

**COMEX SOLAR: ENERGIA SOLAR NO BRASIL E O PROFISSIONAL DE COMÉRIO EXTERIOR**

**Jefferson Biajone** ; <https://orcid.org/0000-0002-2278-6556>  
Centro Paula Souza - Fatec Itapetininga

**Paula Rodrigues Granato** ; <https://orcid.org/0000-0003-4458-4856>  
Centro Paula Souza - Fatec Itapetininga

**Driele Cristina Andrade** ; <https://orcid.org/0000-0002-1626-4858>  
Centro Paula Souza - Fatec Itapetininga

**Bianca Cristina Queiroz de Camargo** ; <https://orcid.org/0000-0003-0509-0271>  
Centro Paula Souza - Fatec Itapetininga

**COMEX SOLAR:  
ENERGIA SOLAR NO BRASIL E O PROFISSIONAL DE COMÉRIO EXTERIOR**

**SOLAR COMEX:  
SOLAR ENERGY IN BRAZIL AND THE FOREIGN TRADE PROFESSIONAL**

*Bianca Cristina Queiroz de Camargo*  
<https://orcid.org/0000-0003-0509-0271>  
447.637.138-84

*Centro Paula Souza – Fatec Itapetininga/SP*  
[biancacris95@gmail.com](mailto:biancacris95@gmail.com)

*Driele Cristina Andrade*  
<https://orcid.org/0000-0002-1626-4858>  
438.421.138-46

*Centro Paula Souza – Fatec Itapetininga/SP*  
[driele-cristinaa@hotmail.com](mailto:driele-cristinaa@hotmail.com)

*Orientador: Me. Paula Rodrigues Granato*  
<https://orcid.org/0000-0003-4458-4856>  
202.538.868-30

*Centro Paula Souza – Fatec Itapetininga/SP*  
[paula.granato@fatec.sp.gov.br](mailto:paula.granato@fatec.sp.gov.br)

*Co-orientador: Dr. Jefferson Biajone*  
<https://orcid.org/0000-0002-2278-6556>  
CPF 212.550.948-26

*Centro Paula Souza – Fatec Itapetininga/SP*  
[jefferson@fatecitapetininga.edu.br](mailto:jefferson@fatecitapetininga.edu.br)

**RESUMO:**

O objetivo deste trabalho é analisar o mercado de energia solar brasileiro, os principais atores envolvidos, a legislação atual e tributos incidentes na importação de bens e serviços com vistas a identificar as possibilidades do mercado para a atuação do profissional de comércio exterior. Traçou-se um panorama do mercado de geração de energia solar no Brasil, identificando potencial instalado, equipamentos para a geração desta fonte alternativa e seus consumidores. Além de relatar os principais impostos incidentes desde a importação até a comercialização dos equipamentos fotovoltaicos no Brasil e a aprovação de suspensão do imposto de importação para produtos sem similares no mercado nacional como as células solares para incentivar a produção e as indústrias internas. O trabalho tem como base estudos e pesquisas sobre fontes renováveis de energia e a energia solar no Brasil e no mundo e entrevistas com profissionais da área, realizadas na visita técnica à feira internacional *InterSolar South America 2021*, onde empresas ligadas a diferentes partes da cadeia de valor compartilharam informações sobre o mercado de energia solar brasileiro e as possibilidades de atuação do profissional de comércio exterior.

**PALAVRAS-CHAVE:**

Importação. Energia Solar. Geração distribuída. Sistemas fotovoltaicos. Células Solares.

## ABSTRACT:

The objective of this work is to analyze the Brazilian solar energy market, the main actors involved, the current legislation and taxes levied on the import of goods and services in order to identify the possibilities of the market for the performance of the foreign trade professional. An overview of the solar energy generation market in Brazil was outlined, identifying installed potential, equipment for the generation of this alternative source and its consumers. In addition to reporting the main taxes levied from the import to the commercialization of photovoltaic equipment in Brazil and the approval of suspension of the import tax for products without similar in the national market such as solar cells to encourage production and domestic industries. The work is based on studies and research on renewable energy sources and solar energy in Brazil and in the world and interviews with professionals in the area, carried out during the technical visit to the international fair InterSolar South America 2021, where companies linked to different parts of the supply chain valor shared information about the Brazilian solar energy market and the possibilities of action for foreign trade professionals.

