



Estudo Estratégico

Grandes Usinas Solares 2022

Mercado Livre e Regulado

Greener

Versão Light

Patrocinador Platinum



Patrocinadores Diamond



Greener

- Potencializando investimentos na cadeia solar fotovoltaica.

Transação de ativos



Suporte aos investidores e desenvolvedores para a **estruturação de PPAs, Intermediação de ativos** fotovoltaicos e mitigação de riscos através de serviços de **Due Diligence**.

Desenvolvimento de usinas



Assessoria e consultoria para **todas as etapas do desenvolvimento** de usinas fotovoltaicas, de modo a trazer eficiência ao processo e mitigar possíveis riscos, seja no **mercado livre** ou no **mercado regulado**.

Inteligência de mercado



Estudos de mercado personalizados, atendendo a demanda de fabricantes e distribuidores, **ferramentas digitais** por assinatura, para monitoramento contínuo do mercado e **projeções de mercado**, para entender o futuro da geração solar.



- **25,8 GW de novos projetos solares outorgados** em 2021/2022, atingindo montante de 43,7 GW, dos quais **3,9 GW** estão **em construção** e **4,8 GW em operação**.
- A cadeia de grandes usinas solares no Brasil firmou montante de **contratos de fornecimento de módulos FV superior à 4,3 GWp** em 12 meses.
- **Fabricantes de tracker** fecharam contratos superiores a **4,2 GWp**, em grande parte para atender empreendimentos com **início de operação a partir de 2023**.
- **Debênture** foi a fonte de captação que mais cresceu entre os novos empreendimentos mapeados em 2021/2022, sendo uma importante alternativa de financiamento
- Volume de **PPAs solares** mapeados chegou a **10,7 GWp**, sendo que 25% dos novos contratos foram demandados pelo setor de siderurgia e metalurgia.

DESTAQUES

Sumário

- 1. O Estudo
- 1. Projeções Mercado Solar GC
- 1. Cadeia de Fornecimento
- 1. Leilões ANEEL
- 1. Solar no Mercado Livre
- 1. Consumidor no Mercado Livre
- 1. Estudo de Caso
- 1. Greener Insights

SAVE THE DATE

Greener

BUSINESS SUMMIT

 AMCHAM, São Paulo/SP, BR  5 à 7 de Julho de 2022

SOBRE O EVENTO

BUSINESS SUMMIT

O **GBS** é um evento de **extrema relevância** para o setor de energia, no qual, além de conectar os principais players de toda cadeia, busca apresentar **conteúdos relevantes e estratégicos** para auxiliar na **transição energética** do país, reunindo profissionais renomados e experts no setor para compartilharem seu conhecimento e suas valiosas experiências.

Condição exclusiva!

Ingresso GBS 2022 + Estudo Premium

Saiba mais >>



DOWNLOAD

Clique no botão ou escaneie o QR CODE para baixar o material



- Escaneie o QR CODE:



- acesse: greener.com.br/estudos

DOWNLOAD

CAPÍTULO 1

0 Estudo

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

	<i>Versão Light</i>	<i>Versão Premium</i>
• INTRODUÇÃO	✓	✓
• OVERVIEW: ECOSSISTEMA DE GERAÇÃO CENTRALIZADA	✓	✓
• OVERVIEW: AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	✓	✓
• OVERVIEW: ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO	✓	✓
• OVERVIEW: PROJETOS E USINAS FOTOVOLTAICAS	✓	✓
• OVERVIEW: PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO	✓	✓
• OVERVIEW: POTÊNCIA OUTORGADA DE PROJETOS	✓	✓
• OVERVIEW: USINAS FV EM OPERAÇÃO	✓	✓

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- OVERVIEW: CONEXÃO À REDE
- OVERVIEW: PORTE DOS COMPLEXOS FOTOVOLTAICOS

	<i>Versão Light</i>	<i>Versão Premium</i>
• OVERVIEW: CONEXÃO À REDE	✓	✓
• OVERVIEW: PORTE DOS COMPLEXOS FOTOVOLTAICOS	✓	✓

Introdução

Este estudo traz o panorama do mercado de empreendimentos solares fotovoltaicos de grande porte nos ambientes de contratação livre e regulado, criando também referências para projetos atuais e futuros de acordo com a dinâmica do mercado e impactos na atratividade, além de demonstrar como o setor fotovoltaico de geração centralizada evoluiu nos últimos anos.

Destques do estudo:



Status e perfil dos empreendimentos solares



Projeção de Mercado de Geração Centralizada



Ranking de fornecimento: Módulos, Inversores, Trackers, Financiamento, EPC, O&M e Project Owners.



PPA's Solares no Mercado Livre



Perfil do Consumidor e **Modelos de Negócio** no Mercado Livre

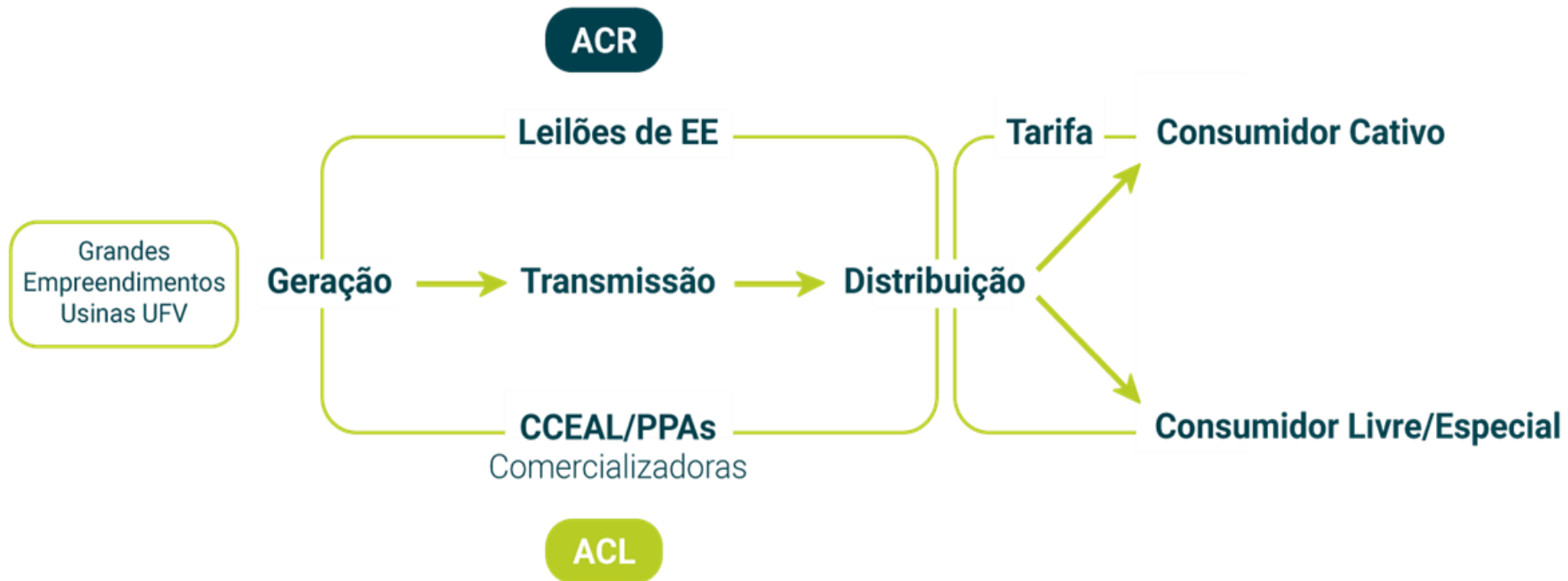


Modelagem Financeira e Riscos no Mercado Livre

Overview: Ecossistema Geração Centralizada

Mercado Livre e Regulado

A **geração centralizada (GC)** é caracterizada por grandes centrais de produção de energia elétrica com grandes capacidades instaladas. A contratação da energia pode ser realizada tanto no Ambiente de Contratação Regulado (ACR) quanto no Ambiente de Contratação Livre (ACL).



Overview: Ambientes de Contratação de Energia Elétrica

Ambiente de Contratação Regulado (ACR)

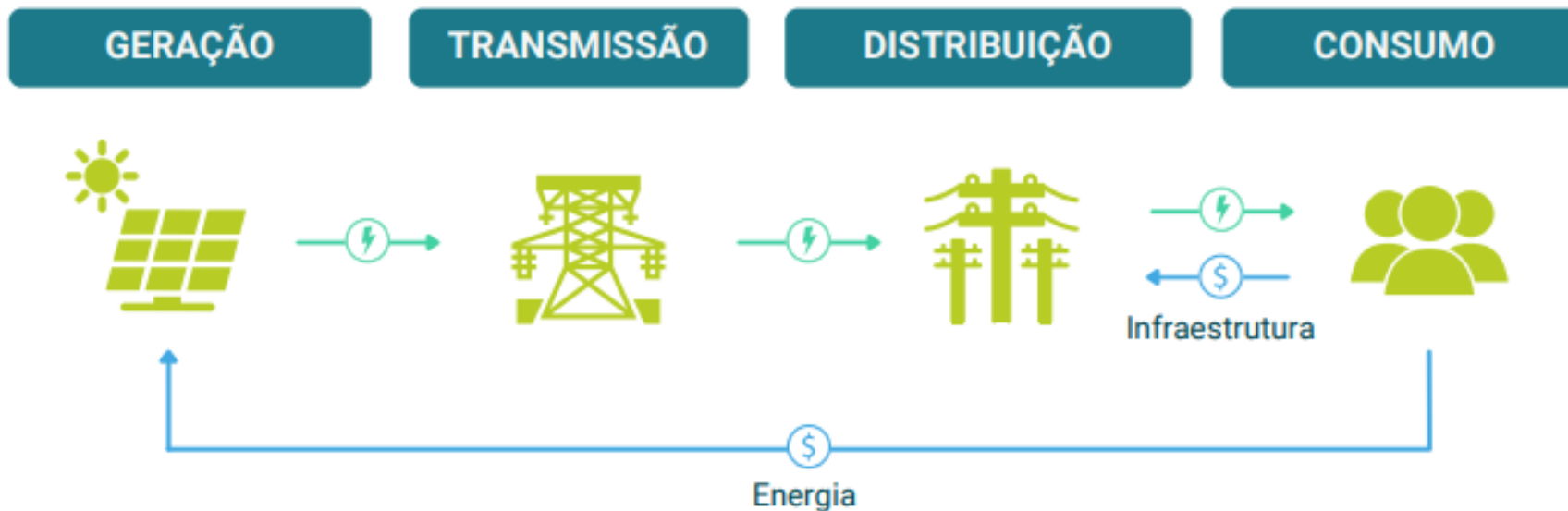
- **Contratação:** por meio de leilões regulados de energia elétrica
- **Compradores:** distribuidoras de energia elétrica que deve abastecer 100% do mercado cativo
- **Vendedores:** autoprodutor; produtor independente; comercializador; concessionário de serviço público de geração.



Overview: Ambientes de Contratação de Energia Elétrica

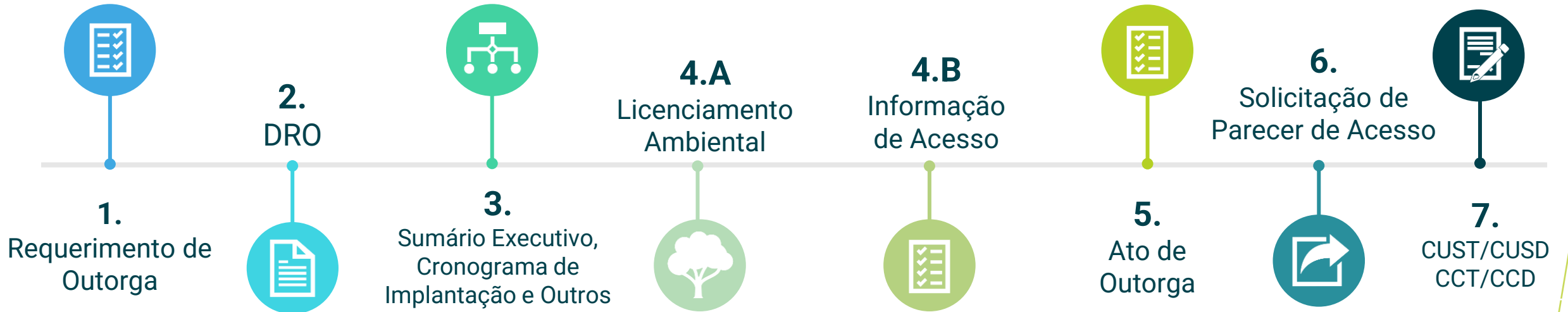
Ambiente de Contratação Livre (ACL)

- **Contratação:** por meio de contratos bilaterais negociados livremente entre as partes (PPAs)
- **Compradores:** consumidores livres (demanda contratada mínima de 1,5 MW) e consumidores especiais (demanda contratada de 500 kW à 1,5 MW com tensão igual ou superior a 2,3 kV)
- **Vendedores:** autoprodutor; produtor independente; comercializador; concessionário de serviço público de geração; varejistas



Overview: Etapas do Desenvolvimento de Usinas FV

Mercado Livre e Regulado



Overview: Projetos e Usinas Fotovoltaicas

Descrição dos *Status* dos Projetos de Geração Fotovoltaica

DRO

Projeto que adquiriu o Despacho de Requerimento de outorga (DRO), está em estágio inicial de desenvolvimento (ainda não obteve a Outorga de Autorização).

Outorgados

Construção Não Iniciada

Projeto que foi outorgado e não iniciou a construção do empreendimento

Em Construção

Projeto que foi outorgado e iniciou a construção do empreendimento

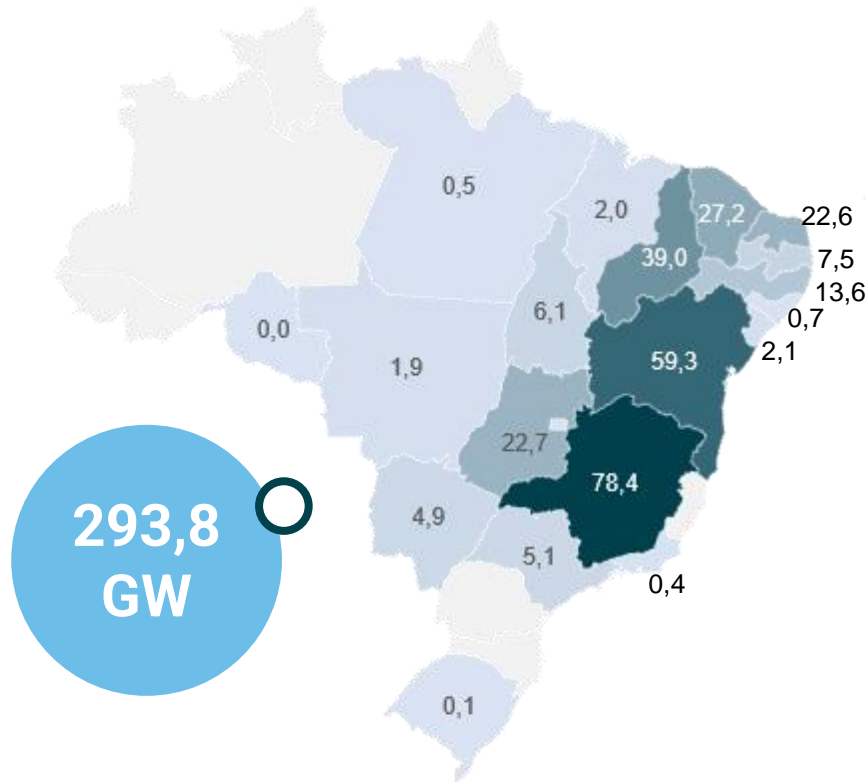
Em Operação

Projeto outorgado que já está em operação

Overview: Projetos e Usinas Fotovoltaicas

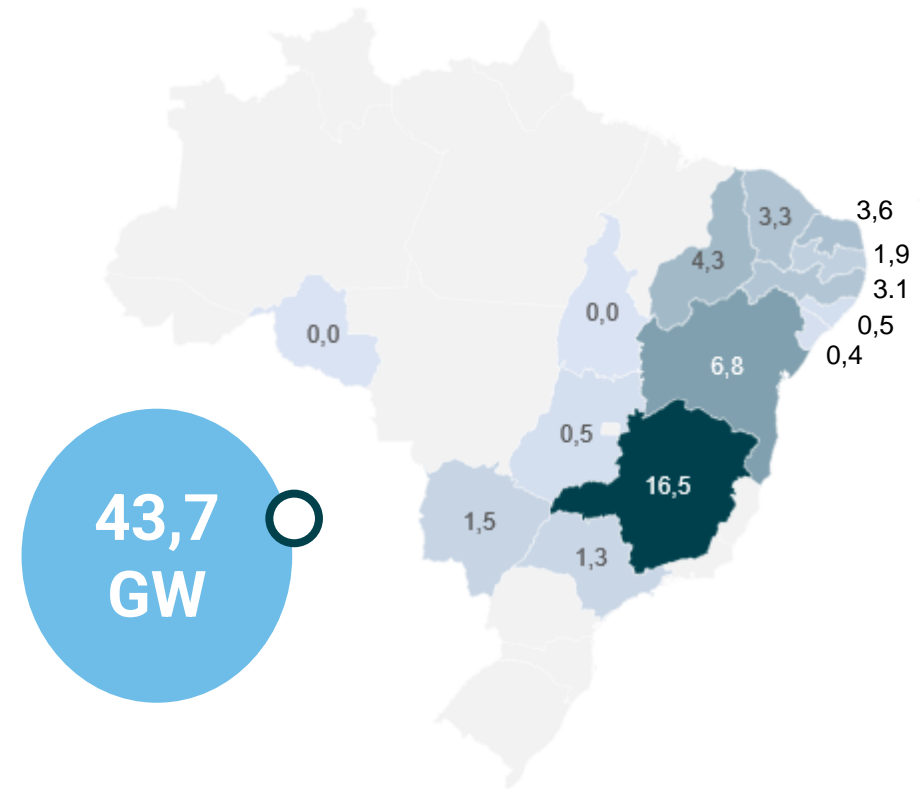
Mercado Livre e Regulado: Potência Acumulada por Estado

Projetos em Estágio Inicial de Desenvolvimento (GW)



Considera UFVs com DRO (Despacho de Requerimento de Outorga) no Brasil.

