-Lei nº 406/1968 estabelece diretrizes gerais de direito financeiro, que se aplicam aos impostos sobre operações relacionadas à circulação de mercadorias e sobre serviços de qualquer natureza.

4.1 HISTÓRICO NORMATIVO E PRINCÍPIOS DO ICMS

Na década de 1970, a Lei Complementar nº 24/1975 versou sobre acordos para a concessão de isenções do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias. Este instrumento legal instituiu o CONFAZ, responsável pela política tributária dos Estados e do Distrito Federal no que tange a redução ou isenção dos seguintes itens:

- I - à redução da base de cálculo;
- II - à devolução total ou parcial, direta ou indireta, condicionada ou não, do tributo, ao contribuinte, a responsável ou a terceiros;

- III - à concessão de créditos presumidos;
- IV - à quaisquer outros incentivos ou favores fiscais ou financeiro-fiscais, concedidos com base no Imposto de Circulação de Mercadorias, dos quais resulte redução ou eliminação, direta ou indireta, do respectivo ônus;
- V - às prorrogações e às extensões das isenções vigentes nesta data. (Brasil, 1975).

Assim, a instituição do CONFAZ para gerir a política tributária objetiva inibir a guerra fiscal entre os Estados e o Distrito Federal, posto que se Distrito Federal, por exemplo, isentasse produto X, certamente os outros Estados sofreriam perda competitiva considerável. Seguindo esta lógica, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 apenas ampliou a hipótese de incidência do ICM, transformando-o no ICMS, substituindo os antigos impostos federais sobre energia elétrica, combustíveis e lubrificantes e minerais, bem como transportes de pessoas e cargas municipais e sobre comunicações (Baleeiro; Derzi, 2018). Com efeito, o ICMS, conforme a Carta Magna de 1988, no art. 155, § 2º, I:

- I - será não-cumulativo, compensando-se o que for devido em cada operação relativa à circulação de mercadorias ou prestação de serviços com o montante cobrado nas anteriores pelo mesmo ou outro Estado ou pelo Distrito Federal; (Brasil, 1988).

Nota-se que o disposto segue redação similar ao art. 12, §2º, da Emenda Constitucional nº 18/1965, mantendo a característica não-cumulativa do tributo sobre circulação de mercadorias e serviços. Conforme Carrazza (2012) apesar de não se confundirem, os impostos aglutinados pelo ICMS têm um "núcleo central comum" que possibilita seu estudo conjunto, seguindo os mesmos princípios. Adicionou-se ao disposto alguns pontos constitucionalmente inexistentes na antiga Constituição, como:

- II - a isenção ou não-incidência, salvo determinação em contrário da legislação:
 - a) não implicará crédito para compensação com o montante devido nas operações ou prestações seguintes;
 - b) acarretará a anulação do crédito relativo às operações anteriores;
- III - poderá ser seletivo, em função da essencialidade das mercadorias e dos serviços; (Brasil, 1988).

Neste sentido, tanto a alínea a) quanto a b) do inciso II, do art. 155, da CRFB/1988 estabelecem que a isenção ou não-incidência do ICMS, seguindo a lógica da impossibilidade de crédito tributário sem ocorrência de lançamento. No tocante ao

inciso III, nota-se uma importante característica do ICMS: a seletividade. Ora, um imposto seletivo é determinado com base nas características do objeto e não do sujeito (Machado Segundo, 2019). Acrescenta Carrazza (2013) que o objetivo perseguido pelos legisladores ordinários que envolva a descaracterização do ICMS como tributos seletivos viola esta norma constitucional obrigatória. Não obstante, esclarece a Constituição Federal no art. 155, XII, que cabe à lei complementar:

- a) definir seus contribuintes;
- b) dispor sobre substituição tributária;
- c) disciplinar o regime de compensação do imposto;
- d) fixar, para efeito de sua cobrança e definição do estabelecimento responsável, o local das operações relativas à circulação de mercadorias e das prestações de serviços;
- e) excluir da incidência do imposto, nas exportações para o exterior, serviços e outros produtos além dos mencionados no inciso X, "a";
- f) prever casos de manutenção de crédito, relativamente à remessa para outro Estado e exportação para o exterior, de serviços e de mercadorias;
- g) regular a forma como, mediante deliberação dos Estados e do Distrito Federal, isenções, incentivos e benefícios fiscais serão concedidos e revogados;
- h) definir os combustíveis e lubrificantes sobre os quais o imposto incidirá uma única vez, qualquer que seja a sua finalidade, hipótese em que não se aplicará o disposto no inciso X, b;
- i) fixar a base de cálculo, de modo que o montante do imposto a integre, também na importação do exterior de bem, mercadoria ou serviço. (Brasil, 1988).

Assim, o ICMS foi regulado posteriormente pela Lei Complementar nº 87/1996, conhecida como Lei Kandir. Mas as alterações no ICMS não pararam na Lei Kandir, seguiram-se normas importantes para o supramencionado imposto, seja nas Emendas Constitucionais nº 42/2003 (isenção do ICMS nas exportações e prestações de serviço de comunicação) e nº 87/2015 (diferencial de alíquota interna) ou nas Leis Complementares nº 102/2000 (adição como contribuinte o usuário de energia elétrica oriundos de outro Estado), nº 160/2017 (remissão dos créditos tributários e reinstauração das isenções) e nº 194/2022 (considerar bens e serviços essenciais os relativos aos combustíveis, à energia elétrica, às comunicações e ao transporte coletivo).

Acerca dos princípios norteadores do ICMS, apresentou-se, anteriormente, que o tributo em questão é não cumulativo e seletivo. Contudo, a compreensão da dinâmica do ICMS enseja uma melhor elaboração dos princípios da legalidade e da anterioridade. Quanto ao primeiro, Schoueri (2019) anota que o princípio da legalidade (CRFB/1988, art. 150, III, a) estabelece regras como a proibição da autoridade de

exigir um tributo na ausência de uma lei que o preveja. Assim, complementa que o princípio em tela inclui um mandamento de otimização no qual o legislador exige extrema precisão do legislador para criação ou majoração do tributo. Neste caso, o ICMS segue estritamente o princípio da legalidade, com exceção das operações relativas a combustíveis e lubrificantes. Quanto ao segundo, consigna Schoueri (2019) que o princípio da anterioridade (CRFB/1988, art. 150, III, b) e c) estabelece a necessidade de um intervalo de tempo entre a promulgação da lei que cria ou aumenta um tributo e o início de sua aplicação. Neste caso, o ICMS segue apenas a anterioridade de noventa dias, nos termos da alínea c), do inciso III, do art. 150, da Constituição Federal de 1988.

Destacados os aspectos históricos e principiológicos do ICMS, os tópicos fato gerador, sujeitos, base de cálculo, alíquota, imunidade e isenção do tributo sobre bens e serviços merecem importantes explicações.

4.2 FATO GERADOR, SUJEITOS, BASE DE CÁLCULO, ALÍQUOTA, IMUNIDADE E ISENÇÃO DO ICMS

Diferentemente de outros tributos esculpidos na Constituição Federal de 1988, o ICMS tem dois núcleos de fato gerador: a) operações relativas à circulação de mercadorias e b) prestações de serviços (Torres, 2007).

Segundo o autor, a interpretação do primeiro núcleo é tratada a partir de duas correntes, sendo a primeira abordagem (jurídico-econômica), alinhada com a essência real do tributo, estabeleceu-se desde a época da implementação da reforma, enquanto a segunda (formalista, de natureza formalista, principalmente defendida por juristas com uma inclinação positivista).

Expondo a visão da primeira corrente, Torres (2007) as “operações” abrangem acordos legais entre duas partes e eventos que ocorrem sob a mesma situação jurídica de propriedade, enquanto a “circulação” envolve tanto a transferência física quanto simbólica, desde que tenha significado econômico e seja legalmente dimensionada e os “produtos” referem-se aos bens em circulação econômica, incluindo aqueles destinados à imobilização nas empresas, uma vez que não há um conceito único de mercadoria, nem mesmo no direito comercial. Nesta baila, complementa Coêlho (2020) que o ICMS não é aplicado apenas à saída ou movimentação física que não represente uma efetiva transferência de propriedade.

Quanto a segunda corrente, destaca Torres (2007) que os formalistas se atentam principalmente aos conceitos jurídicos elaborados pela lei, mais especificamente pelo art. 12, da LC n° 87/1996, afastando a implicação econômica. Neste sentido, o simples ato físico de retirar mercadorias de um estabelecimento, por si só, não é relevante para caracterizar a situação que aciona a cobrança do imposto (Paulsen; Melo, 2018). Contudo, diante das fragilidades da teoria, ficou consignado que o mero deslocamento de mercadorias de um estabelecimento para outro do mesmo contribuinte não configura a ocorrência do fato gerador do ICMS (Torres, 2007). Assim, encerra-se o debate acerca do primeiro núcleo.

No tocante a prestação de serviços, tem-se que incide ICMS nos serviços fornecidos em contexto de direito privado, os quais se distinguem dos serviços públicos sujeitos a um regime jurídico diferente (Paulsen; Melo, 2018). Conforme Paulsen (2022), entende-se por prestação de serviço o fornecimento a outra pessoa, através de um conjunto de atividades tangíveis ou intangíveis, realizadas de forma regular com o objetivo de obter lucro, abarcando ou não a entrega de bens ao cliente. Neste ínterim, destaca-se que o ICMS é meramente residual na prestação de serviços, incidindo o ISS encarregado dos fatos geradores que não sejam: a) transporte interestadual e intermunicipal; b) comunicação e c) combustíveis, lubrificantes e energia elétrica.