## KEYWORD:

*Import. Solar energy. Distributed generation. Photovoltaic systems. Solar Cells.*

## 1 INTRODUÇÃO

A energia fotovoltaica nada mais é do que a produção de energia a partir da luz do sol utilizando placas que captam a energia solar e iniciam o processo de transformação em energia elétrica. Essas placas são instaladas e podem ser combinadas para fornecer eletricidade em escala comercial ou em configurações menores.

Ainda pouco explorada no Brasil e no mundo a energia solar é, porém, uma das energias renováveis com maior potencial de crescimento em grande escala. Atualmente os principais países que fabricam equipamentos para a geração de energia solar são a China, os Estados Unidos da América e o Japão.

Segundo a Agência Internacional para as Energia Renováveis (Irena), dos 12 milhões de pessoas empregadas no setor de energia renovável em 2019 no mundo, quatro milhões estavam na indústria solar fotovoltaica, o que a torna a fonte alternativa que mais gera empregos (IRENA, 2020). No Brasil, calcula-se que já gerou 450 mil empregos em 10 anos (ABSOLAR, 2022).

O presente trabalho busca agregar conhecimentos práticos para o profissional de tecnologia em comércio exterior. Assim, estabeleceu-se como objetivo geral, traçar um panorama do mercado de importação de equipamentos para a geração de energia solar no Brasil, identificando as principais oportunidades para a atuação do profissional.

Como objetivos específicos, buscou-se: mostrar o perfil de consumo e instalação de equipamentos de geração de energia solar e o potencial brasileiro no setor; identificar os principais atores no mercado de geração de energia solar; mostrar como as capacidades

dos profissionais de comércio exterior podem contribuir para a ampliação dessa energia alternativa no País.

A partir de pesquisa bibliográfica e documental, entrevistas informais com agentes do setor e visita a uma feira internacional de energia solar, elaborou-se o presente trabalho, que consta desta introdução, o desenvolvimento em torno das fontes de energia alternativa no mundo, da questão energética e a energia solar no Brasil, dos modelos, consumidores e principais atores envolvidos no mercado da energia solar e, por fim, dos tributos e incentivos fiscais relacionados à geração de energia solar.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para traçar o presente panorama do mercado de importação de energia solar fotovoltaica e oportunidades no setor para o profissional de comércio exterior foi a revisão bibliográfica qualitativa, descritiva e exploratória, baseada principalmente em documentos, estatísticas e estudos de órgãos nacionais e internacionais voltados para a questão energética, ademais de consulta à legislação vigente no Brasil.

A partir de agosto de 2021, teve início uma pesquisa exploratória e descritiva acerca do panorama do mercado de energia solar no Brasil, com consulta a artigos, anuários e relatórios disponibilizados por órgãos setoriais. Os principais descritores utilizados foram energia solar fotovoltaica e, posteriormente, integradores, fornecedores de energia solar fotovoltaica, inversores, on-grid e off-grid.

Em outubro de 2021 realizou-se visita técnica à feira internacional *InterSolar South America*, onde foi possível conversar com representantes de empresas ligadas a diferentes partes da cadeia de valor da energia solar e coletar informações sobre o mercado de energia solar brasileiro e, com base nos currículos dos cursos de tecnologia em comércio exterior, as possibilidades de atuação desse profissional na área estudada.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1. Breve panorama das fontes de energias alternativas no mundo em 2021

A projeção para 2050, segundo a agência dos Estados Unidos para a Energia, Energy Information Administration (EIA), é que a demanda por energia deve crescer 3,1% por ano e, ainda, que 38% das fontes de energia poderão vir de fontes renováveis, ressaltando as energias de fonte solar e eólica (EIA, 2020 apud KORZENIEWICZ, 2021).

Segundo o panorama mundial de energia de 2021 (World Energy Outlook 2021) elaborado pela Agência Internacional de Energia (IEA), se os países seguirem seus compromissos para reduzir emissões de gases, as atividades econômicas relativas à geração de energia solar e eólica criarão um mercado que pode chegar a 27 trilhões de dólares, superando a atual renda da indústria do petróleo (IEA, 2021).