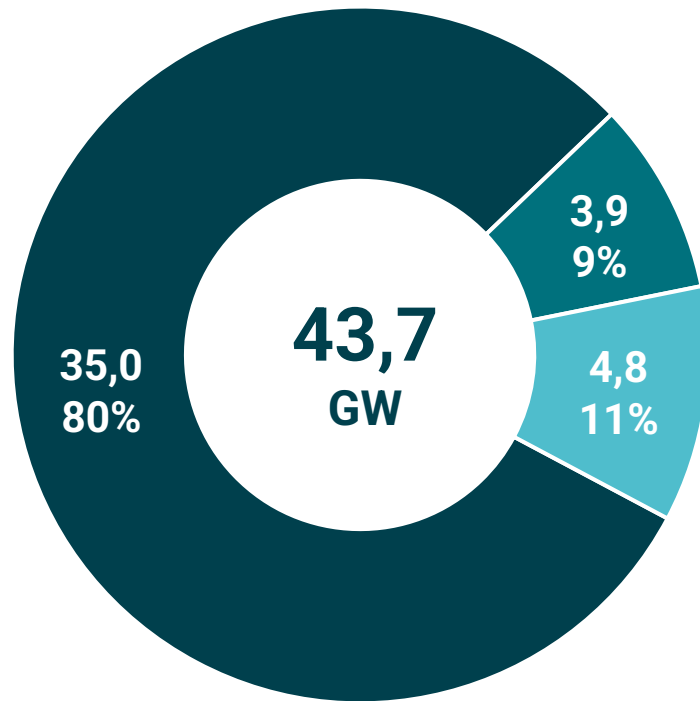
Projetos Outorgados (GW)



Considera UFVs já outorgadas no Brasil (em operação, em construção e em construção não iniciada),

Overview: Potência Outorgada de Projetos

Mercado Livre e Regulado: % em Potência Acumulada



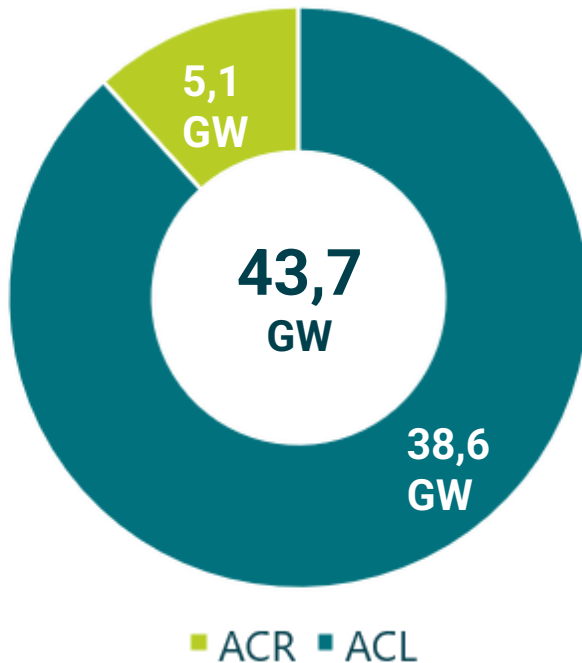
■ Construção Não Iniciada ■ Em Construção ■ Em Operação

- Dos projetos outorgados, tanto no ambiente livre como no regulado, **4,8 GW** já estão **em operação**, **3,9 GW** estão **em construção** e **35,0 GW** ainda **não iniciaram a construção**.

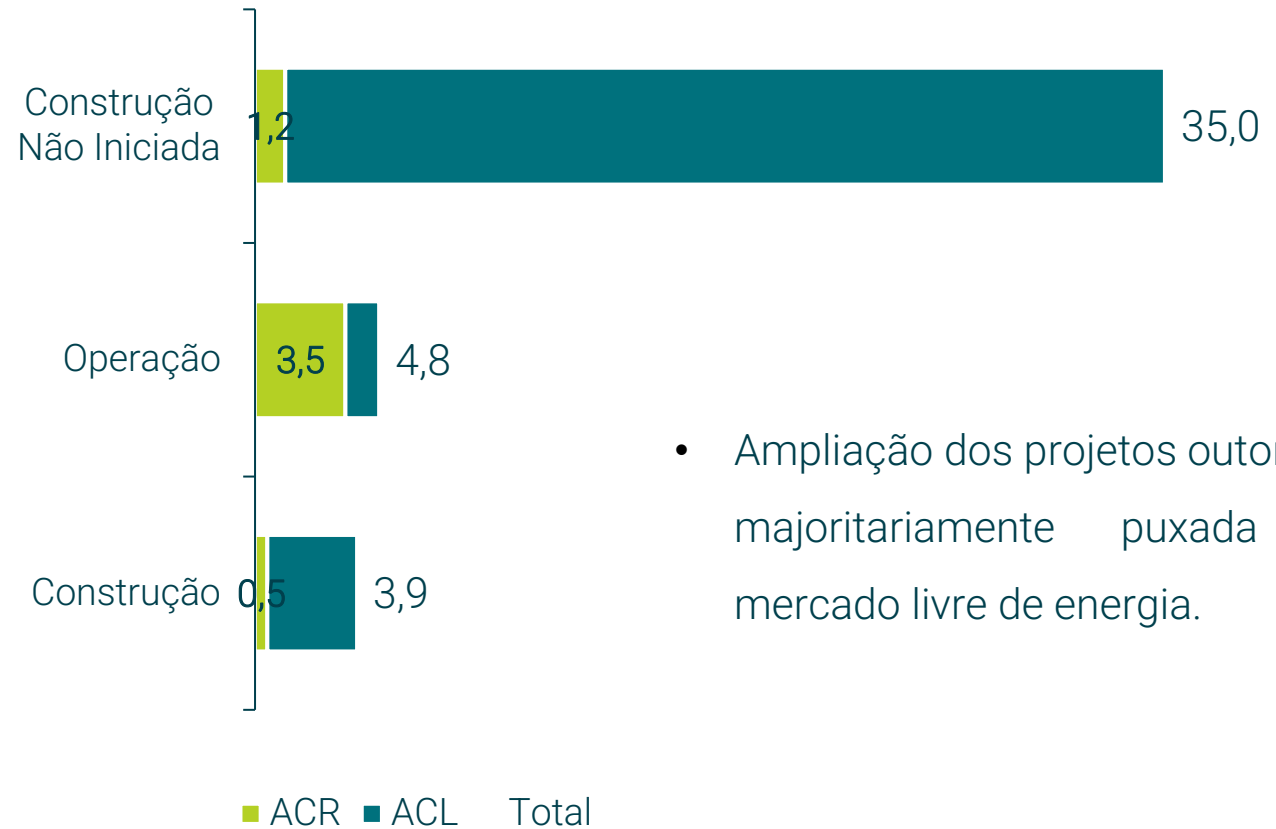
Overview: Potência Outorgada de Projetos

Projetos Outorgados: Mercado Livre e Regulado

Projetos Outorgados



Projetos Outorgados por Status (GW)

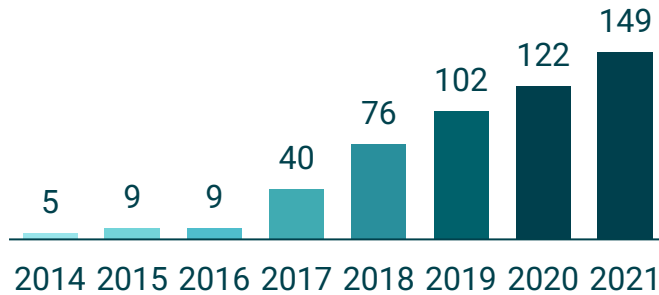


- Ampliação dos projetos outorgados majoritariamente puxada pelo mercado livre de energia.

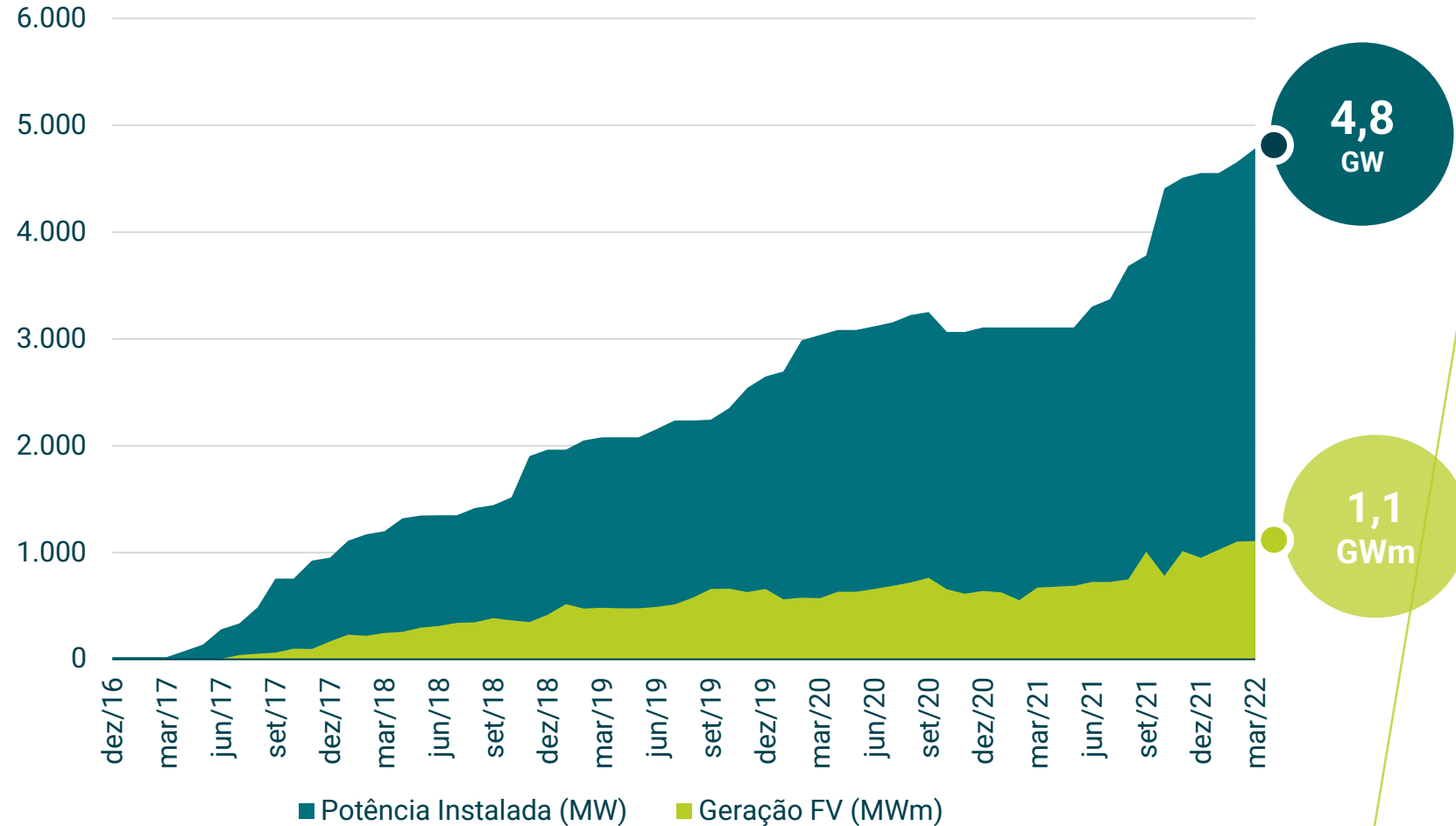
Overview: Usinas FV em Operação

Histórico da Geração Fotovoltaica

Histórico acumulado do número de Usinas



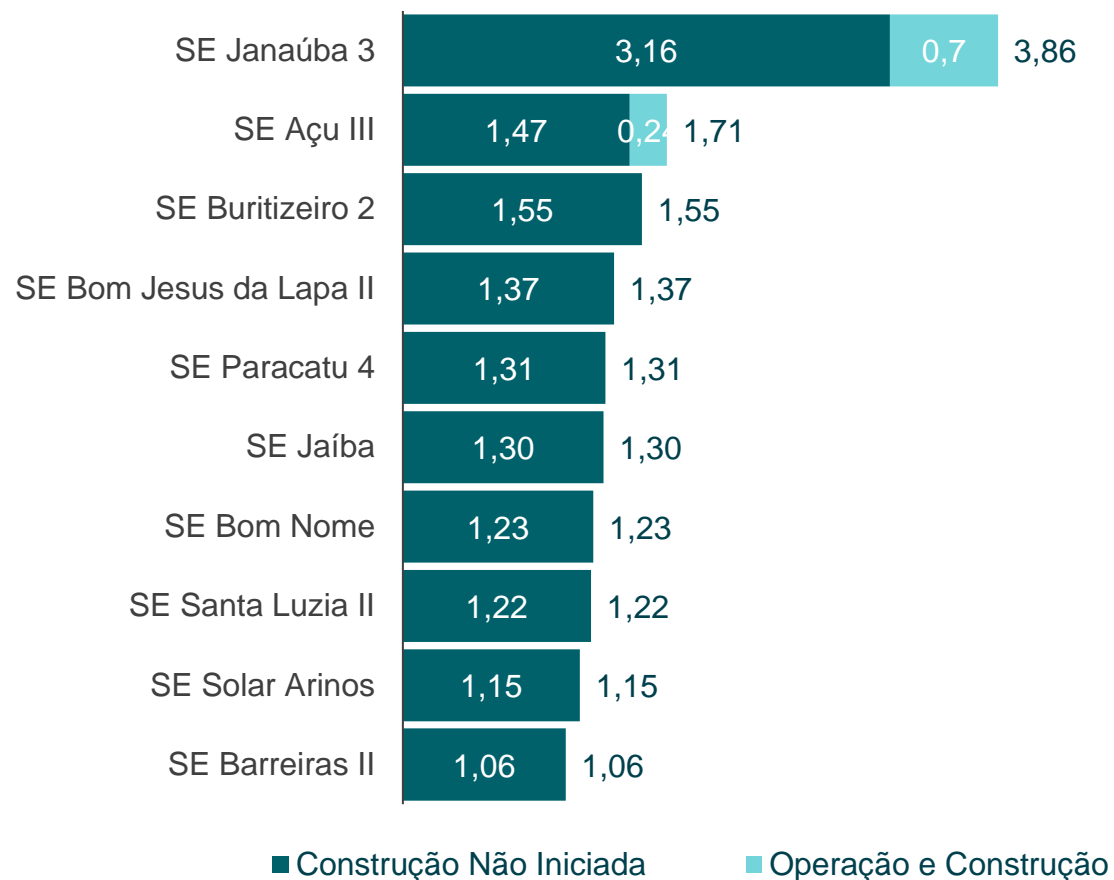
- **76%** dos 4,8 GW em operação foram comercializados no **ACR**.
- Foi atingida a geração de **1,1 GWm** na fonte solar fotovoltaica, equivalente a **1,5% da geração** de energia elétrica total no Brasil.



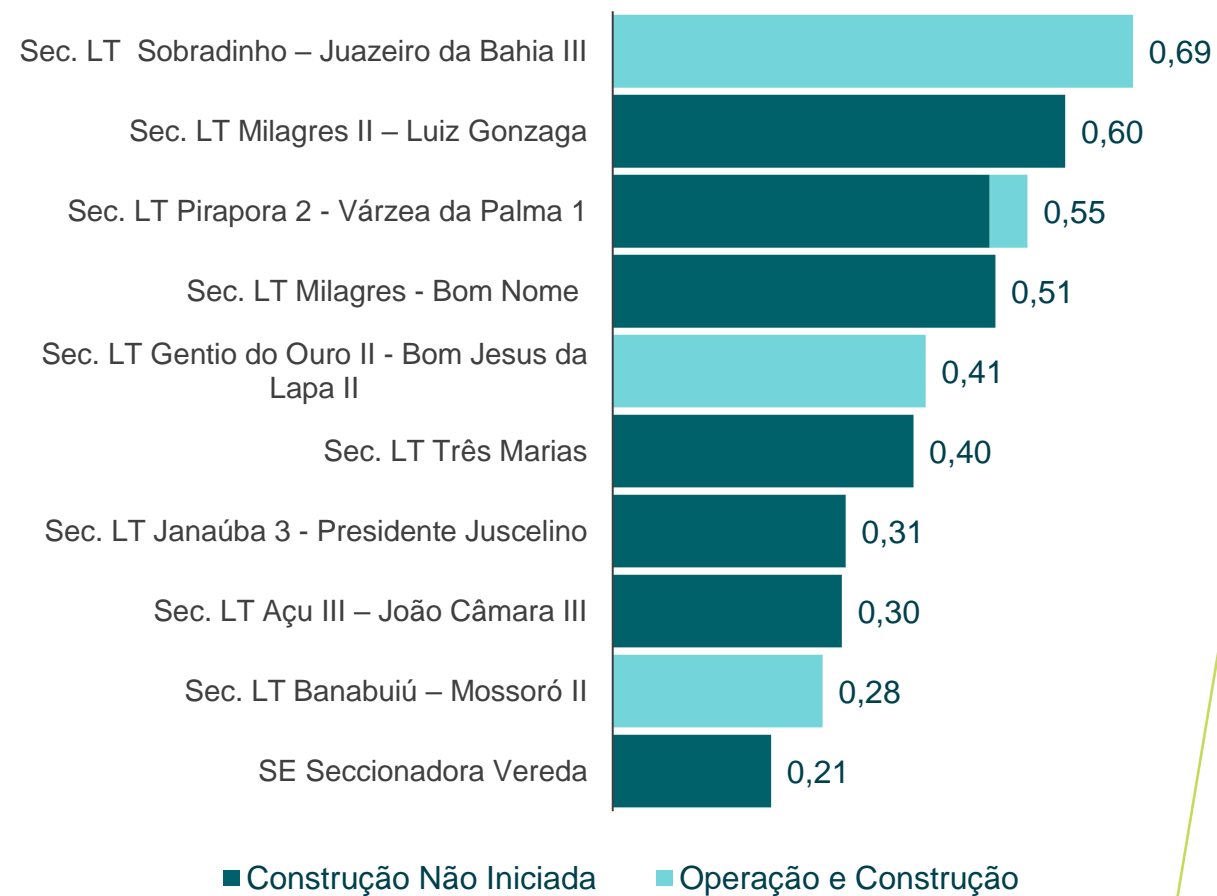
Overview: Conexão à Rede

Projetos Outorgados: Subestações e Seccionamentos

Subestações mais Acessadas (GW)