No que tange ao transporte interestadual e intermunicipal, Costa (2019) anota que a materialidade refere-se à prestação de serviços a terceiros, sob regime de direito privado, com o intuito de lucro, envolvendo o transporte de pessoas ou mercadorias de forma remunerada, por diversos meios, incluindo oleodutos e esteiras rolantes. Complementa Amaro (2019) que a incidência de ICMS sobre transporte interestadual e intermunicipal não afeta o princípio da liberdade de tráfego, afinal, inexistente tratamento discriminatório de pessoas ou bens.

Quanto à comunicação, Paulsen e Melo (2018) assinam que os serviços de telecomunicação, geradores de ICMS, englobam a transmissão, emissão ou recepção de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer tipo, utilizando fios, radioeletricidade, meios óticos ou qualquer outro meio eletromagnético disponível. Entretanto, consigna Machado Segundo (2019) que se excluem deste os serviços de internet e radiodifusão sonora e de sons e imagens de recepção livre e gratuita.

Destaca-se, outrossim, que a incidência do tributo estadual sobre combustíveis, lubrificantes e energia elétrica. No tocante aos combustíveis e lubrificantes, o ICMS adquire uma característica extrafiscal, o que fundamenta a necessidade de um tratamento distinto dessa matéria em relação ao princípio da anterioridade da legislação tributária (Costa, 2019), enquanto a energia elétrica tem o tratamento de praxe do tributo.

Além do mais, destaca Carrazza (2012) que o ICMS também é aplicável à importação de mercadorias e bens, seja para consumo ou como ativo fixo do estabelecimento, sem qualquer necessidade do bem adentrar no território do destino para gerar o tributo, mas o simples fato de “importar” enseja o pagamento de ICMS.

Acerca dos sujeitos do ICMS, tem-se como ativo os Estados e ao Distrito Federal, únicos com competência para instituir o supramencionado imposto, inclusive, para cobrá-lo, com exceção da importação, que será sempre no destino (Paulsen; Melo, 2018). Com efeito, anota Costa (2019) que os contribuintes do ICMS são o comerciante, o industrial, o prestador de serviços de comunicação, o prestador de serviços de transporte interestadual e o prestador de serviços de transporte intermunicipal. Contudo, o art. 150, § 7º, da CRFB/1988 admite a substituição tributária progressiva, no qual ocorre a designação de um terceiro para efetuar o pagamento do tributo antes da ocorrência do fato gerador, representando uma antecipação do recolhimento em relação a um fato gerador presumido (Sabbag, 2022). Sobre o tema, Costa (2019) que a substituição tributária progressiva é inconstitucional, afinal, baseia-se em um fato presumido.

Diante da duplicidade de sujeitos passivos, o ICMS dispõe de 2 (duas) bases de cálculo: uma para substituição e outra para operações convencionais. Assim, tem-se a base de cálculo utilizada para a substituição tributária:

Art. 8º A base de cálculo, para fins de substituição tributária, será:

I - em relação às operações ou prestações antecedentes ou concomitantes, o valor da operação ou prestação praticado pelo contribuinte substituído;

II - em relação às operações ou prestações subsequentes, obtida pelo somatório das parcelas seguintes:

a) o valor da operação ou prestação própria realizada pelo substituto tributário ou pelo substituído intermediário;

b) o montante dos valores de seguro, de frete e de outros encargos cobrados ou transferíveis aos adquirentes ou tomadores de serviço;

c) a margem de valor agregado, inclusive lucro, relativa às operações ou prestações subsequentes.

§1º Na hipótese de responsabilidade tributária em relação às operações ou prestações antecedentes, o imposto devido pelas referidas operações ou prestações será pago pelo responsável, quando:

- I - da entrada ou recebimento da mercadoria ou do serviço;
- I – da entrada ou recebimento da mercadoria, do bem ou do serviço;
- II - da saída subsequente por ele promovida, ainda que isenta ou não tributada;
- III - ocorrer qualquer saída ou evento que impossibilite a ocorrência do fato determinante do pagamento do imposto. (Brasil, 1996).

Assim, a base de cálculo, para fins substituição tributária progressiva, é específica, aplicando-se, para algumas ocasiões o valor da operação praticado pelo contribuinte substituído, enquanto para outras o valor da operação própria do substituto tributário ou do substituído intermediário, somado aos encargos transferíveis aos adquirentes e à margem de valor agregado. Com efeito, tratando-se da base de cálculo regular do ICMS, consigna o art. 13, da LC nº 87/1996:

Art. 13. A base de cálculo do imposto é:

- I - na saída de mercadoria prevista nos incisos I, III e IV do art. 12, o valor da operação;
 - II - na hipótese do inciso II do art. 12, o valor da operação, compreendendo mercadoria e serviço;
 - III - na prestação de serviço de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, o preço do serviço;
 - IV - no fornecimento de que trata o inciso VIII do art. 12;
 - a) o valor da operação, na hipótese da alínea a;
 - b) o preço corrente da mercadoria fornecida ou empregada, na hipótese da alínea b;
 - V - na hipótese do inciso IX do art. 12, a soma das seguintes parcelas:
 - a) o valor da mercadoria ou bem constante dos documentos de importação, observado o disposto no art. 14;
 - b) imposto de importação;
 - c) imposto sobre produtos industrializados;
 - d) imposto sobre operações de câmbio;
 - e) quaisquer outros impostos, taxas, contribuições e despesas aduaneiras;
 - VI - na hipótese do inciso X do art. 12, o valor da prestação do serviço, acrescido, se for o caso, de todos os encargos relacionados com a sua utilização;
 - VII - no caso do inciso XI do art. 12, o valor da operação acrescido do valor dos impostos de importação e sobre produtos industrializados e de todas as despesas cobradas ou debitadas ao adquirente;
 - VIII - na hipótese do inciso XII do art. 12, o valor da operação de que decorrer a entrada;
 - IX - nas hipóteses dos incisos XIII e XV do caput do art. 12 desta Lei Complementar:
 - a) o valor da operação ou prestação no Estado de origem, para o cálculo do imposto devido a esse Estado;
 - b) o valor da operação ou prestação no Estado de destino, para o cálculo do imposto devido a esse Estado;
 - X - nas hipóteses dos incisos XIV e XVI do caput do art. 12 desta Lei Complementar, o valor da operação ou o preço do serviço, para o cálculo do imposto devido ao Estado de origem e ao de destino.
- §1º Integra a base de cálculo do imposto, inclusive nas hipóteses dos incisos V, IX e X do caput deste artigo:
- I - o montante do próprio imposto, constituindo o respectivo destaque mera indicação para fins de controle;
 - II - o valor correspondente a:

- a) seguros, juros e demais importâncias pagas, recebidas ou debitadas, bem como descontos concedidos sob condição;
- b) frete, caso o transporte seja efetuado pelo próprio remetente ou por sua conta e ordem e seja cobrado em separado. (Brasil, 1996).

Em linhas gerais, na operação de circulação de mercadorias, mensura-se a base de cálculo a partir do valor da operação em si, enquanto no caso de serviços de transporte (interurbano e interestadual) e de comunicação o levantamento referência é o preço do serviço prestado e mercadorias ou bens importados o cálculo é efetivado com base no valor indicado nos documentos de importação, convertido para a moeda nacional usando a mesma taxa de câmbio do imposto de importação, e acrescido do IPI, do IOF, do II e das despesas aduaneiras.

Originalmente, antes da EC nº 87/2015, o ICMS dispunha de duas alíquotas fundamentais: interna e interestadual. Decerto, a Constituição Federal, no art. 155, § 2º, com redação da EC nº 87/2015, estabelece que:

Art. 155, §2º [...]

IV - resolução do Senado Federal, de iniciativa do Presidente da República ou de um terço dos Senadores, aprovada pela maioria absoluta de seus membros, estabelecerá as alíquotas aplicáveis às operações e prestações, interestaduais e de exportação;

V - é facultado ao Senado Federal:

a) estabelecer alíquotas mínimas nas operações internas, mediante resolução de iniciativa de um terço e aprovada pela maioria absoluta de seus membros;

b) fixar alíquotas máximas nas mesmas operações para resolver conflito específico que envolva interesse de Estados, mediante resolução de iniciativa da maioria absoluta e aprovada por dois terços de seus membros;

VI - salvo deliberação em contrário dos Estados e do Distrito Federal, nos termos do disposto no inciso XII, "g", as alíquotas internas, nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços, não poderão ser inferiores às previstas para as operações interestaduais;

VII - nas operações e prestações que destinem bens e serviços a consumidor final, contribuinte ou não do imposto, localizado em outro Estado, adotar-se-á a alíquota interestadual e caberá ao Estado de localização do destinatário o imposto correspondente à diferença entre a alíquota interna do Estado destinatário e a alíquota interestadual;

VIII - a responsabilidade pelo recolhimento do imposto correspondente à diferença entre a alíquota interna e a interestadual de que trata o inciso VII será atribuída:

a) ao destinatário, quando este for contribuinte do imposto;

b) ao remetente, quando o destinatário não for contribuinte do imposto; (Brasil, 1988).