A demanda global de energia aumentou 6% no ano de 2021 devido à recuperação econômica após as graves quedas de 2020 causadas pela desaceleração econômica em consequência da pandemia de Covid-19, alinhado com invernos mais frios e verões mais quentes. Apesar do forte crescimento da energia renovável, a geração de eletricidade a partir do gás e carvão atingiu níveis recordes no ano de 2021, mas a previsão para os próximos anos é de crescimento na geração de energia a partir de fontes renováveis.

Segundo dados da IEA, o uso de energias renováveis, cresceu consistentemente em todos os anos da série estudada. Para efeitos de comparação, a geração de energia elétrica a partir de diferentes fontes, em todo o Brasil, no ano de 2020, foi de 620 TWh, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (BRASIL, 2021b).

## **2.2. Questão energética e geração de energia solar no Brasil**

Segundo o Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 2021a), quase metade da energia elétrica produzida no Brasil vem de fontes renováveis. Segundo dados do Balanço Energético Nacional (BRASIL, 2021a), a média mundial de utilização de energias renováveis é de menos de 14% e de 11% para os países da OCDE, enquanto no Brasil em 2020 ela foi de 48,4%, destacando o país em termos de geração de energia limpa.

Ao contar com uma matriz fortemente apoiada nas hidrelétricas, entretanto, há ameaças ligadas ao clima e à redução do volume de chuvas. Estudo do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA, 2021) aponta que as hidrelétricas do País vêm operando com capacidade bastante reduzida, em torno de 20% no subsistema Sudeste/Centro-Oeste. Essa situação levou ao acionamento de termelétricas, que utilizam muito combustível, gerando poluição e custos elevados.

Segundo a Absolar (2022), em 2020 o Brasil recuperou seu protagonismo entre os dez principais países que mais instalaram energia solar no ano. Foram cerca de R\$ 15,9 bilhões em novos investimentos e 3,15 GW em potência adicionada no período. Houve também importantes saltos na potência solar instalada em MW no Brasil.

O extraordinário aumento de capacidade instalada em energia solar no País se deve à redução dos impostos sobre os equipamentos de geração de energia e ao novo marco legal de energia aprovado em 2022, a Lei nº14.300/2022, que regula a geração de energia distribuída no Brasil. Ela estabelece a tarifação sobre a micro e minigeração de energia após um período de transição de 12 meses a partir de sua publicação, em janeiro de 2022. Dessa forma, os usuários que instalarem equipamentos até o primeiro mês de 2023 ficarão isentos de impostos até 2045. (BRASIL, 2022c). Por esse motivo, ao longo de 2022 espera-se importante aumento nas instalações solares, que já são usadas por um milhão de consumidores no Brasil (TEIXEIRA, 2022).

A lei 14.300/2022 contempla, ainda, a criação do Programa de Energia Renovável Social (PERS), que destina investimentos para instalação de sistemas fotovoltaicos para consumidores de baixa renda, o que contribui para maior interesse no equipamento e difusão de seu uso.

### 2.3. Equipamentos e principais atores envolvidos no mercado de energia solar

Os chamados “kits solares” são pacotes de equipamentos que contêm tudo o que um sistema de geração de energia solar precisa para funcionar corretamente. Devem contar com painéis fotovoltaicos, inversores, estruturas para fixação, cabos e baterias. Os sistemas podem ser *off-grid* ou *on-grid*.

Segundo a Absolar, mais de 450 mil empregos foram criados na área de geração de energia solar entre 2012 e 2022. Para a instalação dos mais de 930 mil sistemas foram necessários, além dos equipamentos nacionais e importados, profissionais especializados em projetos de instalação e manutenção. Essa cadeia de valor consiste na fabricação dos equipamentos, sua distribuição, a integração, consumo e eventual desativação.

Segundo a Absolar (2022), existem 77 empresas fabricantes de kits solares registradas no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Além dos fabricantes, as empresas distribuidoras fornecem aos seus compradores os componentes adquiridos de fornecedores ao redor do mundo e do Brasil, como os módulos, inversores, estruturas e os acessórios necessários. Podem fornecer, ainda, serviços relacionados ao projeto de instalação e conexão à rede de energia solar.