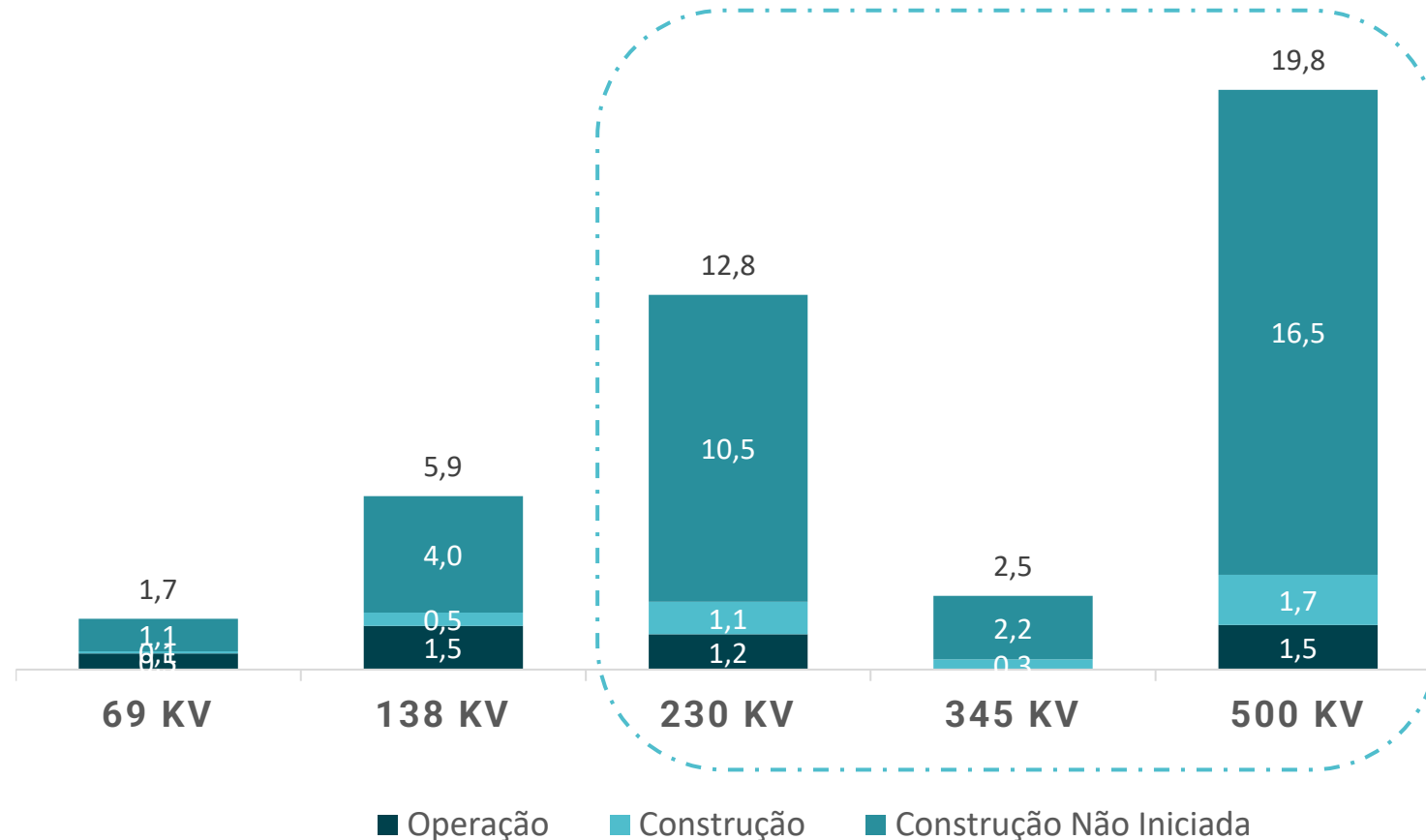
Trechos mais Acessados (GW)



Overview: Conexão à Rede

Projetos Outorgados: Nível de Tensão

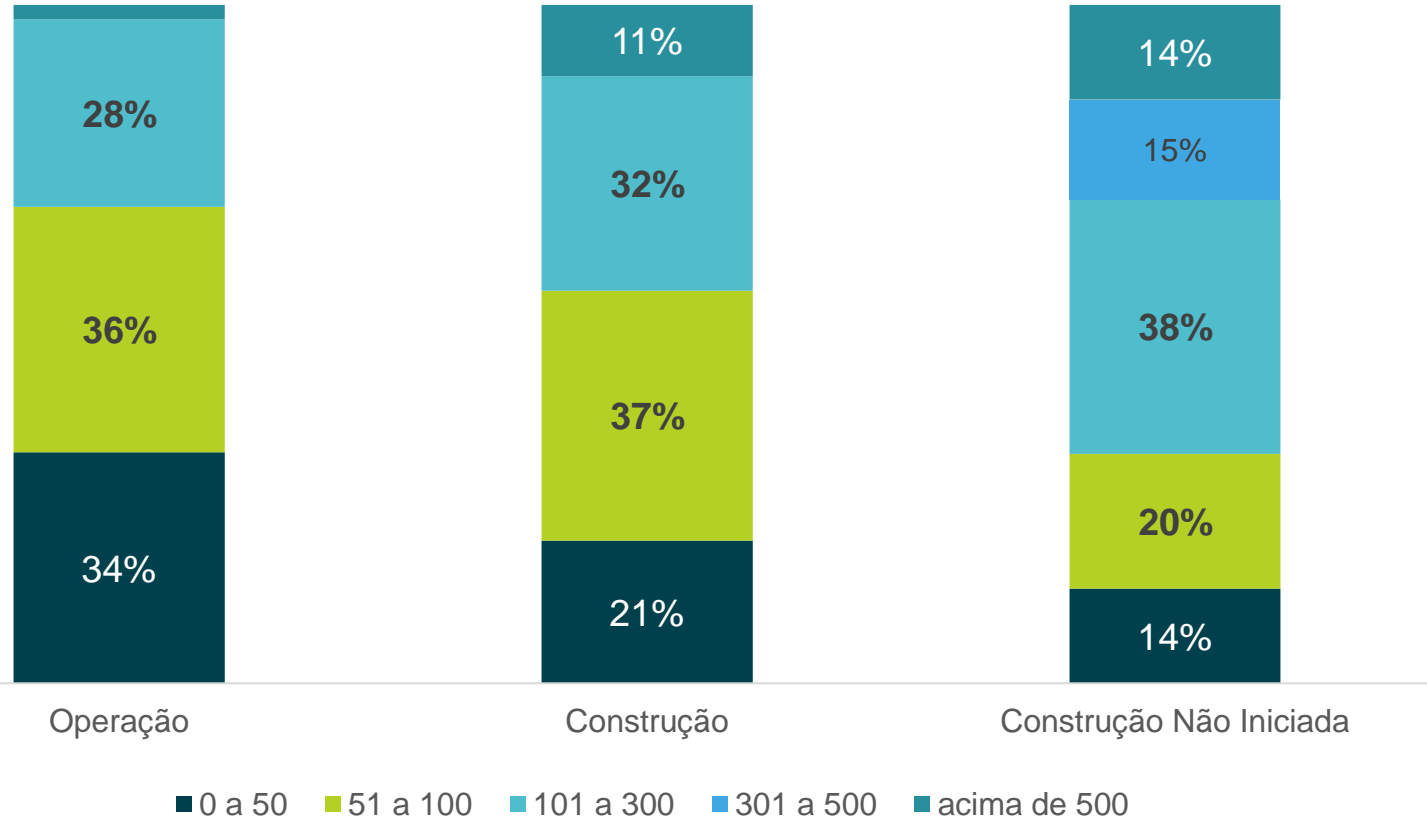
Potência Instalada (GW) por Nível de Tensão



82% dos complexos outorgados são/serão conectados à rede básica ($\geq 230\text{kV}$), indicando uma tendência das novas outorgas a se conectarem em níveis mais altos de tensão, devido ao maior porte dos projetos e à própria disponibilidade da rede elétrica.

Overview: Porte dos Complexos Fotovoltaicos

Mercado Livre e Regulado



- Um complexo fotovoltaico consiste em um conjunto de usinas fotovoltaicas (SPE's), compartilhando a mesma infraestrutura de conexão à rede.
- Em média os novos empreendimentos aumentaram de tamanho em relação as usinas já em operação. O ganho de eficiência com o incremento da escala tem incentivado os empreendedores a desenvolverem projetos de maior porte, o que otimiza o investimento e os custos operacionais

Fonte: ANEEL, CCEE, Greener. Atualização: 01/2022.

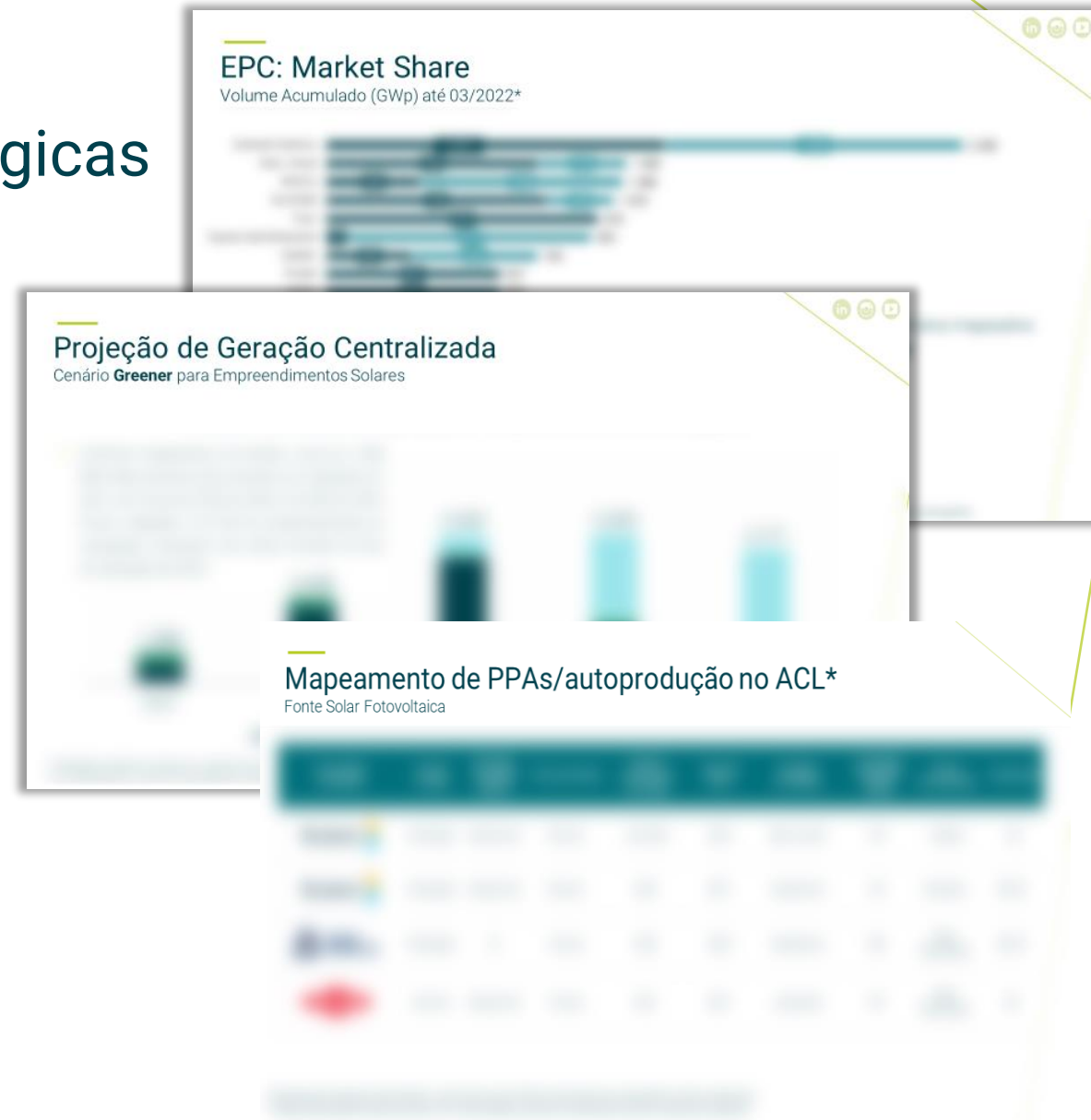
*Foram considerados todos os complexos que possuem UFVs outorgadas, em construção ou concluídas no Mercado Livre ou no Mercado Regulado. (não considera construção não iniciada)

Adquira a Versão Completa

e receba ainda mais informações estratégicas

- **Projeção** de Geração Centralizada da Greener.
- **Market Share** de Equipamentos, EPC, O&M e principais **Project Owners**.
- **Mapa de fornecedores** dos empreendimentos operacionais.
- Mapeamento de **PPA's Solares**
- **Análise Financeira:** Case Usina Solar no Mercado Livre

Adquira a Versão Premium →



CAPÍTULO 2

Projeções Mercado Solar GC

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

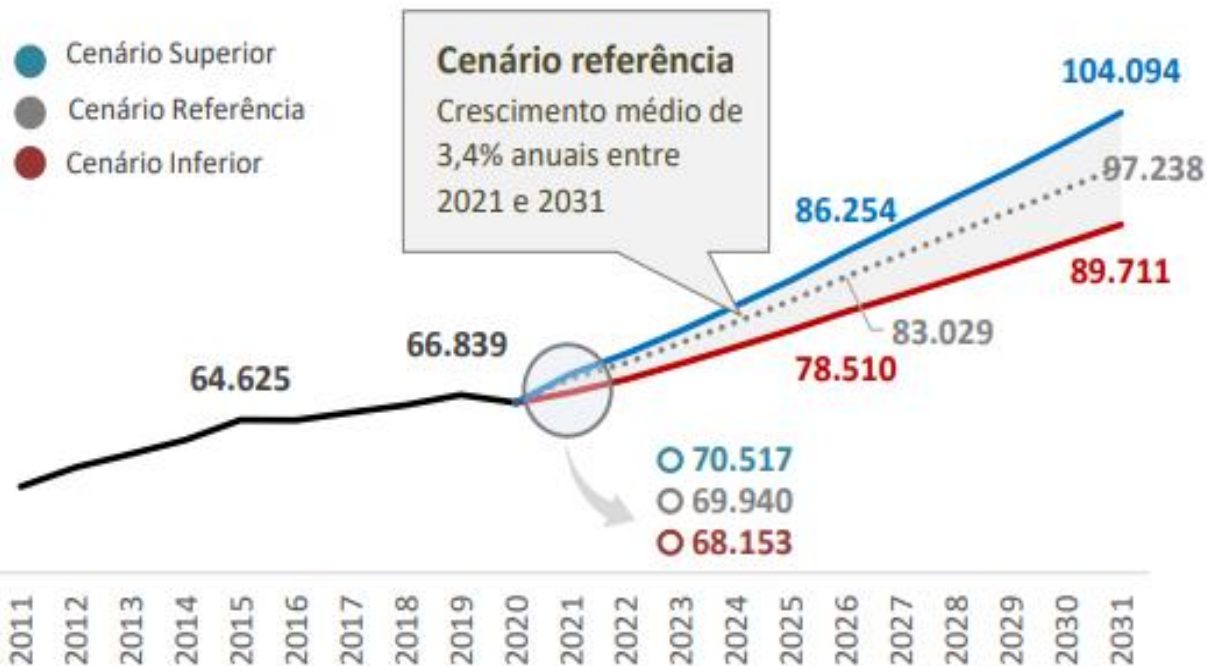
	<i>Versão Light</i>	<i>Versão Premium</i>
• PROJEÇÃO DE GERAÇÃO CENTRALIZADA: PERSPECTIVAS CONFORME EPE	✓	✓
• PROJEÇÃO DE GERAÇÃO CENTRALIZADA: PERSPECTIVAS CONFORME ANEEL	✓	✓
• PROJEÇÃO DE GERAÇÃO CENTRALIZADA: PREVISÕES GREENER		✓

Projeção para Carga de Energia Elétrica

Cenários EPE

SIN – Carga de energia (MWmédio)

Fonte: ONS (histórico) e EPE (projeções)

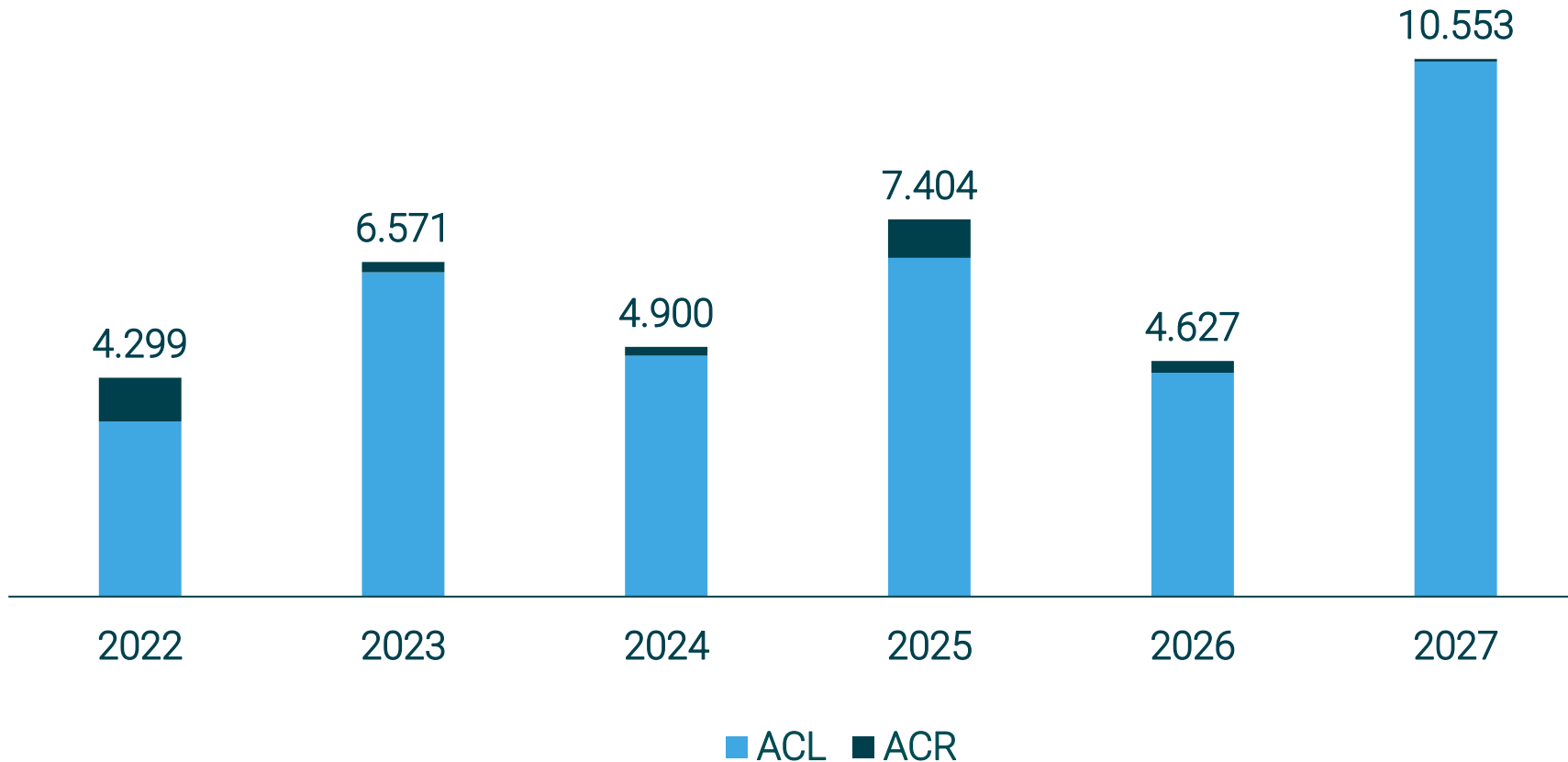


- **27 GWm** devem ser acrescentados nos próximos 10 anos no cenário de referência, representando **aumento de 38%** em relação ao ano de 2021.

Prazo de Início de Operação das Outorgas

Prazos de implementação das outorgas emitidas segundo a **ANEEL**

Prazo de Início de operação segundo a ANEEL*



- Os prazos de implementação das outorgas emitidas da ANEEL apontam total de **38 GW em operação até 2027**. A maior parte constitui empreendimentos destinados ao ACL, apenas 2,3 GW serão destinados ao ACR. Aproximadamente **32 GW do total ainda não tiveram a construção iniciada**.