Assim, conforme estabelecido no art. 155, § 2º, VI da Constituição Federal, as alíquotas internas do ICMS não podem ser menores do que as estabelecidas para as

operações interestaduais. Portanto, cabe ao Senado Federal determinar as alíquotas aplicáveis nas operações interestaduais, conforme o art. 155, § 2º, IV da CRFB/1988.

Com efeito, anota Paulsen e Melo (2018) que, para operações internas, importações e serviços prestados no exterior, os Estados costumam estabelecer uma alíquota básica de 18% (dezoito por cento) ou 17% (dezesete por cento), enquanto serviços de comunicação e fornecimento de energia elétrica, as alíquotas são geralmente mais altas [25% (vinte e cinco por cento ou superiores)], a passo que para serviços de transporte aéreo, a alíquota é de 4% (quatro por cento). Complementa os autores que as operações ou prestações interestaduais direcionadas a contribuintes nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul possuem alíquota fixada em 12% (doze por cento) enquanto nos demais Estados não mencionados anteriormente a alíquota é de 7% (sete por cento) (Resolução do Senado Federal nº 22, de 19-5-1999), sendo que as operações envolvendo bens e mercadorias importados do exterior, a alíquota em 4% (quatro por cento) (Resolução nº 13, de 25-4-2012).

Diante da EC nº 87/2015 e do Convênio CONFAZ nº 93/2015, o DIFAL passou por alterações, destinando parte da receita proveniente do ICMS para os Estados “destino”. Simplificando o esquema da legislação, Sabbag (2022) explica que o consumidor final contribuinte tem obrigação de pagar a alíquota interestadual acrescida do DIFAL do destino e Não Contribuinte a alíquota interestadual e o DIFAL da origem.

No tocante às imunidades, consigna Carraza (2012) que a competência tributária representa a autorização ou legitimidade para instituir tributos (aspecto positivo) e ao mesmo tempo impõe limites para essa criação (aspecto negativo). Neste sentido, a competência tributária negativa se traduz na imunidade. Assim, as previsões de imunidade sempre estão esculpidas nas Constituição Federal, no caso do ICMS, no art. 155, § 2º, X:

X - não incidirá:

- a) sobre operações que destinem mercadorias para o exterior, nem sobre serviços prestados a destinatários no exterior, assegurada a manutenção e o aproveitamento do montante do imposto cobrado nas operações e prestações anteriores;
- b) sobre operações que destinem a outros Estados petróleo, inclusive lubrificantes, combustíveis líquidos e gasosos dele derivados, e energia elétrica;
- c) sobre o ouro, nas hipóteses definidas no art. 153, § 5º;

d) nas prestações de serviço de comunicação nas modalidades de radiodifusão sonora e de sons e imagens de recepção livre e gratuita; (Brasil, 1988).

Seguindo a lógica constitucional, a LC nº 87/1996, no art. 3º, incisos II, III e IV reitera as disposições da Carta Magna. Outrossim, as imunidades do ICMS seguem o disposto do art. 150, sobretudo, no que diz respeito aos incisos V e VI, contidos na Lei Kandir, igualmente.

Acerca das isenções, destaca-se que estas seguem o processo estipulado na LC nº 24/1975, sendo elaboradas pelo CONFAZ e homologadas pelo executivo estadual mediante decreto, nos termos do art. 4º, do supramencionado diploma. Com efeito, duas deliberações do CONFAZ merecem destaque: o Convênio ICMS nº 101/97 e Convênio ICMS nº 16/2015.

4.3 A ISENÇÃO E CRÉDITO PRESUMIDO DE ICMS NAS OPERAÇÕES RELATIVAS À ENERGIA SOLAR E RETIFICAÇÃO PARAIBANA

A isenção de ICMS para operações relativas à energia solar ocorreu mediante o Convênio ICMS nº 101/97. Segundo Silva (2015), este estimulou a comercialização de equipamentos de geração fotovoltaica e eólica, refletindo um compromisso em promover a inclusão de fontes de energia alternativas, como a energia solar, e influenciar as ações dos Estados, que passam a adotar essas práticas. Com efeito, são isentas de ICMS os seguintes itens:

Bomba para líquidos, para uso em sistema de energia solar fotovoltaico em corrente contínua, com potência não superior a 2 HP;
 Gerador fotovoltaico de potência não superior a 750W;
 Gerador fotovoltaico de potência superior a 750W mas não superior a 75kW;
 Gerador fotovoltaico de potência superior a 75kW mas não superior a 375kW;
 Células solares não montadas; (Brasil, 1997).

Tais isenção foram consignadas pelo Decreto Paraibano nº 18.930/1997, mecanismo regulamentador de ICMS no Estado da Paraíba. Assim, nos termos do art. 6º, do mencionado diploma, ficam isentas até 31 de dezembro de 2021, as operações com os produtos indicados na Nomenclatura Comum do Mercosul – Sistema Harmonizado - NCM/SH, observado o disposto no §21 — Convênios ICMS

101/97 e 10/14 (Paraíba, 1997). A prorrogação do benefício fiscal ocorreu inúmeras vezes no qual a última através do Convênio ICMS nº 156/2017, retificado pelo Decreto Paraibano nº 37.953/2017. Contudo, ressalta-se que a isenção de ICMS proveniente do Convênio ICMS nº 101/97 e do Decreto Paraibano nº 18.930/1997 versa sobre a aquisição de equipamento para exploração da energia solar, não eximindo o contribuinte do pagamento do imposto na distribuição.

Para sanar a dificuldade causada pela incidência de ICMS na distribuição de energia solar, o CONFAZ elaborou o Convênio ICMS nº 16/2015 para conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica. Assim, anota o inciso I, do §1º, da cláusula primeira:

§1º O benefício previsto no caput: I - aplica-se somente à compensação de energia elétrica produzida por microgeração e minigeração definidas na referida resolução, cuja potência instalada seja, respectivamente, menor ou igual a 75 kW e superior a 75 kW e menor ou igual a 1 MW; (Brasil, 2015).

Para isenção, o Convênio ICMS nº 16/2015 replicou a figura do microgerador (menor igual a 75 kW) e o minigerador (superior a 75 kW e menor igual a 1 MW) do art. 2º, da Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, emitida pela ANEEL, estipulando, desta maneira, uma faixa para beneficiar os produtores. Contudo, hodiernamente, as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica são reguladas pela Resolução Normativa da Aneel nº 1.059, de 7 de fevereiro de 2023. Assim, anota o art. 2º acerca das definições:

XXIX-A - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica que utilize fontes renováveis ou, conforme Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, de cogeração qualificada, conectada à rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora, da qual é considerada parte, que possua potência instalada em corrente alternada menor ou igual a 75 kW;”

XXIX-B - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica que utilize fontes renováveis ou, conforme Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, de cogeração qualificada, conectada à rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora, da qual é considerada parte, que possua potência instalada em corrente alternada maior que 75 kW e menor ou igual a:

- a) 5 MW para as centrais geradoras de fontes despacháveis;
- b) 3 MW para as demais fontes não enquadradas como centrais geradoras de fontes despacháveis; ou
- c) 5 MW para unidades consumidoras já conectadas em 7 de janeiro de 2022

ou que protocolarem solicitação de orçamento de conexão, nos termos da Seção IX do Capítulo II do Título I, até 7 de janeiro de 2023, independentemente do enquadramento como centrais geradoras de fontes despacháveis. (Brasil, 2023).

Nesse sentido, percebe-se que o Convênio ICMS nº 16/2015 não fora atualizado pela nova redação, mantendo a isenção apenas para microgeração e minigeração nos termos da Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Outrossim, anota-se que não se aplica a isenção ao custo de disponibilidade, à energia reativa, à demanda de potência, aos encargos de conexão ou uso do sistema de distribuição, e a quaisquer outros valores cobrados pela distribuidora (Brasil, 2015). Com efeito, nota-se com o inciso I, do §1º, da cláusula primeira não estende indiscriminadamente a isenção do ICMS. Nos termos da cláusula segunda, condiciona-se o benefício:

I - à observância pelas distribuidoras e pelos microgeradores e minigeradores dos procedimentos previstos em Ajuste SINIEF;
II - a que as operações estejam contempladas com desoneração das contribuições para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS. (Brasil, 2015).

Conforme disposto, a cláusula segunda estipula os requisitos, além da faixa de produção, para isenção do ICMS — obrigatórios, inclusive. Não obstante, o Convênio ICMS nº 16/2015 foi retificado integralmente pelo Decreto Paraibano nº 36.861/2016. Contudo, a isenção de ICMS não é a única forma de beneficiar os produtores de energia solar fotovoltaica. Conforme o art. 150, da CRFB/1988, sem prejuízo de outras garantias asseguradas ao contribuinte, veda-se a União, os Estados, ao Distrito Federal e os Municípios de estabelecer

§6.º — Qualquer subsídio ou isenção, redução de base de cálculo, concessão de crédito presumido, anistia ou remissão, relativos a impostos, taxas ou contribuições, só poderá ser concedido mediante lei específica, federal, estadual ou municipal, que regule exclusivamente as matérias acima enumeradas ou o correspondente tributo ou contribuição, sem prejuízo do disposto no art. 155, § 2º, XII, 'g'. (Brasil, 1988).