Segundo estudo da empresa de inteligência de mercado de energia solar, a Greener (2022), existem 21.200 integradores fotovoltaicos ativos no Brasil. São empresas ou pessoas físicas que fazem a ponte entre clientes e as distribuidoras. Encarregam-se do projeto, materiais, instalação e manutenção das redes.

Diante da importância estratégica de ampliar o uso da energia solar, o BNDES oferece uma linha de crédito especial para aquisição e comercialização de sistemas para geração de energia a partir de fontes não poluentes, a linha Finame – baixo carbono. De acordo com estudo da Greener, 57% dos sistemas fotovoltaicos em 2021 foram adquiridos com algum tipo de financiamento (GREENER, 2022).

Com relação à importação, o volume de módulos importados em 2021 superou em 104% o volume em 2020. Apesar do financiamento para fabricantes nacionais, apenas 1,8% dos equipamentos adquiridos em 2022 foram feitos no Brasil. O custo de nacionalização de módulos fotovoltaicos é de 18,7% do seu valor CIF – valor do bem incluindo seguro e frete (GREENER, 2022).

#### **2.4. Tributos e incentivos fiscais relacionados à geração de energia solar**

A lei 14.300, aprovada em 6 de janeiro de 2022 (BRASIL, 2022c), define um novo marco regulatório para a tributação da geração de energia distribuída, compensando as concessionárias pela utilização de sua rede. A lei estabelece que aqueles que produzem e consomem a própria energia e se registraram na Aneel até janeiro de 2023 permanecerão isentos de cobranças até 2045. Aqueles que aderirem à mini ou microgeração de energia solar após dois períodos estipulados, no 13º e no 18º mês, haverá uma fase de transição para que comecem a pagar uma Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (Tusd) que se elevará gradualmente até chegar a 24,3%. (CONSULTOR JURÍDICO, 2022).

Com relação à importação de equipamentos, o Comitê executivo de gestão (Gecex) da Câmara de Comércio Exterior (Camex) incluiu módulos solares fotovoltaicos na lista de ex-tarifários. Além da aprovação de ex-tarifários para bens sem similar nacional, o Gecex aprovou, em novembro de 2021, propostas de exceção à Tarifa Externa Comum (TEC), reduzindo o imposto de importação de células solares de 12% para 6% e de conversores de corrente contínua, os inversores, de 14% para 7% (BRASIL, 2021d).

## **4 RESULTADOS OBTIDOS**

Como mostram os dados apresentados, o mercado de geração de energia solar no Brasil está em pleno crescimento. Pelo fato de a maior parte dos equipamentos ser importada, os profissionais de Comércio Exterior são necessários para cuidar de todos os trâmites.

Com base nos currículos de instituições de Ensino Superior de Comércio Exterior, particularmente dos cursos superiores de tecnologia em Comércio Exterior das Fatec, administradas pela autarquia do governo do estado de São Paulo, o Centro Paula Souza, é possível destacar áreas importantes de atuação para o profissional de Comércio Exterior que opte por se especializar neste setor.

Com efeito, por haver disciplinas de negócios internacionais, em que se há ensino sobre negociação intercultural, pode-se orientar o futuro tecnólogo em Comércio Exterior para atuar, por exemplo, na identificação e negociação com as principais empresas fornecedoras de equipamento, a maior parte delas oriundas da China. Nesse sentido, para se fazer bons negócios com a China seria interessante este profissional estar a par de aspectos culturais acerca deste país, bem como estar preparado para buscar maiores informações a fim de aprofundar seus conhecimentos e conduzir melhores negociações.

Dado o fato de que o profissional de Comércio Exterior conhece e sabe interpretar a legislação relativa à importação de tais tipos de produtos, incluindo sua formação de preços e tributos, compreende-se que ele pode ainda atuar como um agente de cargas ou assessor na área logística definindo, por exemplo, o modal mais adequado de forma a garantir que a mercadoria chegue no prazo correto, ao solucionar imprevistos relacionados com o transporte, bem como tratar de toda a parte documental e fiscal da carga (BUENO, 2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do projeto de importação de placas solares e a visita técnica à feira *InterSolar South America 2021* descortinaram diante das autoras as grandes oportunidades oferecidas pelo mercado de geração de energia solar.