*Previsão conforme cronogramas presentes nas outorgas emitidas pela ANEEL até março/2022.

Projeção de Geração Centralizada

Cenário **Greener** para Empreendimentos Solares

Adquira a Versão Premium →

CAPÍTULO 3

Cadeia de Fornecimento

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

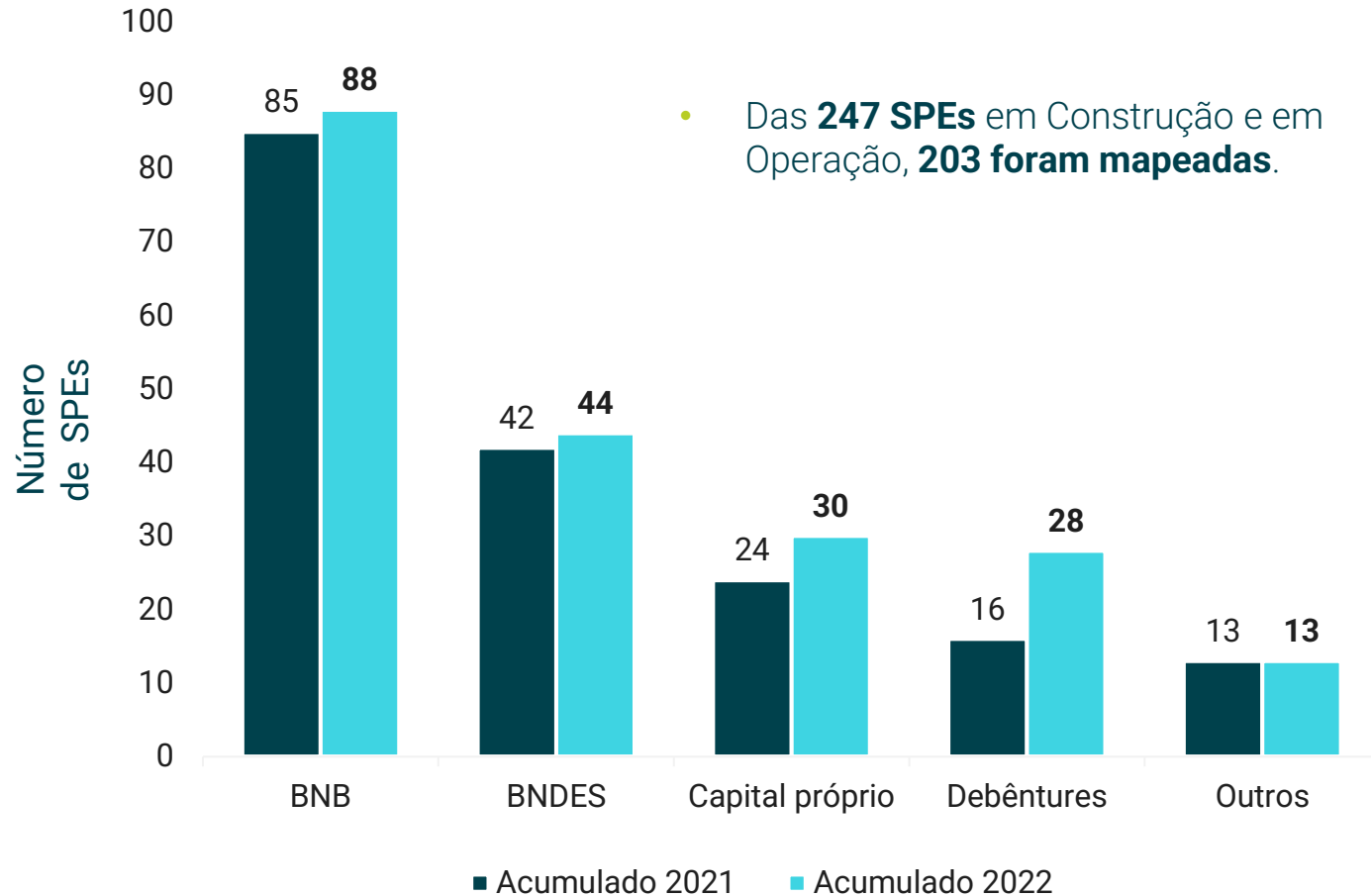
	Versão Light	Versão Premium
• FUNDING		✓
• MÓDULOS FOTOVOLTAICOS: VOLUME CONTRATADO	✓	✓
• MÓDULOS FOTOVOLTAICOS: IMPORTADOS X LOCAIS	✓	✓
• MÓDULOS FOTOVOLTAICOS: MARKET SHARE		✓
• INVERSORES: VOLUME CONTRATADO		✓
• INVERSORES: MARKET SHARE		✓
• INVERSORES: TOPOLOGIA	✓	✓
• TRACKER: VOLUME CONTRATADO		✓
• TRACKER: MARKET SHARE		✓
• EPC: VOLUME CONTRATADO		✓

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

	<i>Versão Light</i>	<i>Versão Premium</i>
• EPC: MARKET SHARE		✓
• PROPRIETÁRIOS DOS ATIVOS SOLARES		✓

Funding

Contratos fechados até 03/2022*

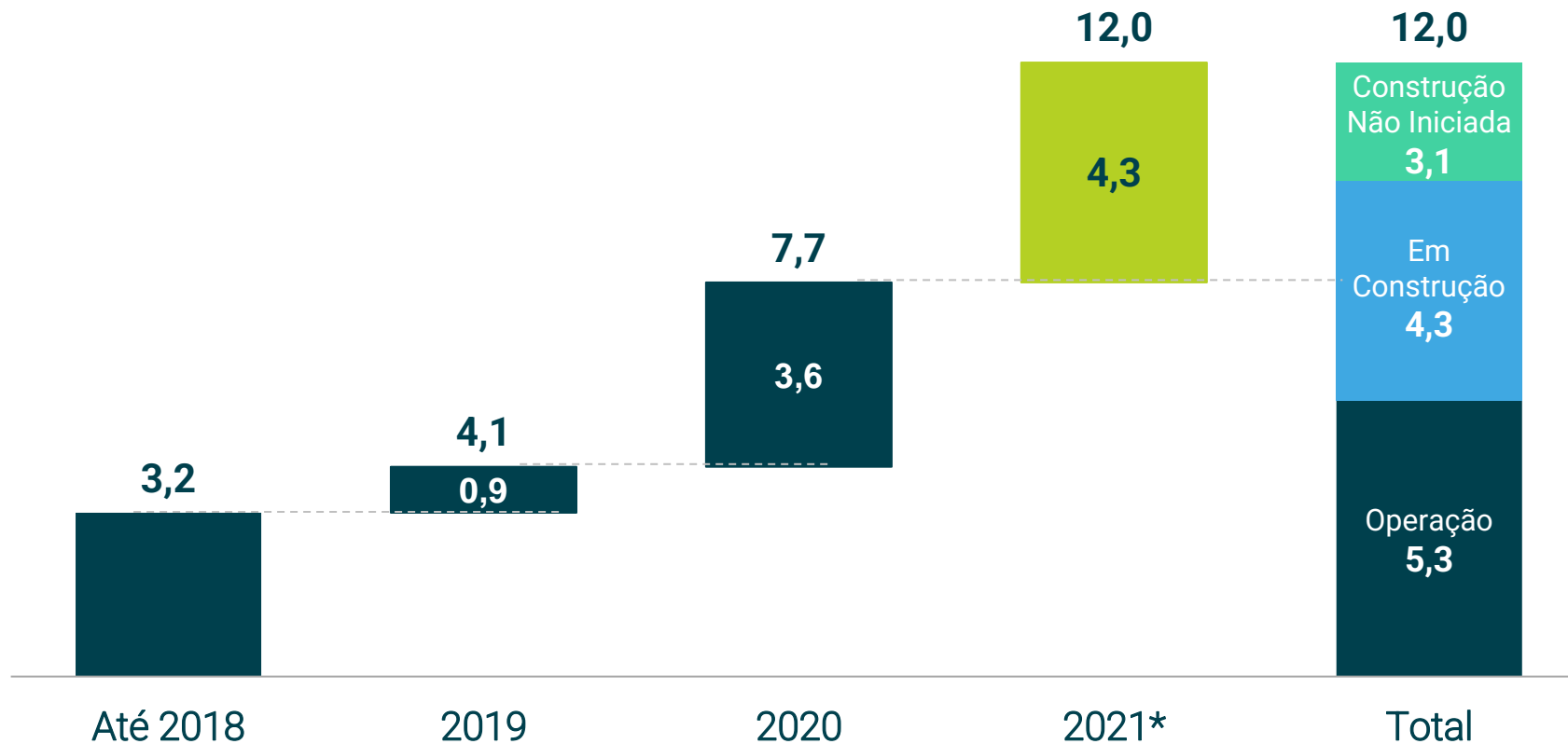


- Das **247 SPEs** em Construção e em Operação, **203 foram mapeadas**.

- O **BNB** financiou praticamente **metade do montante** de empreendimentos solares no Brasil. Contudo, a **Debênture foi a principal forma de captação** de recursos dos novos empreendimentos mapeados pela Greener em **2021/2022**, se tornando uma importante alternativa de financiamento

Módulos FV: Volume Contratado - GWp

Volume Anual até 03/2022*



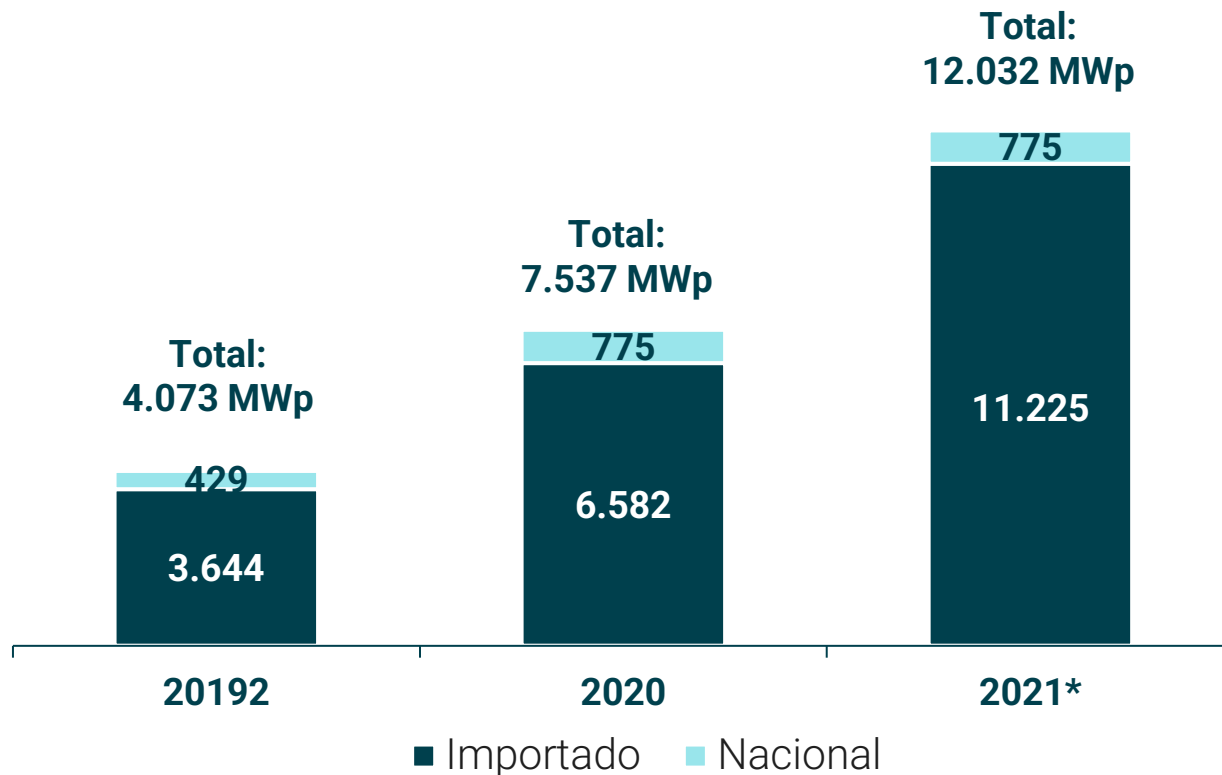
- Volume de **novos contratos** de fornecimento de módulos foi de **4,3 GWp**.
- **Crescimento de 17%** em relação ao mapeado no ano anterior.

Fonte: Pesquisa Greener.

*As informações são referentes aos empreendimentos mapeados pela Greener, portanto pode não conter dados de todos empreendimentos outorgados.

Módulos FV: Importados x locais

Volume Acumulado (MWp) até 03/2022*



- Os módulos fotovoltaicos utilizados nos empreendimentos são majoritariamente **importados, representando 97%** do montante acumulado.
- Em 2021/2022, **não houve contratação de módulos de origem nacional.**

Fonte: Pesquisa Greener.

*As informações são referentes aos empreendimentos mapeados pela Greener, portanto pode não conter dados de todos empreendimentos outorgados.

Módulos FV: Market Share

Volume Anual (MWp) até 03/2022*

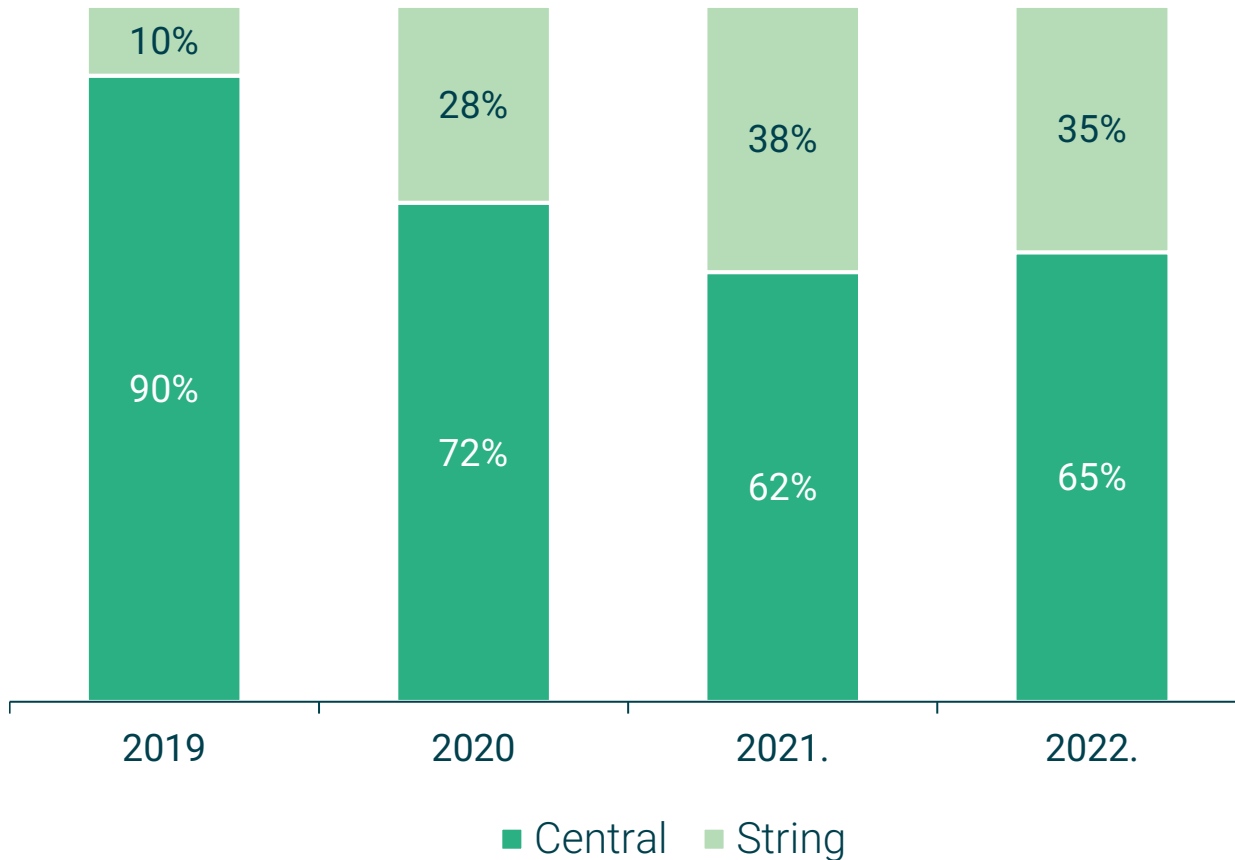


[Adquira a Versão Premium →](#)

A large table with multiple columns and rows, likely containing market data. The table is mostly blurred, but the structure is visible. It appears to have several columns, possibly representing different categories or time periods, and many rows of data. The table is positioned on the right side of the slide, partially overlapping the donut chart.

Inversores: Topologia

Volume Acumulado Contratado até 03/2022*



- Apesar da topologia central representar a maior parte dos inversores utilizados nas usinas de geração centralizada, os **inversores string vem ganhando espaço**. Sua participação avançou de 10% em 2019 para 38% em 2021.
- Dos **novos contratos** fechados em 2021/2022, cerca de 39% foram de topologia string, comparado com 66% do ano anterior.

Fonte: Pesquisa Greener.

*As informações são referentes aos empreendimentos mapeados pela Greener, portanto pode não conter dados de todos empreendimentos outorgados.

**Total mapeado referente a este tópico. Em alguns casos, foi possível identificar o fabricante mas não a tecnologia utilizada.

Inversores: Market Share

Volume Contratado até 03/2022*



[Adquira a Versão Premium →](#)

A table with multiple columns and rows, likely containing investor data. The table is positioned on the right side of the slide and is partially obscured by a yellow banner. The columns appear to contain names, percentages, and other numerical data. The rows are separated by horizontal lines, and the text is in a small font.

Trackers: Market Share

Volume Contratado até 03/2022*



[Adquira a Versão Premium →](#)

A large, blurred table occupies the right side of the slide. It appears to be a data table with multiple columns and rows, likely containing market share data for various trackers. The text within the table is illegible due to blurring.