Com efeito, mediante lei específica, faculta-se aos entes federados estabelecerem cláusulas de crédito presumido ou outorgado. Segundo Carneiro (2018), o crédito presumido permite supor a existência de um crédito tributário que,

de fato, não se concretizou, visto que o produto adquirido estava sujeito a alíquota zero ou estava isento do tributo. Trata-se de um crédito tributário ficto, afinal, inexistiu pagamento de fato.

Em linhas gerais, destaca Carraza (2012), que o crédito tributário presumido se justifica na medida em que representa um incentivo fiscal destinado a certos setores produtivos nos quais o método usual do ICMS mostra-se insatisfatório ou excessivamente oneroso para o contribuinte. Por esta razão, alguns entes federados se utilizam dessa forma de benefício, como signatários do Convênio ICMS nº 153/20, de 09 de Dezembro de 2020, que concede crédito presumido de ICMS de até 1% (um por cento) sobre o valor total dos débitos de saída do mês de referência, no fornecimento de energia elétrica fotovoltaica, em substituição a procedimento de estorno de débito ou a qualquer sistemática de repetição de indébito (Brasil, 2020).

No entanto, a Paraíba não dispõe de qualquer modalidade de crédito presumido para os produtores de energia solar fotovoltaica, embora a redação original da Lei Estadual nº 10.110, de 22 de junho de 2016 — que dispõe sobre a Política Estadual de Incentivo à Geração e Aproveitamento da Energia Solar e Eólica do Estado da Paraíba — versasse sobre o tema, o trecho referente a crédito outorgado fora vetado, afinal, carecia de aprovação prévia do CONFAZ.

5 A TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL: O EFEITO EXTRAFISCAL, OS INCENTIVOS FISCAIS E A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Legalmente, um tributo é definido, conforme o Código Tributário Nacional, como “toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada” (Brasil, 1966). Trata-se do conceito jurídico de tributo. Acerca do tema, ensina Ataliba (2005) que o conceito de tributo no direito é exclusivamente jurídico e não deve ser confundido com o conceito financeiro ou econômico de outros objetos de diferentes áreas científicas, como o tributo é considerado ontologicamente. Isto não significa que, na prática, o tributo tenha repercussão em outras searas como a financeira e econômica.

Na função financeira, destaca Schoueri (2019) que o tributo mantém uma relação indireta com as funções fiscais, uma vez que representa o principal meio para o Estado obter recursos financeiros. Com efeito, historicamente, anota Baleeiro (2010), o tributo tem sido uma presença constante e leal ao poder político no qual os limites da autoridade estão entrelaçados por ele. Assim, a função fiscal do tributo antecede a criação do Estado Moderno, afinal, nota-se que este como uma constante na história do Estado.

Todavia, com o desenvolvimento do Estado Moderno, o tributo fora ressignificado. Nas palavras de Caliendo (2019), com a ascensão do Estado Democrático de Direito, os tributos passaram não trata apenas de financiar o Estado, seja em menor ou maior escala, mas sim de garantir de forma mais eficaz os direitos fundamentais individuais e sociais.

Assim, fiscalmente, o tributo tem finalidade teleológica de fomentar os direitos assegurados pelo ordenamento jurídico brasileiro. Contudo, o tributo tem uma causalidade, ou seja, algo no mundo dos fatos origina a obrigação tributária.

5.1 O TRIBUTO SOB A ÓTICA EXTRAFISCAL

Seguindo os ensinamentos de Ataliba (2005), a obrigação tributária surge com a realização de um fato, localizado no tempo e no espaço (*pressuposto, fattispecie, hecho imponible, hecho gerador, Talbestand, presupuesto de hecho, fait générateur*). Nas mesmas linhas, Machado (2012), a origem da obrigação tributária é dúplice:

hipótese de incidência (prescrição normativa para criação da obrigação tributária) e fato gerador (realização da prescrição normativa). Assim, tanto a hipótese de incidência (prescrição normativa) quanto o fato gerador (realização) se fundamental na realidade, afinal, sem esta, o tributo seria inócuo.

Porém, a realidade de prescrição e realização geralmente ocorre, sobretudo, sobre a atividade econômica. Consigna Becker (2007, p. 385) que todos os tributos são incidentes sobre renda ou capital, sendo que:

Em consequência, é nas vias de acesso à renda e ao capital que surge a multiplicidade das naturezas jurídicas dos tributos, porque, a exemplo dos arquipélagos, apenas os prolongamentos da renda e do capital emergem no mundo jurídico, a fim de participarem como fatos na composição da hipótese de incidência da regra jurídica de tributação.

Seguindo o pressuposto, consoante Becker (2007) quando os fatos-sinais presumíveis (resultantes da renda ou do capital) entram no âmbito jurídico, o tributo se manifesta como uma realidade presente unicamente no mundo das ideias. Assim, mesmo sendo o tributo uma ficção jurídica, esta encontra efeitos na realidade econômica, afinal, estes alteram o equilíbrio de mercado.

No mercado, duas variáveis são fundamentais para o entendimento da dinâmica microeconômica: demanda e oferta. Quanto à demanda, anota Vasconcellos (2015) que a demanda, também conhecida como procura, refere-se à quantidade de um bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir em um determinado período, levando em consideração sua renda, gastos e o preço de mercado vigente.

Por outro lado, tem-se por oferta a quantidade de um bem ou serviço que produtores e vendedores desejam comercializar durante um determinado período, considerando as suas capacidades produtivas, custos de produção, preços de mercado e outros fatores relevantes (Vasconcellos, 2015). Isto posto, intuitivamente, percebe-se que quando se eleva o preço de um bem a quantidade demandada dele diminui e vice-versa, enquanto se o preço de um bem se eleva a quantidade ofertada dele aumenta e vice-versa. Decerto, o mercado sempre tende, naturalmente, para o equilíbrio. Assim, tanto o demandado quanto oferta se estabilizam em determinado preço e quantidade.

Conforme exposto, o tributo altera o equilíbrio de mercado. Acerca dos tributos, discorre Varian (2015) que é fundamental compreender que quando este incide sobre um mercado, forma-se dois preços: o pago pelo comprador (demandante) e o preço

recebido pelo vendedor (ofertante).

Com efeito, complementa o autor que o tributo imposto geralmente é pago pelo ofertante, o que pode resultar em um preço de venda mais alto para o comprador e um preço de compra mais baixo para o vendedor, em comparação com o preço de mercado original. Contudo, o tributo tem efeitos diferentes na curva de demanda ou oferta quando considerado o pagador, logo, o equilíbrio de mercado independe de quem recolhe o tributo. Assim, tem-se o equilíbrio de mercado antes do imposto no qual P_d é o preço demandado e P_s é o ofertado:

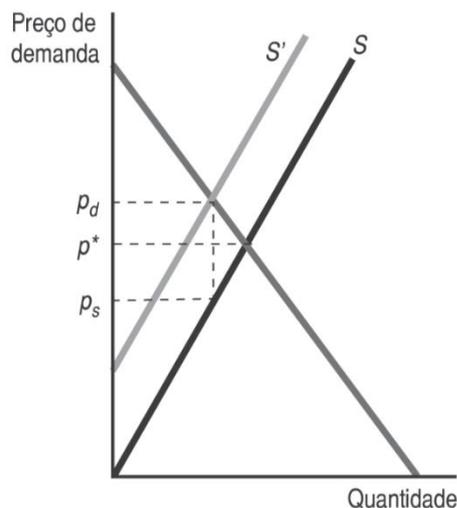
$$P_d = P_s$$

A partir da incidência, nota-se o seguinte exposto, sendo t o tributo:

$$P_d = P_s + t$$

Com efeito, percebe-se que o preço de equilíbrio se torna $P_d' = P_s$, conforme o gráfico abaixo:

Figura 4 — Lançamento de um imposto sobre o demandante



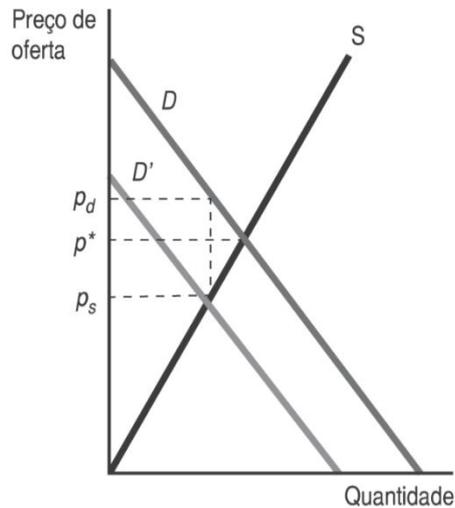
Fonte: Varian (2015)