Com o objetivo de compreender melhor o panorama e as possibilidades de atuação do profissional de comércio exterior, apresentaram-se dados que demonstram um crescimento consistente do setor, possibilitando a ampliação da geração de energia renovável pelo Brasil, já reconhecido mundialmente por sua matriz energética limpa.

Diante do crescimento exponencial da capacidade instalada no País, integradores, distribuidores, importadores e inclusive fabricantes veem aumentar suas oportunidades e possibilidades de trabalho e de contribuir para a popularização de uma fonte de energia que está se tornando mais barata.

Neste cenário, as capacidades do profissional de Comércio Exterior, como as competências interculturais, conhecimento na área de tributos, logística e sistemática do

comércio exterior o tornam necessário para empresas que atuam em todas as etapas da cadeia.

## REFERÊNCIAS

- ABSOLAR - Associação brasileira de energia solar fotovoltaica (São Paulo). **Panorama da Solar Fotovoltaica no Brasil e no Mundo**. Infográfico. Atualizado em 03 mar. 2022. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional - **BEN 2021**: relatório síntese 2021. Ano base 2020. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética, 2021a. 73 p. Disponível em: <<https://bit.ly/3q1x5hs>>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. EPE. Ministério das Minas e Energia. Brasil. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021**. Ano base 2020. Brasília. Disponível em: <<https://bit.ly/3ehSQaf>>. Acesso em 12 abr. 2022..
- BRASIL. Gecex. Ministério da Economia. **Ata de reunião extraordinária do comitê de alterações tarifárias**. Brasília: Ministério da Economia, 2021d. Disponível em: <<https://bit.ly/3Q9WmR2>> Acesso em: 14 abr. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 14.300, de 06 de janeiro de 2022**. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Diário Oficial da União. 5. ed. Brasília, DF, 07 jan. 2022c. p. 4-15. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.300-de-6-de-janeiro-de-2022-372467821>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- BUENO, S. **Agente de cargas**: o que é. Fazcomex. 07 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.fazcomex.com.br/blog/agente-de-cargas-o-que-e/>> Acesso em 11 nov. 2021.
- GREENER, 2021 **Estudo Estratégico**: Mercado Fotovoltaico de Geração Distribuída 2º Semestre de 2021. Greener. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.greener.com.br/estudo/estudo-estrategicogeracao-distribuida-2021-mercado-fotovoltaico-2-semester/> Acesso em: 14 abr. 22.
- IEA. International Energy Agency. **World Energy Outlook 2021**. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>. Acesso em 10 abr. 2022
- IEA. International Energy Agency. Agência Internacional de Energia. **Electricity Market Report. 2022a**. Disponível em:< Electricity Market Report - Jan 2022 IEA>. Acesso em 8 mar. 2022
- IEMA. Instituto de Energia e Meio Ambiente. Crise hídrica, termelétricas e renováveis. **Considerações sobre o planejamento energético e seus impactos ambientais e climáticos**. IEMA. São Paulo, set. 2021. Disponível em: <[https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/IEMA\\_crisehidricatermeletricas.pdf](https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/IEMA_crisehidricatermeletricas.pdf)>. Acesso em 22 nov. 2021.
- IRENA. International Renewable Energy Agency. Agência Internacional de Energia Renovável. Energia Renovável e Empregos. **Revisão Anual 2021**. Agência Internacional de Energia Renovável. Abu Dhabi, 2020. Disponível em: <<https://irena.org/publications/2021/Oct/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2021>>. Acesso em 18 nov. 2021
- KORZENIEWICZ, M. B. V. **Análise da matriz energética brasileira e a participação das energias renováveis a partir das políticas ambientais energéticas**. 2021. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Economia do Desenvolvimento, Escola de Negócios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3B4d9ki>>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- TEIXEIRA, A. P. **Marco Legal faz de 2022 o melhor ano para ter energia solar**. Canal solar. 18 fev. 2022. Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/marco-legal-faz-de-2022-o-melhor-ano-para-ter-energia-solar/>>. Acesso em 12 abr. 2022.