EPC: Market Share

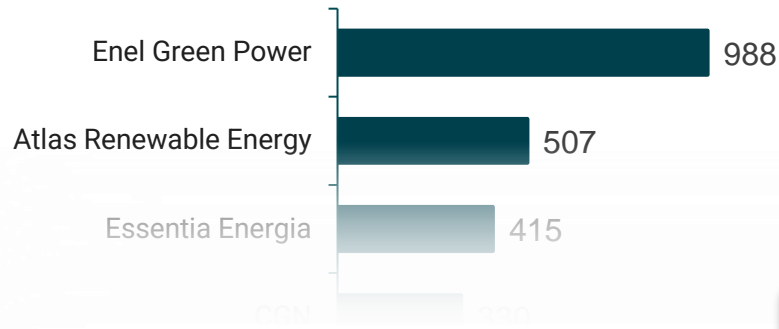
Volume Acumulado (GWp) até 03/2022*

[Adquira a Versão Premium →](#)

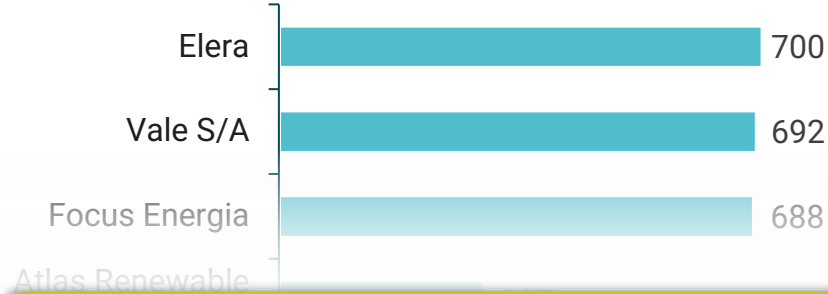
Proprietários dos Ativos Solares

Volume Acumulado (MWac) até 03/2022

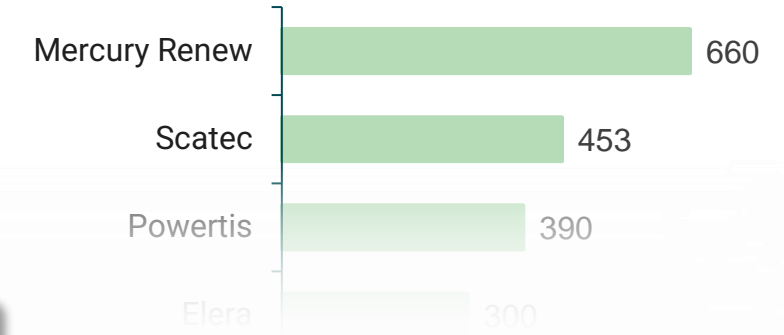
Operação (MWac)



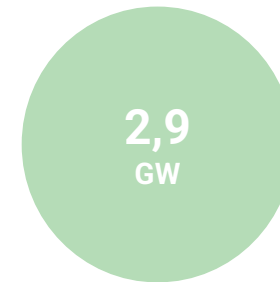
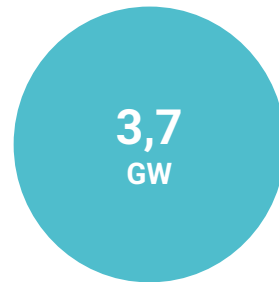
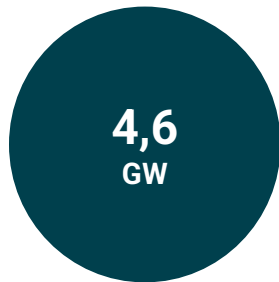
Construção (MWac)



Construção Não Iniciada + DRO (MWac)*



Adquira a Versão Premium →



Fonte: Pesquisa Greener.

**Com pelo menos um contrato de fornecedor já fechado.

A plataforma de Inteligência de Mercado da Greener

DADOS DE IMPORTAÇÃO DE MÓDULOS E INVERSORES

Plataforma totalmente interativa que mostra – para módulos e inversores – as informações de volume importado, preços, incoterm, tecnologia e unidade de desembaraço de todas as marcas que chegam ao Mercado de Energia Solar Fotovoltaica.

Saiba mais >



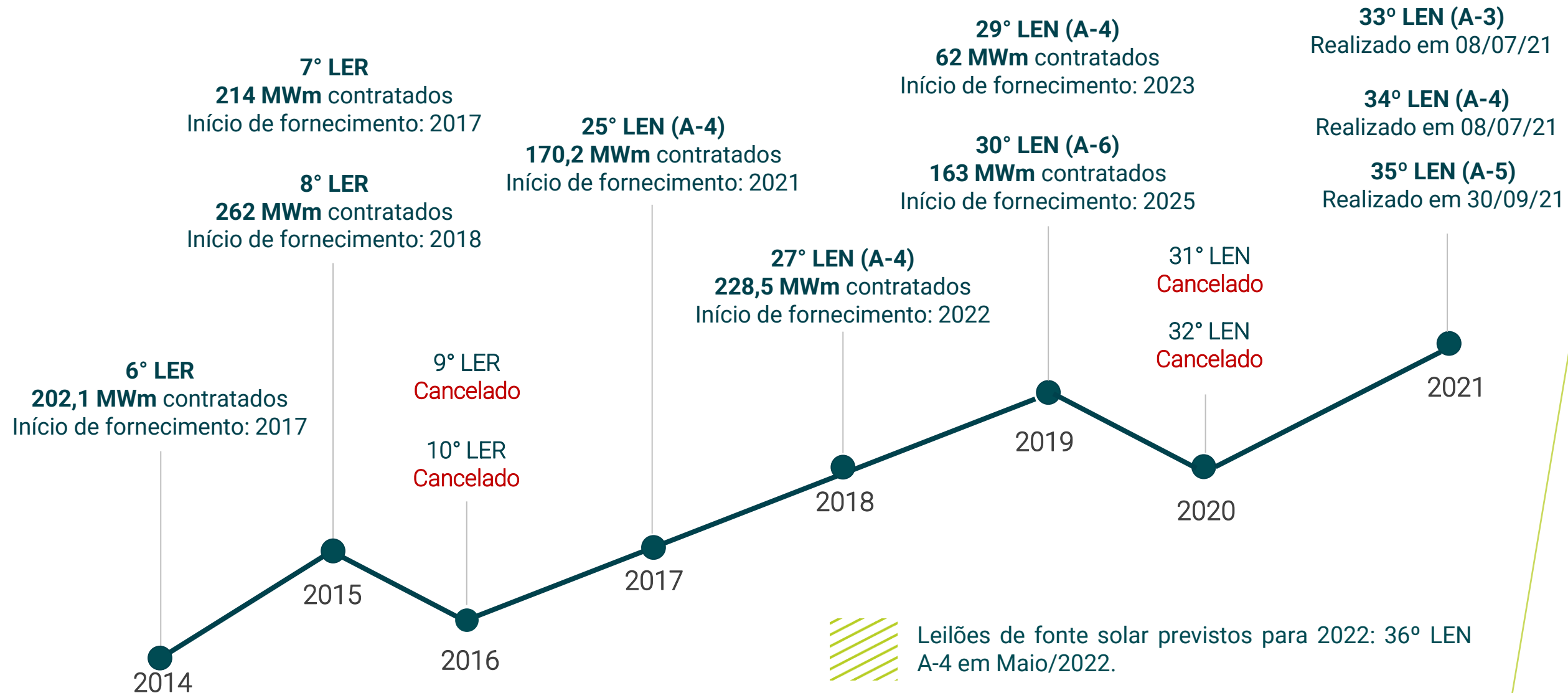
CAPÍTULO 4

Leilões Aneel

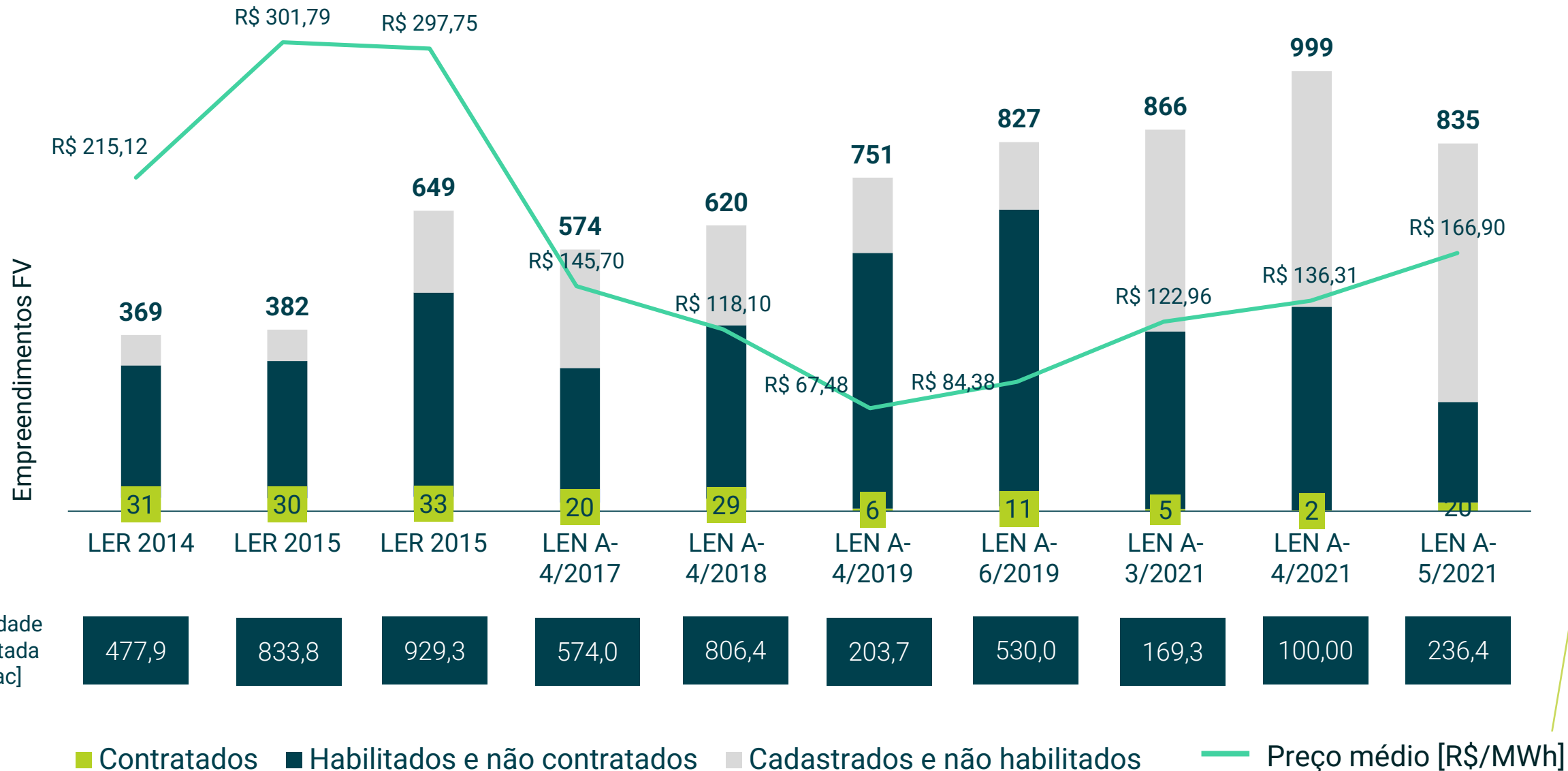
CONTEÚDO DO CAPÍTULO

	Sumário Executivo	Versão Completa
• FONTE SOLAR NOS LEILÕES ANEEL	✓	✓
• RESUMO DOS RESULTADOS DOS LEILÕES	✓	✓
• PROJETOS CONTRATADOS VIA LEILÕES	✓	✓
• STATUS DOS PROJETOS DO MERCADO REGULADO	✓	✓
• MAPA DE FORNECEDORES: USINAS SOLARES EM OPERAÇÃO		✓
• FATOR DE CAPACIDADE: PREVISTO X REAL	✓	✓

Fonte solar nos Leilões ANEEL



Resumo dos resultados dos leilões

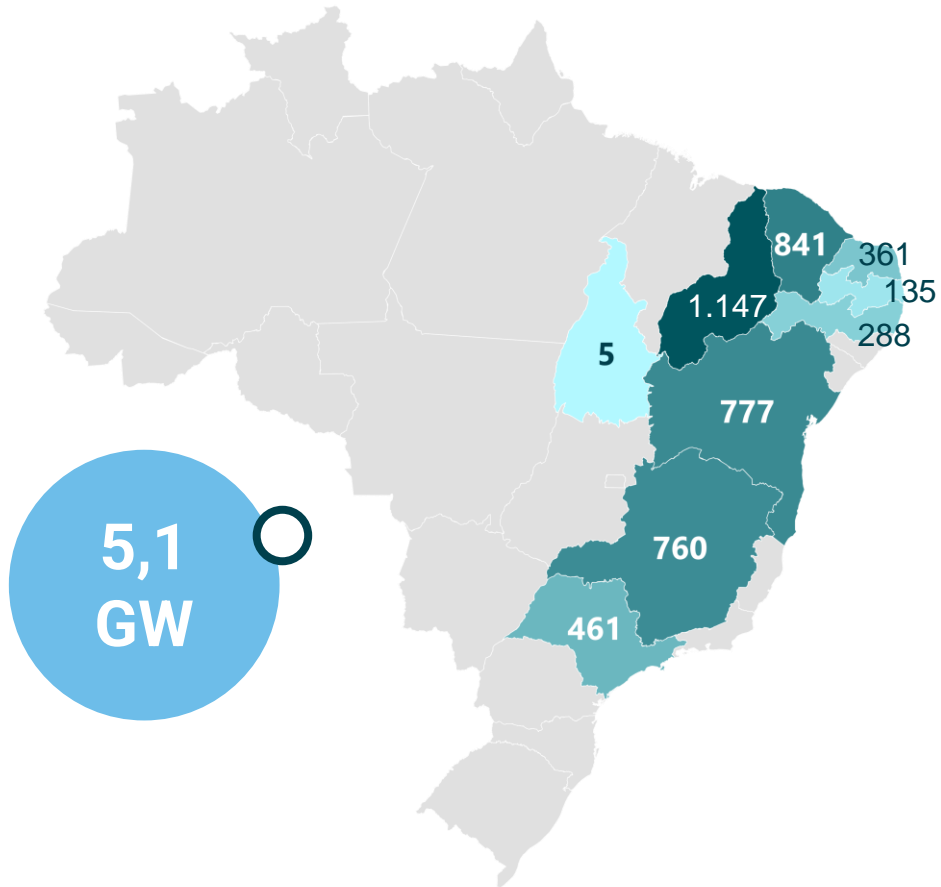


Capacidade Contratada [MWac]

Projetos Contratados via Leilões

Potência Outorgada Acumulada até 03/2022

Capacidade de Projetos Mercado Regulado



68%

Dos empreendimentos já estão em operação.

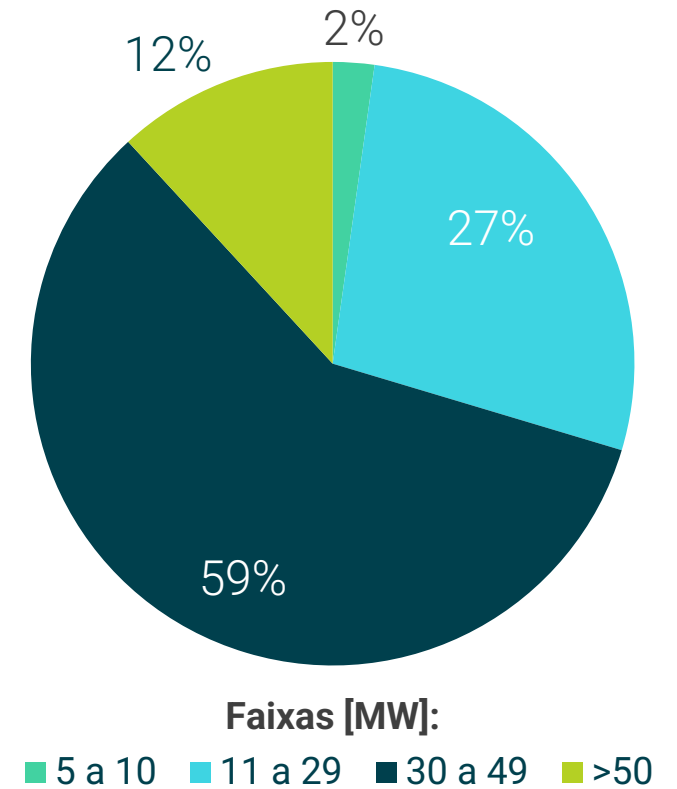
74%

Localizados na região Nordeste.

PIAUÍ

É o estado com maior potência contratada.

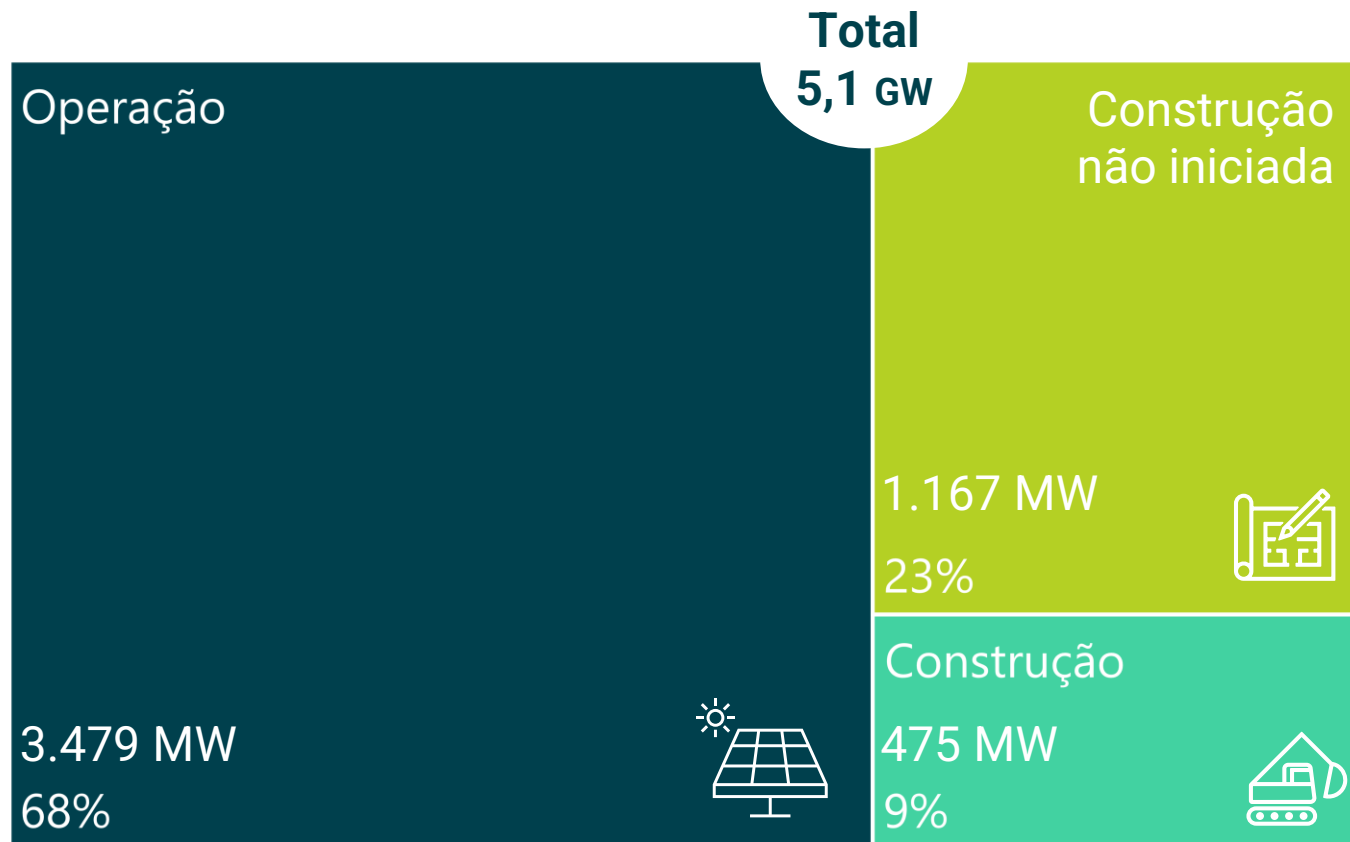
Porte das SPEs*



*Porcentagem por número de SPEs.