Por outro lado, quando o imposto incide sobre o ofertante, nota-se que:

$$P_s = P_d - t$$

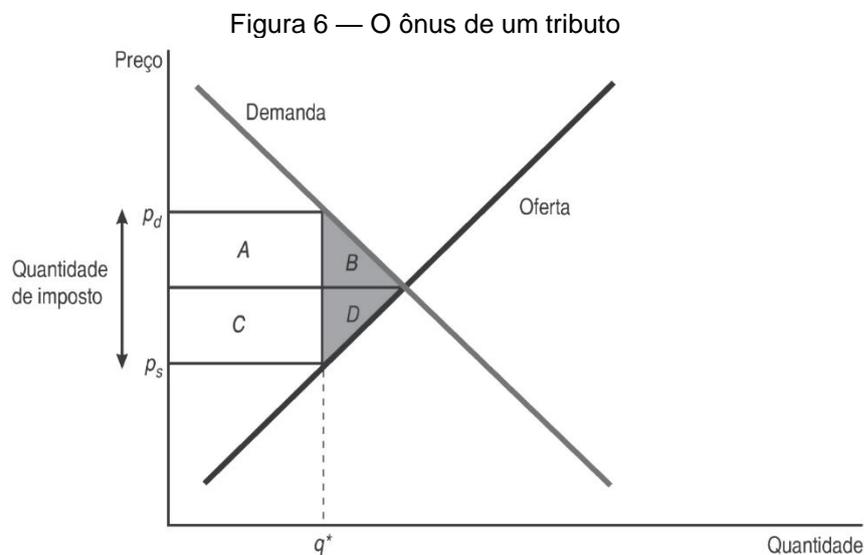
Assim, o preço de equilíbrio se torna $P_s' = P_d$, segundo o gráfico abaixo:

Figura 5 — Lançamento de um imposto sobre o ofertante



Fonte: Varian (2015)

Assim, afirma Varian (2015) que os preços pagos pelos demandantes são iguais aos preços recebidos pelos ofertantes em ambos os casos, ou seja, quer demandante ou ofertante, o equilíbrio de mercado permanece imutável para ambos. Contudo, os tributos tem reflexo na sociedade quer sejam pagos pelo demandante ou pelo ofertante. Assim, conforme a figura abaixo, a subtração do excedente dos consumidores é determinada pelas áreas A + B, enquanto C + D diz respeito aos produtores:



Fonte: Varian (2015)

Nessa baila, o benefício líquido para o governo é a área A + C – a receita total

do tributo. Varian (2015) destaca que os consumidores estariam dispostos a desembolsar a quantia correspondente à soma de $A + B$ para se livrarem do ônus tributário e os produtores pagariam o montante de $C + D$ com a finalidade de se eximirem da incidência fiscal. Contudo, percebe-se que a área de $B + D$ corresponde ao ônus do tributo, ou seja, a perda de consumo ou produtividade causada pela incidência, afinal, um tributo geralmente recai de maneira desigual entre consumidores e produtores, suportando ônus, diante da elasticidade-preço (Krugman; Wells, 2017).

Sobre a elasticidade dos preços, Krugman e Wells (2017) consignam que a incidência de um tributo depende da elasticidade-preço da oferta e da elasticidade-preço da demanda. Com efeito, dada a dinâmica dos preços, quando a elasticidade-preço da demanda é baixa e a elasticidade-preço da oferta é alta, o ônus de um imposto seletivo recai principalmente sobre os consumidores e vice-versa. Intuitivamente, retornando a Figura 6, afere-se que quanto maior o tributo, maior a área de $B + D$ e conseqüentemente a arrecadação ($A + C$). Todavia, se a área de $B + D$ expande, o consumo ou a produção dos bens será desestimulada, considerando a elasticidade-preço da demanda e da oferta, até que o consumo ou produção inexista.

Sob determinados aspectos, todos os tributos, sejam eles impostos, taxas ou contribuições, detêm as características microeconômicas descritas. Todavia, apenas os impostos extrafiscais, como II e IE; bem como seletivos, como ICMS, possuem acentuado efeito de desestímulo no consumo, afinal, o último mantém linhas não-cumulativas que geram crédito ao produtor, mas oneram o consumidor, que paga o crédito.

5.2 OS INCENTIVO FISCAIS PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Conforme destacado anteriormente, a incidência de um tributo sobre o consumo ou produção de um bem acarreta num ônus para o demandante. Nesse sentido, a isenção ou redução de um determinado tributo objetiva beneficiar o contribuinte, seja consumidor ou produtor. Ambos os casos estão compreendidos no campo de incidência da norma, afinal, a isenção nada mais é que uma causa de exclusão do crédito tributário enquanto a redução opera um lançamento tributário com menor valor (Schoueri, 2019).

5.2.1 Incentivos fiscais federais: alíquota zero de II, IPI, PIS/CONFINS e ITR Ecológico

Previsto pelo art. 3º, da Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, e ampliada pela Lei nº 14.302, de 7 de janeiro de 2022, no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores, são zeradas as alíquotas dos seguintes tributos:

- I – da Contribuição para o Programa de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS incidentes sobre a receita da pessoa jurídica vendedora quando a aquisição for efetuada por pessoa jurídica beneficiária do Padis;
- II – da Contribuição para o PIS/Pasep-Importação e da Cofins-Importação quando a importação for efetuada por pessoa jurídica beneficiária do Padis; e
- III – do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, incidente na importação ou na saída do estabelecimento industrial ou equiparado quando a importação ou a aquisição no mercado interno for efetuada por pessoa jurídica beneficiária do Padis. (Brasil, 2011).

Tratando-se dos tributos descritos no art. 3º, I, do mencionado diploma legal, depreende-se que estes foram criados pelas Leis Complementares nº 7, de 7 de setembro de 1970; e nº 70, de 30 de dezembro de 1991, respectivamente, posteriormente regulados pelas Leis nº 9.718, de 27 de novembro de 1998, nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002; e nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003. Para tanto, considerando o conteúdo legal, a cobrança de PIS/Confins se baseia em 2 (dois) regimes: cumulativo e não cumulativo. Em breve síntese, no regime cumulativo, as alíquotas correspondem a 0,65% (zero vírgula sessenta e cinco por cento) de PIS e 3% (três por cento) de Cofins (Brasil, 1998), enquanto no regime não-cumulativo, 1,65% (um vírgula sessenta e cinco por cento) e 7,6% (sete vírgula seis por cento), respectivamente (Brasil, 2002; Brasil, 2003). Com a Lei nº 14.302/2022, os seguintes itens:

Art. 2º [...]

III - insumos e equipamentos dedicados e destinados à fabricação de componentes ou dispositivos eletrônicos semicondutores, relacionados em ato do Poder Executivo e fabricados conforme processo produtivo básico estabelecido pelo Ministério da Economia e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, bem como em relação aos seguintes produtos:

- a) mástique de vidraceiro, cimento de resina e outros mástiques, para fixação ou vedação de vidro em módulos fotovoltaicos, classificados no código 3214.10.10 da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM);

[...]

e) chapas, folhas, tiras ou filmes de Copolímero de Etileno (POE), não adesivo, não alveolar, para uso como encapsulante, na manufatura de módulos solares fotovoltaicos, classificados no código 3920.99.90 da NCM;

[...]

j) chapas, barras, perfis ou tubos de alumínio para compor a moldura do módulo fotovoltaico, classificados no código 7610.90.00 da NCM;

k) caixas de junção para tensão superior a 1.000 V (mil volts) em corrente contínua, para uso em módulos solares fotovoltaicos, classificadas no código 8535.30.19 da NCM;

l) caixas de junção, com diodos e cabos de conexão, para tensão superior a 1.000 V (mil volts), em corrente contínua, para uso em módulos solares fotovoltaicos, classificadas no código 8535.90.90 da NCM;

m) caixas de junção para tensão inferior a 1.000 V (mil volts) em corrente contínua, para uso em módulos solares fotovoltaicos, classificadas no código 8536.90.90 da NCM;

n) outras células solares, classificadas no código 8541.40.18 da NCM; (Brasil, 2022).

Nesse sentido, destaca-se que o mencionado diploma legal visa incentivar a produção de equipamentos fotovoltaicos no Brasil, afinal, conforme destacado, a tributação, por menor que seja, desloca o equilíbrio de mercado para quem paga o tributo. Ademais, percebe-se que a alíquota dos tributos expostos acima corresponde a zero. Segundo Amaro (2019), a aplicação da alíquota zero implica que, ao se multiplicar qualquer valor da base de cálculo por zero, o resultado será necessariamente zero. Assim, complementa o autor, conseqüentemente, a operação acarreta na ausência de tributação dos fatos ou eventos denominados (Amaro, 2019). Com efeito, a lista exposta pelo art. 2º, III, da Lei nº 14.302/2022 também se aplica ao Imposto sobre Produtos Industrializados, regulado pelo Decreto nº 7.212, de 15 de junho de 2010.

Especificamente, o IPI é um tributo similar ao ICMS, afinal, detém seletividade e não cumulatividade (Brasil, 1988). Faculta-se ao o Poder Executivo, caso se faça necessário para o alcance dos objetivos da política econômica governamental, mantida a seletividade em função da essencialidade do produto ou ainda para corrigir distorções, poderá reduzir as alíquotas do imposto até 0% (zero por cento) ou elevá-las até 30% (trinta por cento), respeitando-se sempre a formalidade adequada ao registro normativo da matéria tributária (Brasil, 2010). Nesse sentido, a Lei nº 14.302/2022 estabeleceu alíquota zero para os itens descritos outrora.