Status dos Projetos do Mercado Regulado

Potência Outorgada Acumulada até 03/2022



- Cerca de 500 MW entraram em operação no último ano referente ao LEN A4/2017.
- Devido aos 3 leilões de energia nova, aproximadamente 450 MW de empreendimentos foram adicionados à categoria de construção não iniciada nos últimos 12 meses.

Mapa de Fornecedores: Usinas Solares em Operação

Mercado Cativo

Complexo	Leilão	Porte (MW)	Local	Overload (CC/CA)	EPC	O&M	Módulos	Inversores	Topologia do Inversor	Trackers
Coremas	6 LER 2014	27	Coremas-PB	15%	WEG	SIMM	GCL	WEG	Central	STI Norland
Dracena	6 LER 2014	81	Dracena-SP	11%	Biosar	Biosar	Jinko	Sungrow	Central	Artech
FCR III	6 LER 2014	9	Januária-MG	0%	Sindustrial	Indisponível	JÁ Solar	Sungrow	String	Brafer (fixa)
Guaimbé	6 LER 2014	150	Guaimbé-SP	14%	Grupo Cobra	AES Tietê	BYD	Ingeteam	String	Brafer (fixa)
Ituverava	6 LER 2014	196	Tabocas do Brejo Velho-BA	30%	Enerray	ENEL	JÁ Solar	SMA	Central	Convert Itália
Vazante	6 LER 2014	81	Pirapora-MG	27%	Biosar	Solarig	Canadian	GE	Central	Nextracker
Angico I	7 LER 2015	27	Condado-PB	16%	WEG	Siemens	GCL	WEG	Central	STI Norland
Assuruá	7 LER 2015	30,5	Itaguaçu da Bahia-BA	25%	Quebec	BEI	First Solar	Siemens	Central	Soltec
Bom Jesus da Lapa	7 LER 2015	80	Bom Jesus da Lapa-BA	30%	Biosar	Biosar	Trina	GE	Central	NEXTracker
Coremas II	7 LER 2015	27	Coremas-PB	15%	WEG	SIMM	GCL	WEG	Central	STI Norland
Horizonte MP	7 LER 2015	77	Tabocas do Brejo Velho-BA	34%	Enerray	Enel	Jinko	Fimer	Central	Convert Italia
Lapa	7 LER 2015	60	Bom Jesus da Lapa-BA	30%	Prodiel	Indisponível	Jinko	Fimer	Central	Soltec
Malta	7 LER 2015	27	Malta-PB	16%	WEG	Siemens	GCL	WEG	Central	STI Norland
Nova Olinda	7 LER 2015	210	Ribeira do Piauí-PI	39%	Prodiel	Indisponível	Jinko	Fimer	Central	Soltec

Mapa de Fornecedores: Usinas Solares em Operação

Mercado Cativo

UF	Nome	UF	Nome	UF	Nome	UF	Nome	UF	Nome	UF	Nome
AC	...	AC	...	AC	...	AC	...	AC	...	AC	...
AL	...	AL	...	AL	...	AL	...	AL	...	AL	...
AP	...	AP	...	AP	...	AP	...	AP	...	AP	...
BA	...	BA	...	BA	...	BA	...	BA	...	BA	...
CE	...	CE	...	CE	...	CE	...	CE	...	CE	...
DF	...	DF	...	DF	...	DF	...	DF	...	DF	...
ES	...	ES	...	ES	...	ES	...	ES	...	ES	...
GO	...	GO	...	GO	...	GO	...	GO	...	GO	...
MA	...	MA	...	MA	...	MA	...	MA	...	MA	...
MG	...	MG	...	MG	...	MG	...	MG	...	MG	...
MS	...	MS	...	MS	...	MS	...	MS	...	MS	...
MT	...	MT	...	MT	...	MT	...	MT	...	MT	...
PA	...	PA	...	PA	...	PA	...	PA	...	PA	...
PB	...	PB	...	PB	...	PB	...	PB	...	PB	...
PE	...	PE	...	PE	...	PE	...	PE	...	PE	...
PI	...	PI	...	PI	...	PI	...	PI	...	PI	...
PR	...	PR	...	PR	...	PR	...	PR	...	PR	...
RS	...	RS	...	RS	...	RS	...	RS	...	RS	...
SC	...	SC	...	SC	...	SC	...	SC	...	SC	...
SP	...	SP	...	SP	...	SP	...	SP	...	SP	...
TO	...	TO	...	TO	...	TO	...	TO	...	TO	...

[Adquira a Versão Premium →](#)

Fator de Capacidade: Previsto x Real

Complexos operacionais conectados no SIN

Complexo Operacional	Capacidade Prevista	Capacidade Real	Fator de Capacidade	Status
Complexo 1	1000	800	0.8	Alerta
Complexo 2	1200	1100	0.92	Normal
Complexo 3	1500	1300	0.87	Alerta
Complexo 4	1800	1600	0.89	Alerta
Complexo 5	2000	1800	0.9	Alerta
Complexo 6	2200	2000	0.91	Alerta
Complexo 7	2500	2200	0.88	Alerta
Complexo 8	2800	2500	0.89	Alerta
Complexo 9	3000	2800	0.93	Alerta
Complexo 10	3200	3000	0.94	Alerta

[Adquira a Versão Premium →](#)

INFORMAÇÃO, ESTRATÉGIA E INTELIGÊNCIA DE MERCADO



- Entenda onde estão as oportunidades no setor solar;
- Tome decisões baseadas em dados (*data driven*).

Como a Greener pode ajudar?

- Estudo de Market Share para Marcas e Produtos
- Estudo do Perfil do Cliente Final
- Cenários de Rentabilidade
- Projeções de Mercado
- Tendências de Preços

Entre em contato e saiba mais →

CAPÍTULO 5

Solar no Mercado Livre

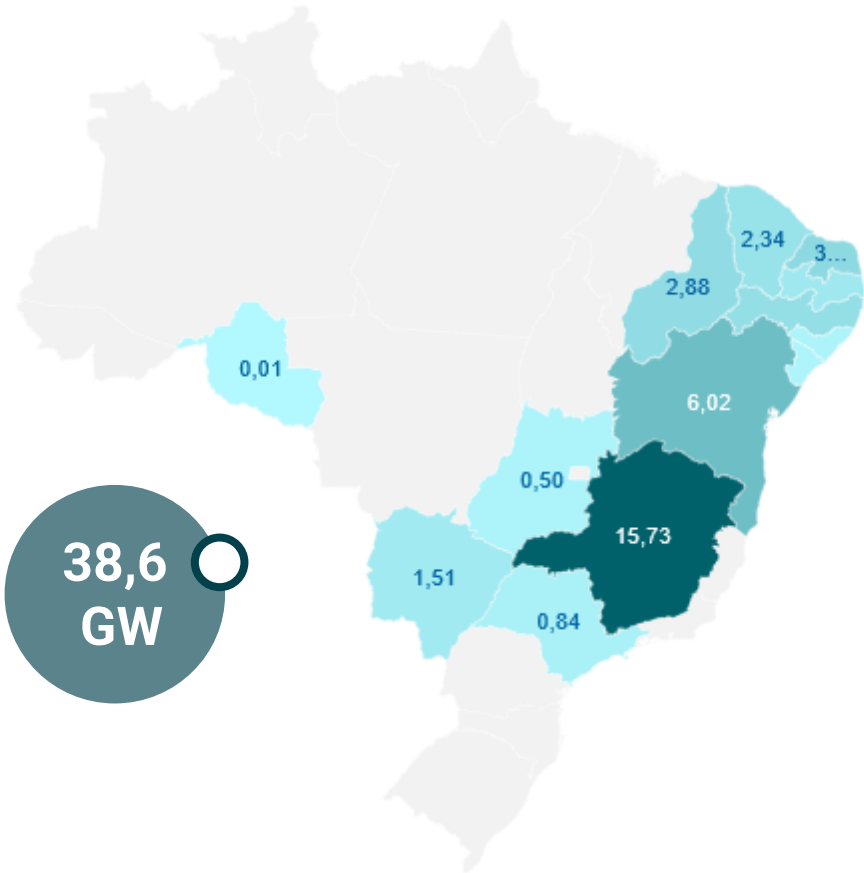
CONTEÚDO DO CAPÍTULO

	Versão Light	Versão Premium
• STATUS DOS PROJETOS DE MERCADO LIVRE: POTÊNCIA OUTORGADA	✓	✓
• STATUS DOS PROJETOS DE MERCADO LIVRE: POTÊNCIA OUTORGADA ACUMULADA ESTADO	✓	✓
• POTÊNCIA OUTORGADA ADICIONADA POR ESTADO	✓	✓
• PORTE DOS PROJETOS DE MERCADO LIVRE: PORTE PROJETOS E MAIORES COMPLEXOS	✓	✓
• MAPEAMENTO DE PPAS/AUTOPRODUÇÃO NO ACL: INFORMAÇÕES PÚBLICAS		✓
• MÉDIA MENSAL PLD	✓	✓

Status dos Projetos de Mercado Livre

Potência Outorgada

Capacidade dos Projetos por Estado (MW)



Considera UFVs outorgadas que não foram destinadas para Mercado Regulado.

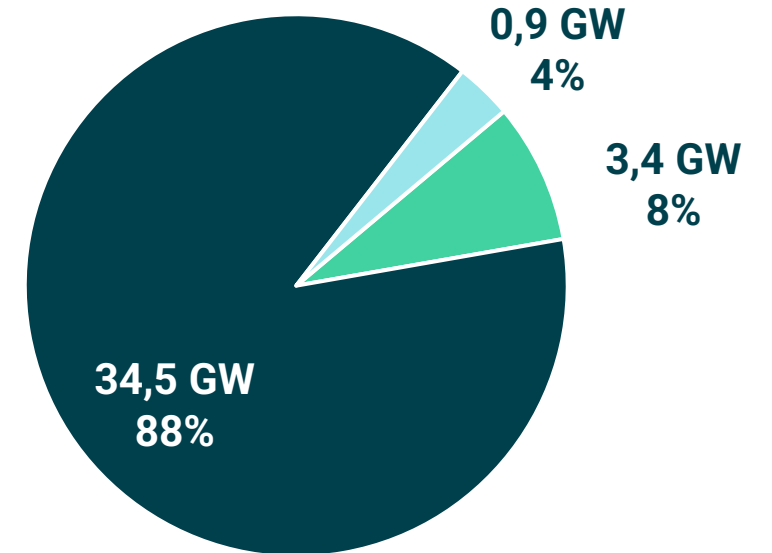
41%
Possuem PPAs mapeados pela Greener

43%
Localizados no submercado SE.

52%
Localizados no submercado NE.

96%
Dos empreendimentos não estão em operação

Status dos Projetos (GW)

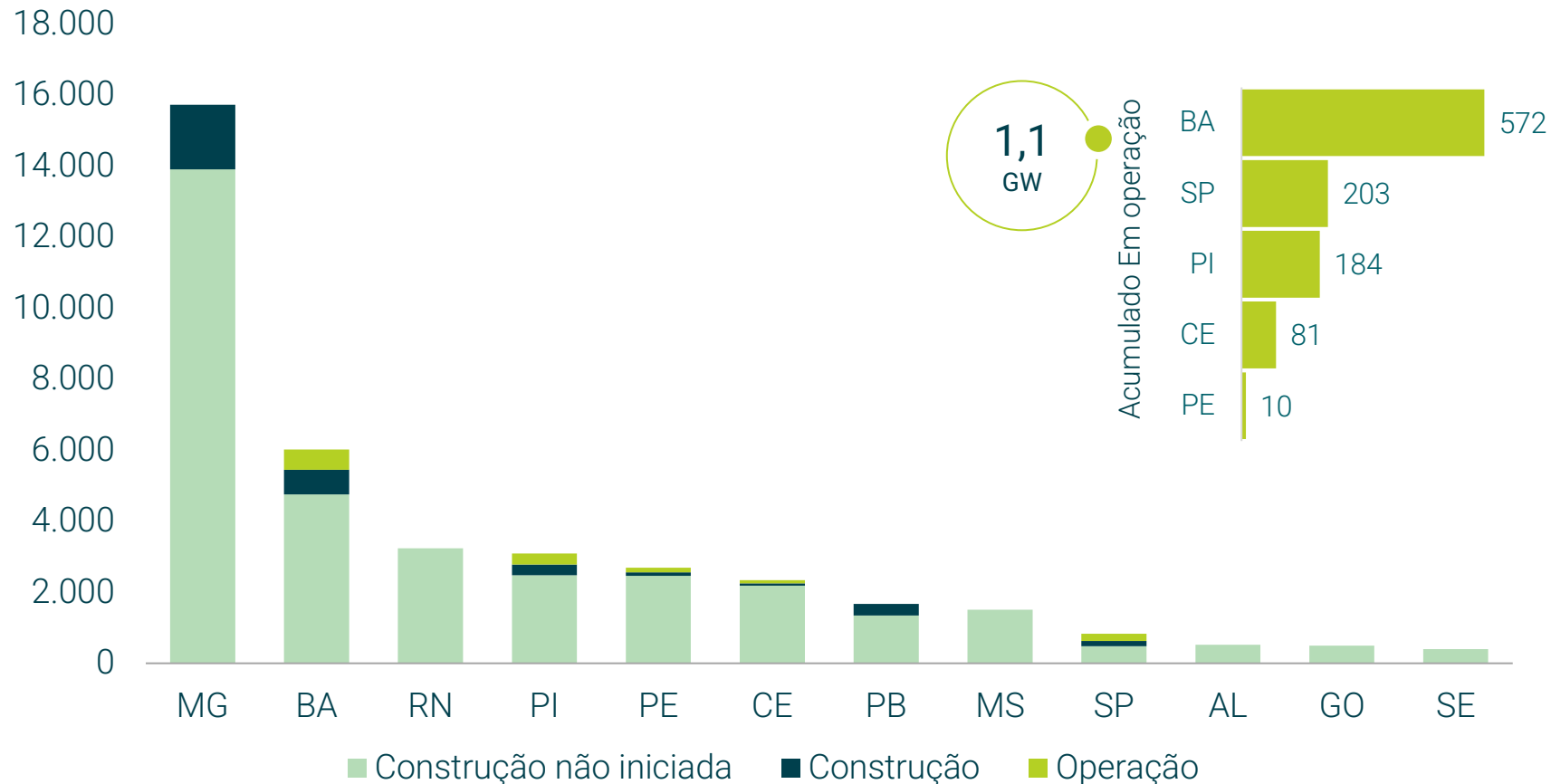


■ Construção ■ Construção não iniciada ■ Operação

Status dos Projetos de Mercado Livre

Potência Outorgada Acumulada por Estado (MW)

Status dos Projetos Outorgados por Estado (MW)

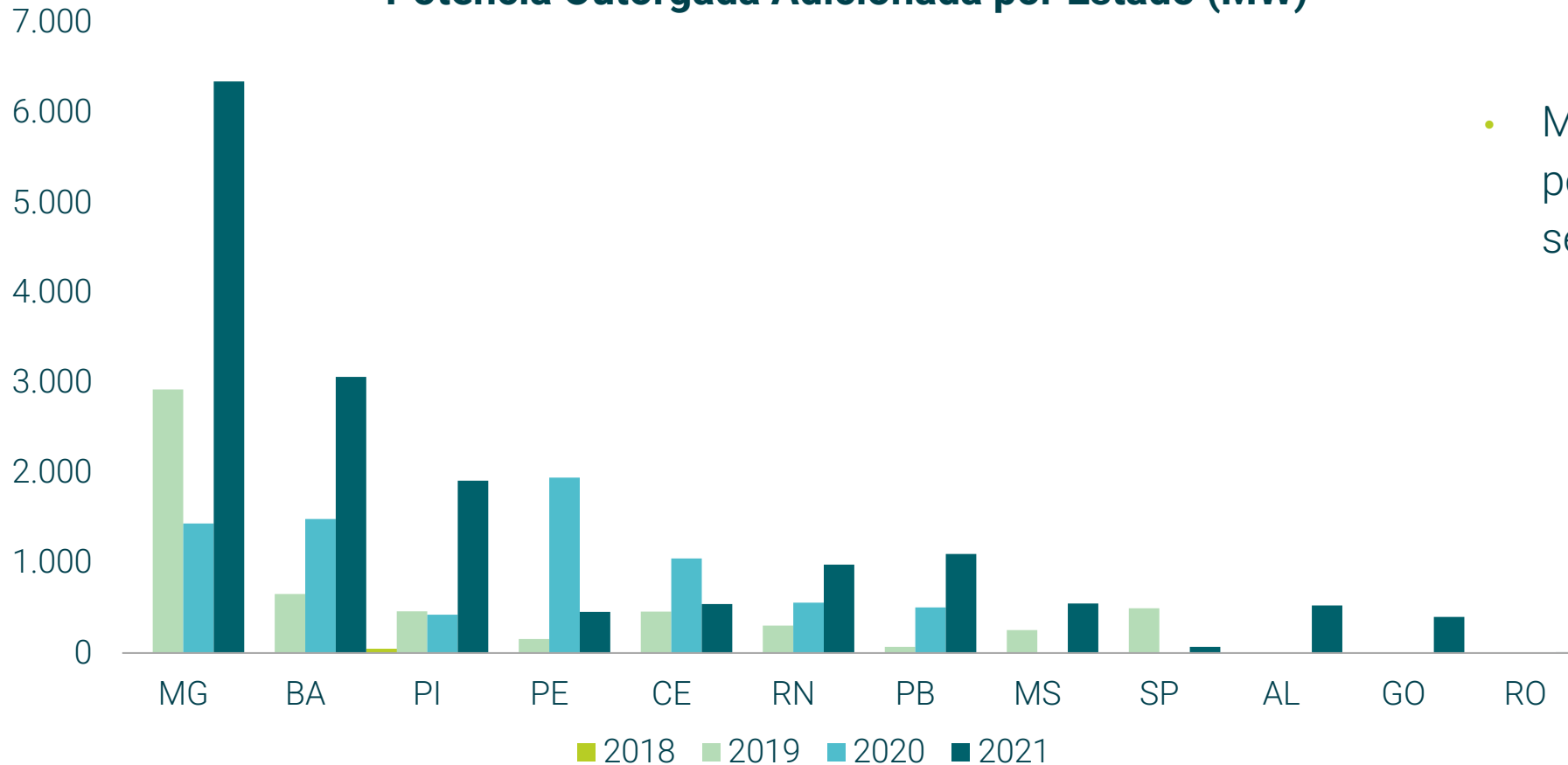


- Embora MG tenha a maior potência outorgada acumulada, o estado não possui UFV em operação. As usinas em construção tem previsão de início comercial em 2022/2023.
- Bahia é o estado com maior potência de UFV em operação, com 0,58 GW.