Por fim, em conformidade com o disposto no art. 153, inciso I, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o Imposto de Importação é um tributo de competência fiscal da União (Brasil, 1988). Nesse sentido, apenas a União detém a

competência para fiscalizar e arrecadar o referido imposto. No que concerne às características de valoração, o Imposto de Importação é um tributo de natureza fixa, ou seja, o valor a ser pago é estabelecido em lei, não havendo relação direta com a capacidade contributiva do indivíduo ou empresa sujeita ao recolhimento do tributo. Diferentemente dos outros tributos, o II é estritamente extrafiscal, ou seja, a incidência ocorre com intuito de beneficiar ou onerar algo. Assim, nos termos do §5º, do art. 3º, da Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, tem-se que

§5º — Conforme ato do Poder Executivo e projeto aprovado nas condições e pelo prazo nele fixados e desde que destinados às atividades de que tratam os incisos I a III do caput do art. 2º desta Lei, poderá também ser reduzida a zero a alíquota do Imposto de Importação - II incidente sobre máquinas, aparelhos, instrumentos, equipamentos, ferramentas computacionais (software), para incorporação ao seu ativo imobilizado, e matéria-prima e insumos importados por pessoa jurídica beneficiária do Padis. (Brasil, 2007).

Nesse sentido, através do Decreto nº 11.456, de 28 de março de 2023, a União zerou a alíquota de II, bem como PIS/Confins e IPI até 31 de dezembro de 2026 (Brasil, 2023). Contudo, nota-se que tais incentivos não possuem efeito direto sobre o demandante ou consumidor, mas se aplica ao ofertante ou produtor. Dessa forma, dada a alíquota nula, espera-se que a produção de equipamentos fotovoltaicos no Brasil não seja onerosa para os produtores e, conseqüentemente, para os ofertantes.

Não obstante, o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural, previsto pelo art. 153, VI, do CRFB/1988 e regulado pela Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, detém as seguintes características:

I — será progressivo e terá suas alíquotas fixadas de forma a desestimular a manutenção de propriedades improdutivas;
II — não incidirá sobre pequenas glebas rurais, definidas em lei, quando as explore o proprietário que não possua outro imóvel;
III — será fiscalizado e cobrado pelos Municípios que assim optarem, na forma da lei, desde que não implique redução do imposto ou qualquer outra forma de renúncia fiscal. (Brasil, 1988).

Dado o exposto, percebe-se que o ITR tem linhas extrafiscais, afinal, a base de cálculo dele se atualiza conforme o uso da propriedade, mas isentando as pequenas glebas rurais. Com efeito, caso um imóvel rural pertença ao programa oficial de reforma agrária, sendo classificado como assentamento, a Lei nº 9.393/1996 estabelece como requisito para isenção a operação por uma associação ou

cooperativa de produção, a fração ideal por família assentada não excede os limites estabelecidos e o assentado não possui outro imóvel (Brasil, 1996). Além disso, caso exista o conjunto de imóveis rurais de um mesmo proprietário, este necessita explorar a propriedade sozinho ou com a família, com eventual ajuda de terceiros, e não possuir imóvel urbano (Brasil, 1996). Contudo, a mencionada lei não estabelece nenhuma espécie de desconto no ITR com relação ao manejo ambiental adequado. Assim, objetivando modernizar o diploma legal ao paradigma da proteção ambiental, Projeto de Lei nº 784, de 2019, estipulou um desconto conforme a criação, gestão e manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, estabelecendo isenção caso a RPPN ultrapasse 30% (trinta por cento) da cobertura (Brasil, 2019).

Decerto, a instituição de descontos ou isenção conforme o manejo ecológico se caracteriza como uma importante modernização do ITR, que seria ainda mais ampla a partir do uso da propriedade para geração de energia solar fotovoltaica — previsão inexistente no Projeto de Lei nº 784, de 2019.

5.2.2 Incentivos fiscais municipais: IPTU Ecológico

Previsto pelo art. 156, I, da CRFB/1988, o Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana tem como fato gerador a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel por natureza ou por acessão física, localizado na zona urbana do Município (Brasil, 1966). Nesse sentido, os municípios, ao cobrar o IPTU, necessita observar as seguintes regras, podendo:

- I - ser progressivo em razão do valor do imóvel; e
- II - ter alíquotas diferentes de acordo com a localização e o uso do imóvel.
- III - ter sua base de cálculo atualizada pelo Poder Executivo, conforme critérios estabelecidos em lei municipal. (Brasil, 1988).

Dada as características do IPTU, alguns municípios instituem o IPTU Ecológico, objetivando promover comportamentos ambientalmente responsáveis, tanto de pessoas físicas quanto jurídicas, públicas e privadas (Sarlet; Fensterseifer, 2021). Balneário Camboriú, município do Estado de Santa Catarina, por exemplo, mediante a Lei Municipal nº 4.303, de 6 de agosto de 2019, instituiu o IPTU Verde, sendo beneficiados os adotantes das seguintes medidas:

- I - Sistema de captação da água da chuva;
- II - Sistema de reuso de água;
- III - Sistema de aquecimento hidráulico solar;
- IV - Construção com materiais sustentáveis;
- V - Construção de "Telhado Verde";
- VI - Sistema de painéis solares fotovoltaicos; (Balneário Camboriú, 2019).

Isso posto, o benefício tributário dos proprietários de sistema de painéis solares fotovoltaicos corresponde a redução de 6% (seis por cento) (Balneário Camboriú, 2019). Contudo, considerando o cenário paraibano, percebe-se que nenhuma cidade do Estado dispõe de IPTU Ecológico. O Município de João Pessoa, capital do Estado, dispõe apenas do Projeto de Lei Complementar Municipal nº 55/2020, com previsão de desconto de 4% (quatro por cento) (João Pessoa, 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante os fatídicos elencados no decorrer da pesquisa em testilha, foi possível perceber que o Estado da Paraíba emerge como um polo promissor no cenário da energia renovável, especialmente, solar. Com a evolução temporal desses sistemas, pode-se observar um crescimento no número de novas conexões.

O potencial energético da região, impulsionado por políticas de incentivo e parcerias estratégicas, destaca-se como um exemplo de desenvolvimento sustentável, considerando seu potencial contínuo de expansão e contribuição para uma matriz energética renovável e diversificada.

Além do mais, verificou-se que a produção de energia solar está associada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, precipuamente, a energia limpa e acessível, a erradicação da pobreza e desenvolvimento econômico, sobretudo, com o incentivo de desenvolvimento socio-econômico-ambiental, além de promover a pesquisa e inovação nas agroindústrias.

De outra banda, vale ressaltar que a produção de polpas de frutas é um dos incrementos auspiciosos do Estado da Paraíba, visto que no Município de Sousa 29 (vinte e nove) agroindústrias estão ativas para produção.

Entre os desafios das agroindústrias estão os custos mensais da para a produção. Nesta conjectura, a energia no processo de produção é um grande gargalo para viabilizar o funcionamento das agroindústrias.

Sendo assim, é indispensável que o Estado da Paraíba adeque a definição de minigerador do Convênio ICMS nº 16/2015, visto que a Resolução Normativa ANEEL nº 1.059, ampliou de produção máxima de 1 MW para sistemas fotovoltaicos com potência até 5 MW. Com isso, resolveria a insegurança jurídica entre os setores agroindustriais referente a geração própria de eficiência técnica.

No tocante ao Crédito Presumido de ICMS no Estado da Paraíba, não existe disposição legal de qualquer modalidade de crédito presumido para os produtores de energia solar fotovoltaica, visto que carece de aprovação prévia do CONFAZ. Deste modo, é trivial que o CONFAZ verse sobre o crédito presumido do ICMS e, posteriormente, seja aprovado lei estadual da Paraíba.

Ademais, para fomentar o uso de energia fotovoltaica, a União, o Distrito Federal e Municípios lançaram uma série de incentivos fiscais, como isenção de II, IPI, PIS/Confins, ITR e IPTU Ecológico.

Ao que se refere a compensação tributária provenientes das isenções elencadas acima, é de frisar que a otimização da produção de energia sustentável no âmbito de agroindústria poderá impactar positivamente na geração de emprego e renda do Estado da Paraíba. Desta forma, esta geração compensaria os incentivos fiscais para a produção de energia solar nas agroindústrias de produção de polpas no Estado da Paraíba.

Diante dessa necessidade de assegurar, de forma eficaz, a promoção econômica do Estado da Paraíba, alicerçada na prudência ecológica e promoção humana, a bem ver que investigações como esta devem ser prosseguidas.

Desta feita, como sugestão para continuidade de discussões nesse sentido, realizar um estudo de campo, a fim de mapear e caracterizar as empresas que realizam a produção de polpas de frutas no Município de Sousa-PB e verificar os custos médios mensais destas empresas com energia elétrica, a fim de avaliar a viabilidade da utilização da energia solar como geradora de eletricidade no processo de produção e mensurar o impacto econômico dos incentivos fiscais proporcionados pelos Entes Políticos na produção de polpas de frutas, contribuirá para o fortalecimento e planejamento de estratégias de desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

REFERÊNCIAS

AMARO, L. **Direito Tributário Brasileiro**. 23. ed. São Paulo: Saraiva, 2019. E-book.

AL DASHTI, H. The Effect of the Chemical Composition of the Atmosphere on the Climate of State of Kuwait. **Cairo University: Giza, Egypt**, 2012.

ALMOROX, J. et al. Total solar irradiance's effect on the performance of empirical models for estimating global solar radiation: An empirical-based review. **Energy**, v. 236, p. 121486, 2021.

ATALIBA, G. **Hipótese de Incidência Tributária**. 9. ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2005.

BALEEIRO, A. **Limitações Constitucionais ao Poder de Tributar**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2010.

BALEEIRO, A.; DERZI, M. de A. M. **Direito Tributário Brasileiro: CTN comentado**. 14. ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2018. E-book.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Câmara de Vereadores de Balneário Camboriú. **Lei nº 4.303, de 6 de agosto de 2019**. Institui o programa de incentivo e desconto, denominado IPTU verde no âmbito do município de Balneário Camboriú e dá outras providências. Balneário Camboriú, 2019. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/lei-ordinaria/2019/431/4303/lei-ordinaria-n-4303-2019-institui-o-programa-de-incentivo-e-desconto-denominado-iptu-verde-no-ambito-do-municipio-de-balneario-camboriu-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BARSANTI, L.; GUALTIERI, P. Is exploitation of microalgae economically and energetically sustainable?. **Algal research**, v. 31, p. 107-115, 2018.

BECKER, A. A. **Teoria Geral do Direito Tributário**. 4. ed. São Paulo: Editora Noeses, 2007.

BERTRAND, C. et al. Solar irradiation from the energy production of residential PV systems. **Renewable Energy**, v. 125, p. 306-318, 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa Aneel no 1.059, de 7 de fevereiro de 2023**. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20231059.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa no 482, de 17 de abril de 2012**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/atren2012482.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados. **A potencialidade da fruticultura brasileira: conquistas e perspectivas**. 2024. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2024/04/a-potencialidade-da-fruticultura-brasileira-conquistas-e-perspectivas/>>. Acesso em: 17 de abr. 2024.

BRASIL. Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados. **ABRAFRUTAS**. 2018. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/associados/>>. Acesso em: 16 de abr. 2024.

BRASIL. Câmara dos Deputados do Brasil. **Projeto de Lei nº 784, de 2019**. Dispõe sobre a criação, gestão e manejo de Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN e dá outras providências. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2066427&filename=SBT+4+CAPADR+%3D%3E+PL+784/2019>. Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Emenda Constitucional nº 18, de 1º de dezembro de 1965**. Reforma do Sistema Tributário. Brasília, 1965. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc_anterior1988/emc18-65.htm>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Emenda Constitucional nº 87, de 16 de abril de 2015**. Altera o § 2º do art. 155 da Constituição Federal e inclui o art. 99 no Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para tratar da sistemática de cobrança do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação incidente sobre as operações e prestações que destinem bens e serviços a consumidor final, contribuinte ou não do imposto, localizado em outro Estado. Brasília, 2015b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc87.htm>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei Complementar nº 70, de 30 de dezembro de 1991**. Institui contribuição para financiamento da Seguridade Social, eleva a alíquota da contribuição social sobre o lucro das instituições financeiras e dá outras providências. Brasília, 1991. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp70.htm>. Acesso em: 11 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei Complementar nº 7, de 7 de setembro de 1970**. Institui o Programa de Integração Social, e dá outras providências. Brasília, 1970. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp07.htm>. Acesso em: 11 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei Complementar nº 24, de 7 de janeiro de 1975**. Dispõe sobre os convênios para a concessão de isenções do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias, e dá outras providências. Brasília, 1975. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp24.htm>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996**. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. (LEI KANDIR). Brasília, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp87.htm>. Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências. Brasília, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9393.htm>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002**. Dispõe sobre a não-cumulatividade na cobrança da contribuição para os Programas de Integração Social (PIS) e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (Pasep), nos casos que especifica; sobre o pagamento e o parcelamento de débitos tributários federais, a compensação de créditos fiscais, a declaração de inaptidão de inscrição de pessoas jurídicas, a legislação aduaneira, e dá outras providências. Brasília, 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10637.htm>. Acesso em: 11 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003**. Altera a Legislação Tributária Federal e dá outras providências. Brasília, 2003. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.833.htm>. Acesso em: 11 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei nº 14.302, de 7 de janeiro de 2022**. Altera a Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, para dispor sobre a prorrogação do prazo de vigência de incentivos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis); e dá outras providências. Brasília, Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Lei/L14302.htm#art2>. Acesso em: 9 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei nº 9.718, de 27 de novembro de 1998**. Altera a Legislação Tributária Federal. 1998. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9718compilada.htm>. Acesso em: 11 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007**. Dispõe sobre os incentivos às indústrias de equipamentos para TV Digital e de componentes eletrônicos semicondutores e sobre a proteção à propriedade intelectual das topografias de circuitos integrados, instituindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital – PATVD; altera a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993; e revoga o art. 26 da Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005. Brasília, 2007. Disponível

em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11484.htm>. Acesso em: 9 abr. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional do Brasil. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966**. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, 1966. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5172Compilado.htm>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária. **Convênio ICMS 16, de 22 de abril de 2015**. Autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Brasília, 2015a. Disponível em: <https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016_15>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária. **Convênio ICMS 101, de 12 de dezembro de 1997**. Concede isenção do ICMS nas operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica que especifica. Brasília, 1997. Disponível em: <https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/CV101_97>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária. **Convênio ICMS 156, de 10 de novembro de 2017**. Prorroga o Convênio ICMS 101/97, que concede isenção do ICMS nas operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica que especifica. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2017/CV156_17>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Economia. **Painel Mapa de Empresas**. Brasília, 17 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/mapa-de-empresas/painel-mapadeempresas>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

BRASIL. Presidência da República do Brasil. **Decreto n.º 7.212, de 15 de junho de 2010**. Regulamenta a cobrança, fiscalização, arrecadação e administração do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7212.htm>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BRASIL. Presidência da República do Brasil. **Decreto nº 11.456, de 28 de março de 2023**. Altera o Decreto nº 10.615, de 29 de janeiro de 2021, que dispõe sobre o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores, instituído pela Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11456.htm>. Acesso em: 9 abr. 2024.

BRASIL. Presidência da República do Brasil. **Decreto-Lei nº 406, de 31 de dezembro de 1968**. Estabelece normas gerais de direito financeiro, aplicáveis aos

impostos sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre serviços de qualquer natureza, e dá outras providências. Brasília, 1968. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0406.htm>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Senado Federal do Brasil. **Resolução nº 13, de 25 de abril de 2012**. Estabelece alíquotas do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), nas operações interestaduais com bens e mercadorias importados do exterior. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Congresso/RSF-13-2012.htm#art3>. Acesso em: 27 mar. 2024.

CALIENDO, P. **Curso de Direito Tributário**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2023. E-book.

CARNEIRO, A. O.; COHIMA, E. Balanço energético na produção de polpas de manga: do cultivo ao armazenamento. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**. Gesta, v. 10, n. 1 – Carneiro e Cohim, p. 82 - 92, 2022 – ISSN: 2317-563X.

EPE. **Balanço Energético Nacional 2022**. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

CARNEIRO, C. **Impostos federais, estaduais e municipais**. 6. ed. São Paulo: SaraivaJur, 2018.

CARRAZZA, R. A. **Curso de Direito Constitucional Tributário**. 29. ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2013. E-book.

CARRAZZA, R. A. **ICMS**. 16. ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2012. E-book.

COÊLHO, A. M. M. **Boas práticas de fabricação no processamento de polpa de frutas em uma agroindústria familiar da cidade de Quixaba**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal-PB, 2023.

COÊLHO, S. C. N. **Curso de Direito Tributário Brasileiro**. 17. ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2020. E-book.

COSTA, R. H. R. **Curso de Direito Tributário: Constituição e Código Tributário Nacional**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2019. E-book.

DEHRA, H.; MANYALA, R. Solar energy absorbers. **chapter**, v. 6, p. 111-134, 2010.

GUPTA, A. et al. Sustainability and 4E analysis of novel solar photovoltaic-thermal solar dryer under forced and natural convection drying. **Renewable Energy**, v. 188, p. 1008-1021, 2022.

HENDERSON, K.; LOREAU, M. A model of Sustainable Development Goals: Challenges and opportunities in promoting human well-being and environmental sustainability. **Ecological modelling**, v. 475, p. 110164, 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/sousa.html>>. Acesso em: 18 de abr. 2024.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**; INPE: São Paulo, Brasil; Volume 2a edição, 2017.

IPCC. Summary for policymakers. Core Writing Team, H. Lee, J. Romero (Eds.), **Climate Change 2023: Synthesis Report**. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2023). Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>>. Acesso: 08 de abril de 2024.

IRENA. International Renewable Energy Agency. **Renewable Energy Capacity Statistics 2023**. Disponível em: <<https://www.irena.org>>. Acesso: 08 de abril de 2024.

JOÃO PESSOA. Câmara de Vereadores de João Pessoa. **Projeto de Lei Complementar Municipal nº 55, de 2020**. João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://sapl.joaopessoa.pb.leg.br/media/sapl/public/materialegislativa/2020/102781/plc_55-2020.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

KALAIR, A. et al. Role of energy storage systems in energy transition from fossil fuels to renewables. **Energy Storage**, v. 3, n. 1, p. e135, 2021.