Potência Outorgada Mercado Livre

Potência Outorgada Adicionada por Estado (MW)

Potência Outorgada Adicionada por Estado (MW)

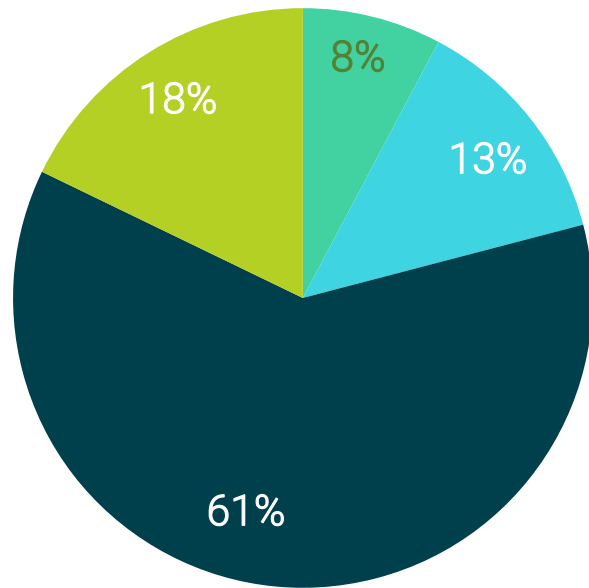


- MG é o estado com maior potência outorgada adicionada, seguido por BA e PI.

Porte dos Projetos de Mercado Livre

Porte dos projetos e maiores complexos

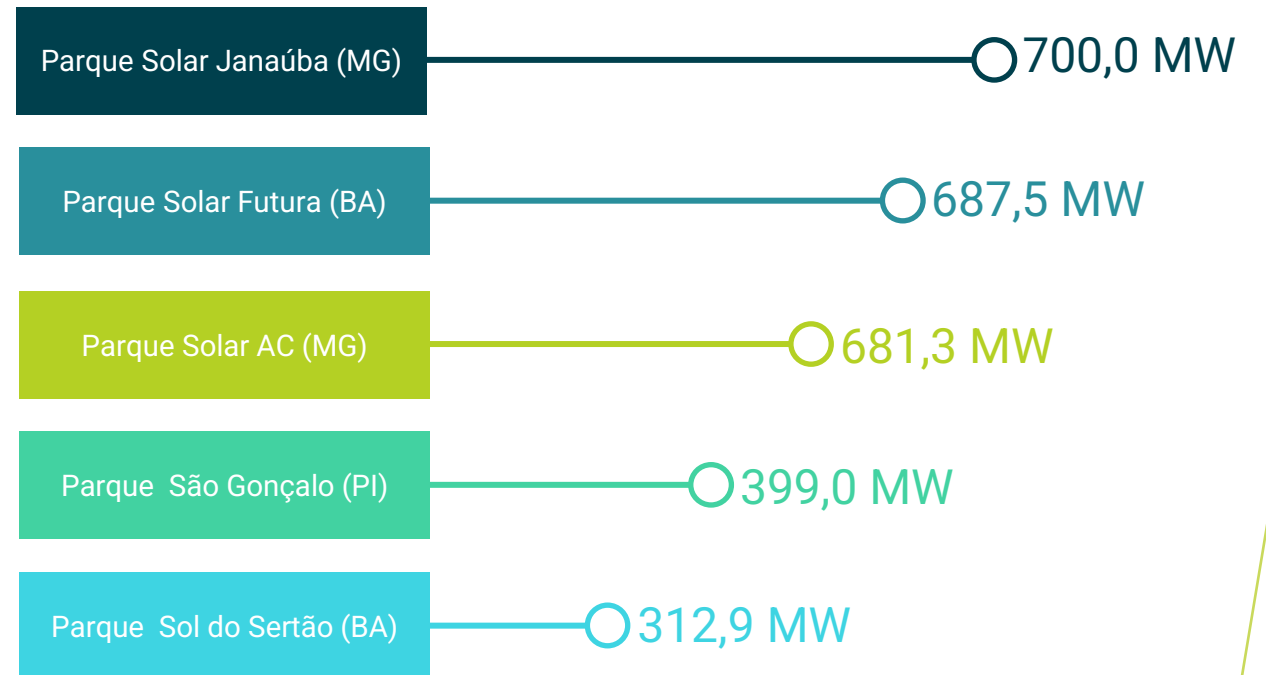
Porte das SPEs no Mercado Livre



Faixa de Potência [MW]

■ 5 a 10 ■ 11 a 29 ■ 30 a 49 ■ >=50

Maiores Complexos Solares* para o Mercado Livre de Energia (MWac)



*Considera os projetos outorgados em construção e em operação até 03/2022.

Fonte: ANEEL, Greener. Atualização: 03/2022.

Mapeamento de PPAs/autoprodução no ACL*

Fonte Solar Fotovoltaica 2020/2021

Consumidor/ Contratante	Área de Atuação	Montante Contratado [MWm]	Prazo de Contrato	Início de Fornecimento de Energia	Início das Obras	Complexo Fotovoltaico	Capacidade Estimada** [MWp]	Owner/ Desenvolvedor	Submercado
 Braskem	Química	Indisponível	20 anos	2022	2020	Serra do Mel	Indisponível	Voltália	NE
 Braskem	Química	Indisponível	20 anos	2022	2021	Indisponível	152	Canadian	SE/CO
 ANGLO AMERICAN	Mineração	70	15 anos	2022	2020	Casablanca	330	Atlas Renewable	SE/CO
 DOW	Química	Indisponível	15 anos	2021	2021	Jacarandá	187	Atlas Renewable	NE

PPA (Power Purchase Agreement): contrato de compra e venda de energia renovável, de longa duração e com preço fixo, celebrado entre um produtor de energia renovável e uma empresa consumidora do mercado livre ou uma comercializadora de energia.

*Mapeamento realizado pela Greener, pode haver outros PPAs já assinados que não estão inclusos nesta lista.

**Capacidade determinada de acordo com informações públicas ou estimada conforme métricas da Greener.

Mapeamento de PPAs/autoprodução no ACL*

Fonte Solar Fotovoltaica

[Adquira a Versão Premium →](#)

SEGURANÇA E RENTABILIDADE EM TRANSAÇÃO DE ATIVOS



- **Mapeie e mitigue riscos** no processo de transação ou financiamento de projetos solares.
- Conecte-se aos principais **desenvolvedores, investidores e financiadores.**

Como a Greener pode ajudar:

- Revisão dos PPA's Solares
- Due Diligence Técnica e Regulatória
- Revisão de CAPEX e OPEX
- Revisão do Modelo de Negócio
- Impacto das Mudanças Regulatórias

Entre em contato e saiba mais →

SAVE THE DATE

Greener

BUSINESS SUMMIT

 AMCHAM, São Paulo/SP, BR  5 à 7 de Julho de 2022

SOBRE O EVENTO

BUSINESS SUMMIT

O **GBS** é um evento de **extrema relevância** para o setor de energia, no qual, além de conectar os principais players de toda cadeia, busca apresentar **conteúdos relevantes e estratégicos** para auxiliar na **transição energética** do país, reunindo profissionais renomados e experts no setor para compartilharem seu conhecimento e suas valiosas experiências.

Condição exclusiva!

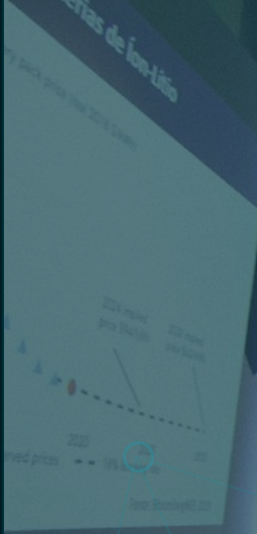
Ingresso GBS 2022 + Estudo Premium

Saiba mais >>





Baterías de Ion-Li



Greenener

BUSINESS SUMMIT

Greenener

CAPÍTULO 6

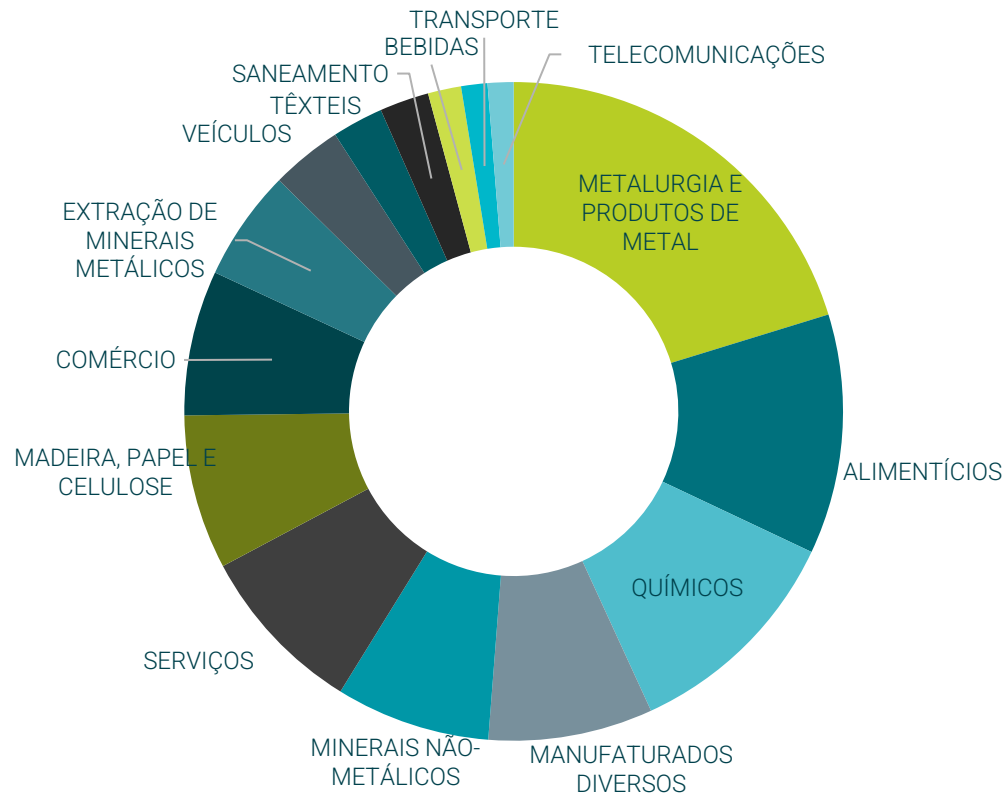
Consumidor no Mercado Livre

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

	<i>Versão Light</i>	<i>Versão Premium</i>
• PERFIL DO CONSUMIDOR LIVRE E ESPECIAL	✓	✓
• PERFIL DO AUTOPRODUTOR	✓	✓
• RANKING DE CONSUMO E COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA	✓	✓
• MODELOS DE NEGÓCIO NO MERCADO LIVRE	✓	✓

Perfil do consumidor Livre e Especial

Setor de Metalurgia e Produtos de Metal continua como o principal entre os consumidores especiais e livres.

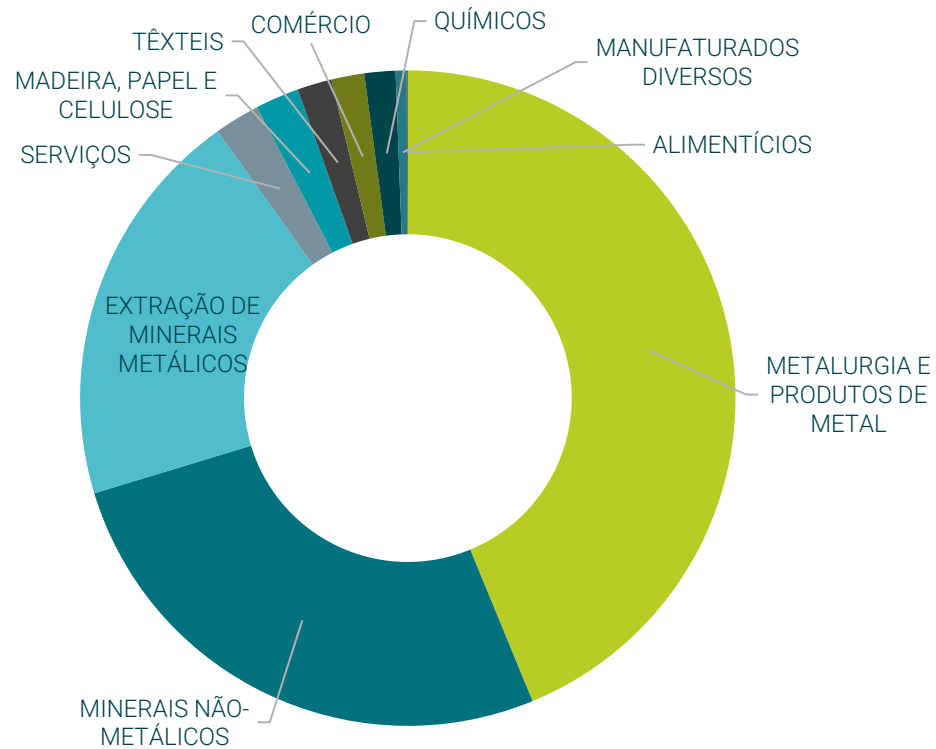


Ramo de Atividade	Consumo (MWm)*	%
METALURGIA E PRODUTOS DE METAL	4.004	20%
ALIMENTÍCIOS	2.327	12%
QUÍMICOS	2.202	11%
MANUFATURADOS DIVERSOS	1.598	8%
MINERAIS NÃO-METÁLICOS	1.500	8%
SERVIÇOS	1.661	8%
MADEIRA, PAPEL E CELULOSE	1.501	8%
COMÉRCIO	1.408	7%
EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS	1.079	5%
VEÍCULOS	692	4%
TÊXTEIS	496	3%
SANEAMENTO	479	2%
BEBIDAS	322	2%
TRANSPORTE	255	1%
TELECOMUNICAÇÕES	251	1%
Total Geral	19.773	100%

*Resultados de consumo dezembro de 2021

Perfil do autoprodutor

A indústria de Metalurgia e Produtos de Metal também é maior consumidora de energia entre os autoprodutores. Nessa categoria, o consumo caiu 7% em relação ao mesmo período de 2020. Setores de Extração de Minerais Metálicos e Madeira, Papel e Celulose apresentaram crescimentos expressivos.



Ramo de Atividade	Consumo (MWm)*	%
METALURGIA E PRODUTOS DE METAL	1.020	44%
MINERAIS NÃO-METÁLICOS	618	27%
EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS	462	20%
SERVIÇOS	52	2%
MADEIRA, PAPEL E CELULOSE	50	2%
TÊXTEIS	40	2%
COMÉRCIO	38	2%
QUÍMICOS	36	2%
MANUFATURADOS DIVERSOS	13	1%
ALIMENTÍCIOS	1	0%
Total Geral	2.330	100,00%

*Resultados de consumo dezembro de 2021

Ranking de Consumo e Comercialização de Energia

Consumidores Livres e Especiais com maior consumo em dez/2021

Posição	Consumidor Livre	Consumidor Especial
1	ALBRAS	CBD
2	BRASKEM	SENDAS
3	ARCELOR JF COM	TELEFONICA
4	KLABIN PUMA	ATACADAO
5	CSN SIDERURGIC	CARREFOUR
6	CVRD	TELEMAR
7	WHITE MARTINS	CLARO
8	BRF	WMS SUPER
9	FERBASA	HIPER MATEUS
10	ANGLO NIQUEL MINAS	BRASIL TELECOM

Comercializadores com maior montante de energia contratada em dez/2021

Posição	Comercializadora - Compra	Comercializadora - Venda
1	DEAL COMERCIALIZADORA	DEAL COMERCIALIZADORA
2	EDP C	EDP C
3	ENGIE BR COM	COPEL COM
4	BANCO BTG PACTUAL	ENEL TRADING
5	COPEL COM	ENGIE BR COM
6	ENEL TRADING	VOTENER
7	VOTENER	BANCO BTG PACTUAL
8	WXE	WXE
9	TRINITY ENERGIA	TRINITY ENERGIA
10	ITAU COM	ITAU COM

Modelos de Negócio no Mercado Livre

MODELOS DE NEGÓCIO NO MERCADO LIVRE	PRODUTOR INDEPENDENTE DE ENERGIA (PIE)	PRODUTOR INDEPENDENTE EQUIPARADO À AUTOPRODUÇÃO	LOCAÇÃO EM AUTOPRODUÇÃO	AUTOPRODUTOR DE ENERGIA (APE)
	<p>Agente com autorização para produzir e comercializar energia por sua conta e risco</p>	<p>Comercialização de energia entre a SPE e seus acionistas</p>	<p>Agente com autorização para produzir a própria energia e comercializar eventual excedente, sob o regime de locação do ativo de geração</p>	<p>Agente com autorização para produzir a própria energia e comercializar eventual excedente.</p>
	<p>Encargos incidem normalmente</p>	<p>Isenção de alguns encargos</p>	<p>Isenção de mais encargos</p>	<p>Isenção de mais encargos (melhor cenário entre os quatro apresentados)</p>
	<p>Possibilidade de atender clientes no ACL e/ou ACR</p>	<p>Possibilidade de atender clientes no ACL e/ou ACR</p>	<p>Consumidores no mercado livre. Pode vender excedente em leilões do Mercado Regulado, mas não é comum.</p>	<p>Consumidores no mercado livre. Pode vender excedente em leilões do Mercado Regulado, mas não é comum.</p>

EMPREENDIMENTOS SOLARES MAIS COMPETITIVOS



- Estruture seu empreendimento com base em **cenários de rentabilidade** realistas
- Elabore seu Edital de Contratação com mais **economia e segurança** em seu investimento

Entre em contato e saiba mais →

Como a Greener pode ajudar?