KRUGMAN, P.; WELLS, R. **Microeconomia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

KRUGER, S. D; ZANELLA, C.; BARICHELLO, R. Análise da viabilidade econômico-financeira para implantação de projeto de produção de energia solar fotovoltaica em uma propriedade rural. **Revista de Gestão e Secretariado**. São Paulo, SP, Brasil v.14, n1, p.428-225, 2023.

LUO, S. et al. Digitalization and sustainable development: How could digital economy development improve green innovation in China?. **Business Strategy and the Environment**, v. 32, n. 4, p. 1847-1871, 2023.

MACHADO, H. de B. **Curso de Direito Constitucional Tributário**. 2. ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2012.

MACHADO SEGUNDO, H. de B. **Manual de Direito Tributário**. 11. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2019. E-book.

MORAES, A. F. G. **Desenvolvimento, produção e qualidade de frutos de abacateiro cv. Hass sobre dois porta-enxertos nas condições edafoclimáticas**

da região central do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo-PB, 2014.

MORAES, I. V. M. Dossiê Técnico – **Produção de polpa de fruta congelada e suco de frutas**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC. p. 26. 2006.

NAWAZ, M. A. et al. Nexus between green finance and climate change mitigation in N-11 and BRICS countries: empirical estimation through difference in differences (DID) approach. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, p. 6504-6519, 2021.

NUNEZ, M. de P.; VELÁZQUEZ, S. M. S. G. Projeto de um sistema de geração de energia solar fotovoltaica para comunidades isoladas. **Revista Mackenzie de Engenharia e Computação**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 149-173, 2023.

PAIM, M. A. et al. **Evaluating regulatory strategies for mitigating hydrological risk in Brazil through diversification of its electricity mix**. *Energy Policy*, v. 128, p. 393–401, 1 maio 2019.

PARAÍBA. Assembleia Legislativa da Paraíba. **Lei nº 10.110, de 22 de junho de 2016**. Institui a Política Estadual de Incentivo à Geração e Aproveitamento da Energia Solar e Eólica do Estado da Paraíba e dá outras providências. João Pessoa, 2016b. Disponível em: <http://sapl.al.pb.leg.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/12182_texto_integral>. Acesso em: 10 abr. 2024.

PARAÍBA. Governo do Estado da Paraíba. **Decreto nº 18.930, de 19 de junho de 1997**. Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - RICMS. João Pessoa, 1997. Disponível em: <<https://www.sefaz.pb.gov.br/legislacao/36-regulamentos/815-decreto-n-18-930-de-19-de-junho-de-1998>>. Acesso em: 27 mar. 2024.

PARAÍBA. Governo do Estado da Paraíba. **Decreto nº 36.861, de 12 de agosto de 2016**. Altera o Regulamento do ICMS - RICMS, aprovado pelo Decreto nº 18.930, de 19 de junho de 1997, e dá outras providências. João Pessoa, 2016a. Disponível em: <<https://www.sefaz.pb.gov.br/legislacao/151-decretos-estaduais/icms/icms-2016-2/3081-decreto-n-36-861-de-12-de-agosto-de-2016>>. Acesso em: 27 mar. 2024.

PARAÍBA. Governo do Estado da Paraíba. **Decreto nº 37.953, de 14 de dezembro de 2017**. Altera o Regulamento do ICMS - RICMS, aprovado pelo Decreto nº 18.930, de 19 de junho de 1997, e dá outras providências. João Pessoa, 2017. Disponível em: <<https://www.sefaz.pb.gov.br/legislacao/212-decretos-estaduais/icms/icms-2017/5196-decreto-n-37-953-de-14-de-dezembro-de-2017>>. Acesso em: 27 mar. 2024.

PAULSEN, L. **Curso de Direito Tributário**. 13. ed. São Paulo: SaraivaJur, 2022. E-book.

PAULSEN, L.; MELO, J. E. S. de. **Impostos Federais, Estaduais e Municipais**. 11. ed. São Paulo: SaraivaUni, 2018. E-book.

PEREIRA, E. B. et al. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2a. ed. São José dos Campos: INPE, 2017.

PIMENTA, P. R. L. **Direito Tributário Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2020.

OBAIDEEN, K. et al. Solar energy: Applications, trends analysis, bibliometric analysis and research contribution to sustainable development goals (SDGs). **Sustainability**, v. 15, n. 2, p. 1418, 2023.

OCELIK, P.; LEHOTSKÝ, L.; ČERNOCH, F. Beyond our backyard: Social networks, differential participation, and local opposition to coal mining in Europe. **Energy Research & Social Science**, v. 72, p. 101862, 2021.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. **Tecnologia e Processamento de Frutos e Hortaliças**Natal: IFRN, p. 234. 2015.

OLIVEIRA, F. D. C. de. **Seleção de culturas agrícolas (frutícolas) para o perímetro irrigado de São Gonçalo por meio da análise multicritério**. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2019.

OLIVEIRA, F. C. M. de. et al. TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO NO PERÍMETRO IRRIGADO DE SÃO GONÇALO: GARANTIAS CONSTITUCIONAIS E A PEC 06/2021: TRANSPOSITION OF THE SÃO FRANCISCO RIVER IN THE SÃO GONÇALO IRRIGATED PERIMETER: CONSTITUTIONAL GUARANTEES AND PEC 06/2021. **Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 221–238, 2022. Disponível em: <<https://rbmaes.emnuvens.com.br/revista/article/view/211>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

OLIVEIRA, P. D. D. de.; LIMA, M. do S. M. C. SITUAÇÃO ECONÔMICA DA FRUTICULTURA IRRIGADA NO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO: AVALIAÇÃO DOS ÚLTIMOS ANOS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 6, p. 823-842, 2021.

OLIVEIRA NETO, C. R.; LIMA, E. C. Novas perspectivas de desenvolvimento: uma análise da energia eólica no brasil. **Revista Grifos**, v. 25, n. 41, p. 304-324, 2016.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Evolução da Capacidade Instalada no SIN - Abril 2024/ Dezembro 2028**. Disponível em: <<https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>>. Acesso: 08 de abril de 2024.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso: 08 de abril de 2024.

PORDEUS, A. V. **Práticas agrícolas adotadas por pequenos irrigantes no Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa (PIVAS): uma abordagem interdisciplinar das condições socioeconômicas, ambientais e agroecológicas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras-PB, 2018.

SABBAG, E. D. M. **Manual de Direito Tributário**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2022. E-book.

SARLET, I.; FENSTERSEIFER, T. **Curso De Direito Ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2021.

SCHOUERI, L. E. **Direito Tributário**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2019. E-book.

SECRETARIA DE FAZENDA DA PARAÍBA. **EMPRESAS DE SOUSA CNAE 1031-7/00**, 2024. Disponível em: <<https://www.sefaz.pb.gov.br/>>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

SOUSA JÚNIOR, J. B. M. de. **Declínio econômico nas atividades produtivas no projeto irrigado das várzeas de Sousa-PB (PIVAS): fatores climáticos e gerenciais**. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais), Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2018.

TORRES, R. L. **Tratado de Direito Constitucional Financeiro e Tributário: os Tributos na Constituição**. Rio de Janeiro: Renovar, 2007. v. 4E-book.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: uma Abordagem Moderna**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

VASCONCELLOS, M. A. S. de. **Economia: Micro e Macro**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2015. E-book.

VINHA, M. B.; FREITAS, J. F.; NASCIMENTO, P. F.; DIAS, R. Q. **Agroindústria familiar: orientações para implantação de agroindústrias de polpa de frutas**. Vitória, ES: Incaper, p. 60. 2020.

REICHERT, B.; SOUZA, A. M. Interrelationship simulations among Brazilian electric matrix sources. **Electric Power Systems Research**, v. 193, 1 abr. 2021.

RODIGUES, F.; WODIHY, J.; GONÇALVES, A. Energias Renováveis: Buscando por uma Matriz Energética Sustentável. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 2, Vol. 13. pp 167-180, ISSN:2448-0959, janeiro de 2017.

ROY, P. et al. Recent advances of wind-solar hybrid renewable energy systems for power generation: A review. **IEEE Open Journal of the Industrial Electronics Society**, v. 3, p. 81-104, 2022.

SAQIB, N. et al. Harnessing the synergistic impacts of environmental innovations, financial development, green growth, and ecological footprint through the lens of SDGs policies for countries exhibiting high ecological footprints. **Energy Policy**, v. 184, p. 113863, 2024.

SU, W.; WANG, J.; ROH, J. Stochastic energy scheduling in microgrids with intermittent renewable energy resources. **IEEE Transactions on Smart grid**, v. 5, n. 4, p. 1876-1883, 2013.

SUN, Y. The achievement, significance and future prospect of China's renewable energy initiative. **International Journal of Energy Research**, v. 44, n. 15, p. 12209-12244, 2020.

TWIDELL, J. **Renewable energy resources**. Routledge, 2021.

WU, J. et al. Future projection of solar energy over China based on multi-regional climate model simulations. **Earth and Space Science**, v. 9, n. 5, p. e2021EA002207, 2022.

WORLD BANK. THE WORLD BANK. **Expanding Clean Hydrogen in Brazil**. 2023. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org>. Acesso em: 08 de abril de 2024.

ZHOU, X. et al. Transition to renewable energy and environmental technologies: The role of economic policy uncertainty in top five polluted economies. **Journal of Environmental Management**, v. 313, p. 115019, 2022.