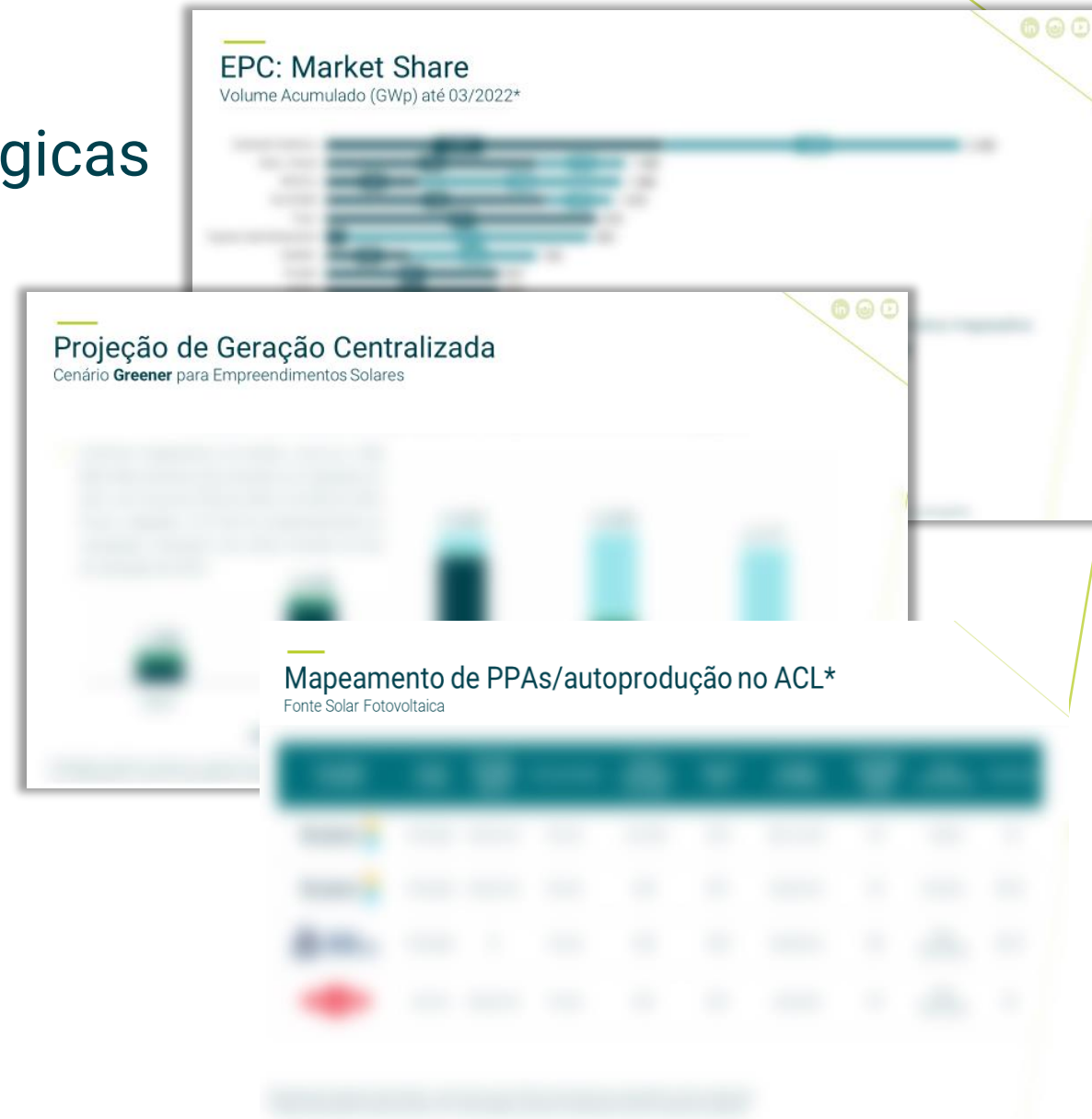
- Estruturação de Modelos de Negócios
- Análise Regulatória
- Otimização Técnica Financeira
- Estruturação de RFP para Implantação
- Otimização e Suporte ao Desenvolvimento

Adquira a Versão Completa

e receba ainda mais informações estratégicas

- **Projeção** de Geração Centralizada da Greener.
- **Market Share** de Equipamentos, EPC, O&M e principais **Project Owners**.
- **Mapa de fornecedores** dos empreendimentos operacionais.
- Mapeamento de **PPA's Solares**
- **Análise Financeira:** Case Usina Solar no Mercado Livre

Adquira a Versão Premium →



CAPÍTULO 7

Estudo de Caso

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

	Versão Light	Versão Premium
• INTRODUÇÃO	✓	✓
• PREMISSAS DO CASE	✓	✓
• DADOS GERAIS, TARIFA E PRODUTIVIDADE	✓	✓
• CONDIÇÕES TÉCNICAS E ECONÔMICO-FINANCEIRAS	✓	✓
• ESTRUTURAÇÃO DO PPA	✓	✓
• RESULTADOS E ANÁLISES DE SENSIBILIDADE		✓

Introdução

- Com a publicação da Lei N° 14120 de 01/03/2021, foi decretado o fim do incentivo de 50% de redução nas tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição a empreendimentos categorizados como energia incentivada (de forma geral: hidráulico limitado a 30 MW e eólica, solar, biomassa e cogeração qualificada limitados a 300 MW, autorizados a partir de 2016).
- Todos os empreendimentos que solicitassem a outorga com 12 meses a partir da publicação da lei teriam o benefício garantido, contanto que também entrem em operação em até 48 meses após a data da outorga.
- Isso culminou em uma corrida no desenvolvimento desses projetos, uma vez que tal benefício garante uma condição mais favorável ao investidor, assim como ao consumidor.
- É importante notar que na Lei, foi previsto que o Poder Executivo Federal deveria criar diretrizes para implementação de mecanismos de valoração dos benefícios ambientais destes tipos de empreendimentos, dado que são fontes renováveis e que agregam valor ao sistema elétrico.

Premissas do case

- Com base nisso, a Greener simulou cases hipotéticos de usinas solares de geração centralizada para entender **como o fim deste benefício impacta os projetos.**
- Foram considerados os estados onde hoje já existem projetos solares com valor de TUST definida.
- Desta forma, não foi considerado um ponto de conexão específico para cada um das simulações, mas sim um local genérico dentro de cada estado.



Case: Usina Solar 300 MW / 390 MWp

Dados Gerais, Tarifa e Produtividade

Dados Gerais	
Ano de Construção	2024
Enquadramento Fiscal	Lucro Presumido
COD (<i>commercial operation date</i>)	Jan/2025

Região	TUST (R\$/kW)*	Produtividade** (kWh/kWp.ano)
BA	7,29	2186
CE	7,20	2229
MG	9,13	1978
MS	8,69	1990
PB	5,03	2114
PI	8,16	2166
RN	7,12	2238

* Valor sem impostos

**Considerando Performance Ratio: 82%

Case: Usina Solar 300 MW / 390 MWp

Condições Técnicas e Econômico-Financeiras

Capex e Opex	
Capex	3,63 R\$/Wp
Custos Administrativos	R\$500.000 no primeiro ano
Opex	0,62% do CAPEX no primeiro ano*

* Sendo reajustado pela inflação nos demais anos.

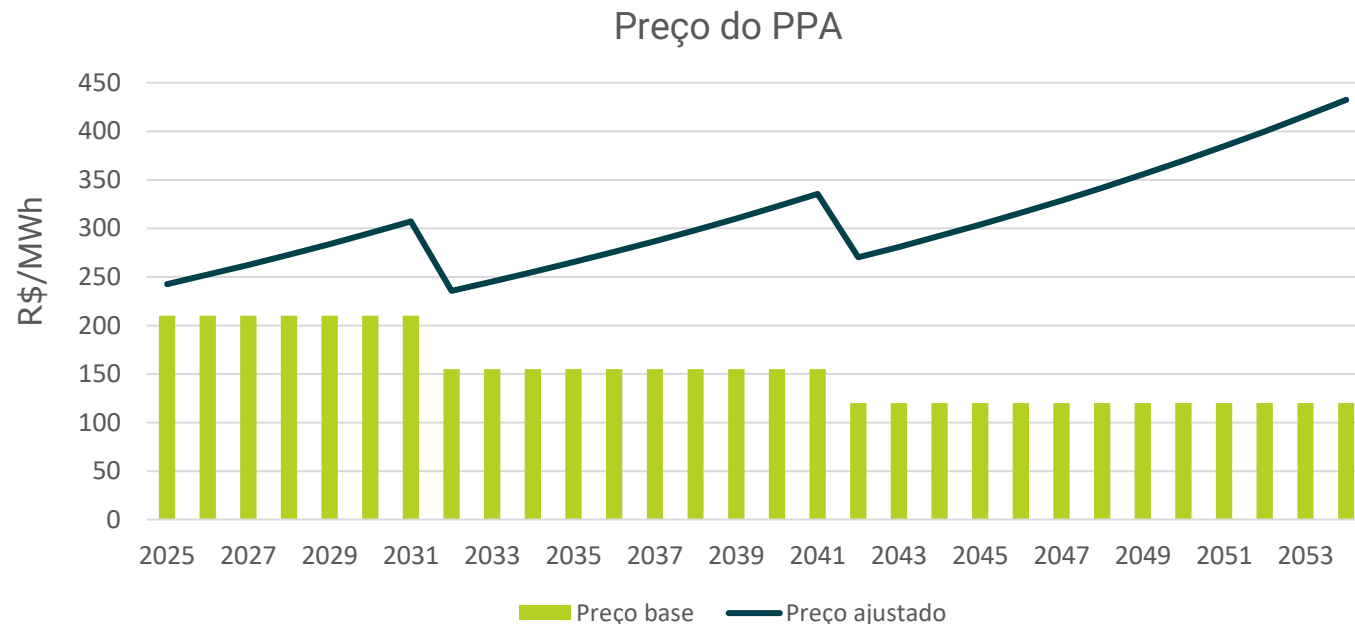
Perdas Técnicas	
Perdas Elétricas de alta tensão	3,5%
Degradação dos Módulos no 1º ano	2,0%
Degradação dos Módulos nos demais anos	0,45%/ano

Indicadores Macroeconômicos	
Inflação	4% a.a.
Câmbio (R\$/dólar)	5,00

Estrutura de Capital	
Alavancagem	50%
Juros	8% a.a.
Período de Amortização	20 anos
Carência	6 meses

Case: Estruturação do PPA

Estrutura de PPA	
Modelo de Negócio	PIE (Produtor independente de Energia)
Preço de Energia* (2025)	210 R\$/MWh
Prazo de Contrato	30 anos
Modelo de Contrato	De acordo com curva de geração
Ambiente de Contratação	100% Mercado Livre



Curva de Redução do valor do PPA Preços base (2022)* R\$/MWh

2025 210

2032 155

2042 120

*Na modelagem os valores bases são reajustados de acordo com a curva de inflação.

Case: Resultados

Resumo dos Resultados



75% de Crescimento em Receita



85% de Satisfação do Cliente

Métricas de Desempenho			
Métrica	Q1	Q2	Q3
Receita Total	1.2M	1.5M	1.8M
Lucro Líquido	0.3M	0.4M	0.5M
Novos Clientes	500	600	700
Retenção de Clientes	90%	92%	95%
Satisfação do Cliente	80%	82%	85%
Engajamento	70%	75%	80%

[Adquira a Versão Premium →](#)

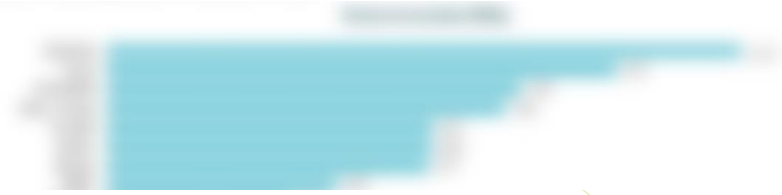
Métricas de Desempenho			
Métrica	Q1	Q2	Q3
Receita Total	1.2M	1.5M	1.8M
Lucro Líquido	0.3M	0.4M	0.5M
Novos Clientes	500	600	700
Retenção de Clientes	90%	92%	95%
Satisfação do Cliente	80%	82%	85%
Engajamento	70%	75%	80%

Adquira a Versão Completa e receba ainda mais informações estratégicas

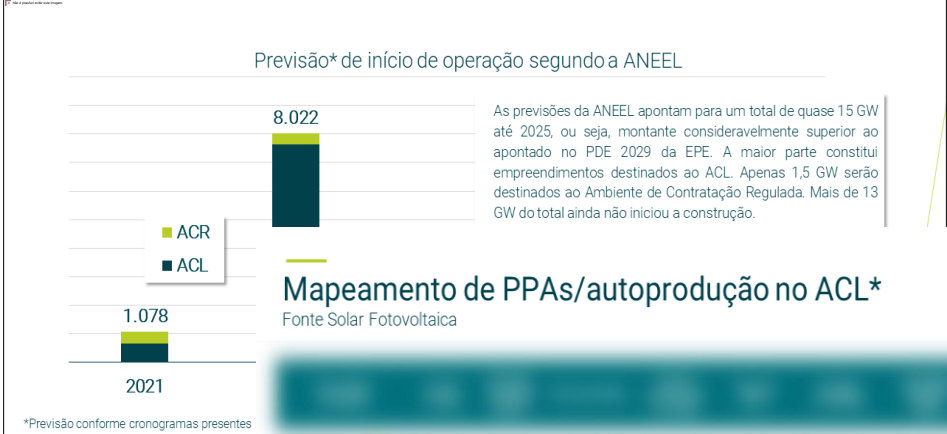
- **Projeção** de Geração Centralizada da Greener.
- **Market Share** de Equipamentos, EPC, O&M e principais **Project Owners**.
- **Mapa de fornecedores** dos empreendimentos operacionais.
- Mapeamento de **PPA's Solares**
- **Análise Financeira:** Case Usina Solar no Mercado Livre

Adquira a Versão Premium →

Market Share: EPC
Volume Contratado (ACR+ACL) até 01/2021*



Projeção de Geração Centralizada
Previsão segundo a ANEEL



Greener



- Parte relevante (+50%) dos projetos para o mercado regulado foram **financiados por bancos de fomento**, em especial pelo BNB. Porém novos instrumentos de financiamento como as **Debêntures** entram no radar dos empreendedores.
- Os modelos de negócios baseados em **Autoprodução** com **Locação do Ativo** de Geração bem como os arranjos baseados em **PIE Equiparada a Autoprodução** deverão ganhar tração nos próximos anos.
- Dentre a premissas financeiras, o CAPEX (capital investido) é um dos fatores de maior influência na **rentabilidade dos empreendimentos**. A elevação dos preços de Módulos FV, logística internacional e variação cambial deverão continuar pressionado este indicador ao longo de 2022 sendo fator de atenção na precificação dos PPA's.

INSIGHTS



- As mudanças no NCM de módulos e inversores FV podem trazer impactos tributários e certa instabilidade ao processo de fornecimento dos equipamentos, sendo ponto importante de atenção para a cadeia.
- As mudanças resultantes da MP998, em especial a previsão do fim dos **descontos na TUSD/TUST** para as fontes incentivadas, acelerou a emissão das outorgas e continuará sendo **importante driver para** implementação dos empreendimentos nos próximos 4 e 5 anos.
- A relevante **ampliação do volume de empreendimentos** com início de suprimento já em 2022, 2023 e 2024 **demandará rápida preparação** do setor, com especial atenção a cadeia de construção - **EPC** - Engenharia, Compras/Logística e Construção.

INSIGHTS



- Em linha com o ano anterior, parcela importante (64%) dos empreendimentos solares apresentaram fator de capacidade abaixo do esperado. Isto pode estar relacionado às condições de insolação no período analisado, porém indica **importante ponto de atenção** aos empreendimentos em desenvolvimento e construção em relação às premissas adotadas.

INSIGHTS

Informações dos

Patrocinadores

Patrocinador Platinum



solar.huawei.com/br

huawei.solarbrasil@huawei.com

Há 24 anos no Brasil, a Huawei é líder em soluções integradas para o melhor rendimento, segurança e menor LCOE. Tecnologias para geração e armazenamento FV, trazendo o melhor ROI à usinas solares e demais cenários.

Patrocinador Diamond



Bringing Green Power to Life

www.gclsi.com/

gclsisales@gclsi.com

A GCL System Integration Technology Co., Ltd. (002506.SZ) (GCL SI), faz parte do GOLDEN CONCORD Group (GCL), um conglomerado internacional de energia especializado em energia limpa e sustentável. Com uma operação de cadeia de valor integrada verticalmente, a GCL SI tem um histórico comprovado de capacidade no fornecimento de soluções one-stop e de tecnologia de última geração que incorporam DESIGN-PRODUTO-SERVIÇO.

JA SOLAR

www.jasolar.com.cn/html/en/

brazil@jasolar.com

A JA Solar está listada entre as 3 maiores fabricantes mundiais de módulos fotovoltaicos no ranking Bloomberg, 11% market share global no segmento, tem como diferenciais : - investimentos maciços em P&D sendo detentora de +800 patentes no segmento, - fabricação própria de seus próprios wafers, células e módulos resultando em produtos de altíssima qualidade e geração de energia, e por fim enorme capacidade produtiva de +40GW/ano

Patrocinador Diamond



<https://br.prysmiangroup.com/>

vendas@prysmiangroup.com

Pioneiro e líder mundial em tecnologia e desenvolvimento de cabos e sistemas para os setores de Energia e de Telecomunicações, o Grupo Prysmian possui mais de 140 anos de expertise, presente no Brasil desde 1929. Com 7 fábricas no Brasil, produz cabos e sistemas para os segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia, e também cabos de fibra óptica para a transmissão de dados nos sistemas e projetos de telecomunicações.



www.weg.net

automacao@weg.net

Fundada em 1961, a WEG é uma empresa global de equipamentos eletroeletrônicos e se destaca pelo desenvolvimento constante de soluções inovadoras para atender as grandes tendências voltadas a eficiência energética, energias renováveis e mobilidade elétrica.

Adquira a Versão Completa

e receba ainda mais informações estratégicas

- **Projeção** de Geração Centralizada da Greener.
- **Market Share** de Equipamentos, EPC, O&M e principais **Project Owners**.
- **Mapa de fornecedores** dos empreendimentos operacionais.
- Mapeamento de **PPA's Solares**
- **Análise Financeira:** Case Usina Solar no Mercado Livre

Adquira a Versão Premium →

Market Share: EPC

Volume Contratado (ACR+ACL) até 01/2021*



Projeção de Geração Centralizada

Previsão segundo a ANEEL



Mapeamento de PPAs/autoprodução no ACL*

Fonte Solar Fotovoltaica

Projeto	Localização	Capacidade (MW)	Operacional	PPA	Autoprodução
...
...
...
...

Conheça nossos outros Estudos Estratégicos

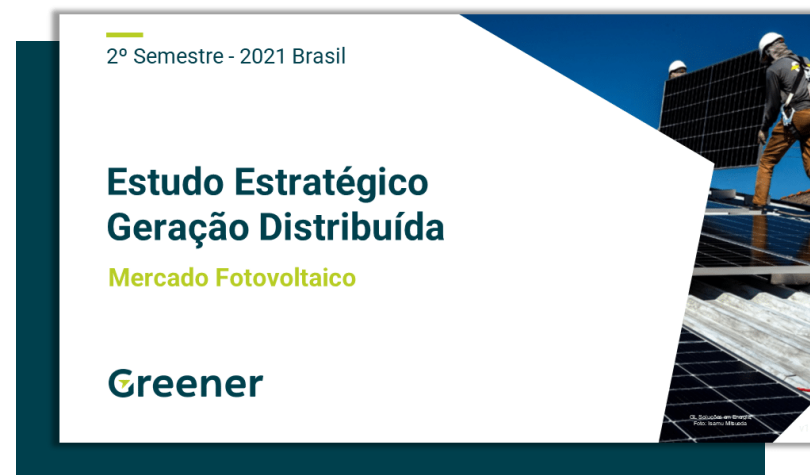
Ou acesse greener.com.br/estudos



Estudo Estratégico do Mercado de Armazenamento de Energia no Brasil 2021

Estudo aprofundado do Mercado de Armazenamento de Energia brasileiro. Suas oportunidades, desafios, prospecções, realidade, retorno financeiro e mais.

ACESSAR ESTUDO >>



Estudo do Mercado Fotovoltaico de Geração Distribuída do 2º semestre de 2021

Resultado de uma Pesquisa de Mercado com empresas integradoras revelando preços do mercado, tendências do setor, volumes e mais.

ACESSAR ESTUDO >>

Greener



greener.com.br

contato@greener.com.br

