

XXXVIII ENCONSEL

Marco Legal da Geração Distribuída: O novo setor elétrico

Gustavo Malagoli Buiatti, PhD
Forianópolis, 22 de Novembro de 2022



A pandemia acelerou os avanços do ESG no mundo

Incorporação do ESG nas estratégias empresariais

REDE JORNAL CONTÁBIL

ESG terá papel primordial para o mercado no período pós-pandemia

Depois do êxito da pandemia de Covid-19, o mercado de todo o mundo passará por grandes transformações. No Brasil, isso se refletirá na maneira como as empresas gerenciam suas operações e na importância do ambiente de negócios para o crescimento econômico. Isso significa que o mercado financeiro brasileiro passará por mudanças significativas de prioridades. Também é importante lembrar que a COP26, em novembro de 2021, vai trazer para o Brasil o tema das mudanças climáticas. Isso vai gerar um novo cenário de prioridades para as empresas e para o mercado financeiro brasileiro.

FOLHA DE S. PAULO

Empresas alinham investimentos a boas práticas ambientais e sociais

Agenda ESG passa a ditar decisões de negócios em diversas companhias no Brasil

É vital o compromisso de não superar 1,5° graus

ECONOMIA

COP26: por que 1,5 é o número mais importante da cúpula das mudanças climáticas

Mudanças climáticas aceleradas reforçam a pauta

MEIO AMBIENTE

COP26: Brasil e cerca de 100 países se comprometem a reduzir emissões de metano em 30% até 2030

Carbono zero até 2050 é um imperativo global

Relatório aponta os desafios para um mundo net zero até 2050

Documento da Agência Internacional de Energia defende a proibição de veículos movidos a combustíveis fósseis e urgência de projetos de energia renovável

Energia 4.0

Estratégia 5Ds

Diversificada
Descentralizada
Digitalizada
Descarbonizada
Democratizada



Geração
Descentralizada



Energias
Renováveis



5D

Eletrificação
dos transportes
(veículos elétricos)



Tecnologias de
Armazenamento
de Energia



Integração da
TI com a eletricidade
(IoT, “smart grids”)



O QUE SÃO REDs ?

Recursos Energéticos Distribuídos (RED, ou *Distributed Energy Resources – DER* em inglês) são definidos como tecnologias de geração e/ou armazenamento de energia elétrica, localizados dentro dos limites da área de uma determinada concessionária de distribuição, normalmente junto a unidades consumidoras, atrás do medidor (*behind-the-meter*). Adicionalmente, com frequência essa definição vem se ampliando para abarcar ainda eficiência energética, resposta da demanda (RD) e gerenciamento pelo lado da demanda (GLD). Assim, com o intuito de identificar as implicações da penetração em larga escala dessas tecnologias no sistema elétrico, consideraremos aqui que os RED contemplam: i) geração distribuída (GD), ii) armazenamento de energia, iii) veículos elétricos (VE) e estrutura de recarga, iv) eficiência energética e v) gerenciamento pelo lado da demanda (GLD) (FGV, 2016). Nesses termos, os RED permitem a maior participação do consumidor tanto na geração, quanto na gestão do consumo da sua própria energia.

JULHO 2018 | NOTA DE DISCUSSÃO



Recursos Energéticos Distribuídos: Impactos no Planejamento Energético



REDs no Brasil

Até 2022: GDFV

- Primeiro registro RN482 junto à ANEEL 2013

www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=12&fase=3

ANEEL

BIG - Banco de Informações de Geração

Capacidade de Geração do Brasil

USINAS do tipo UFV em Operação					
Usina	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	Destino da Energia	Proprietário	Município
Araras - RO	20.48	20.48	REG	100% para Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária	Nova Mamoré - RO
Tauá	5.000	1.000	REG	100% para MPX Tauá Energia Solar Ltda.	Tauá - CE
IEE	12.26	12.26	REG	100% para Instituto de Eletrotécnica e Energia	São Paulo - SP
UFV IEE/Estacionamento	3	3	REG	100% para Instituto de Eletrotécnica e Energia	São Paulo - SP
Embaixada Italiana Brasília	50	50	REG	100% para Embaixada Italiana em Brasília	Brasília - DF
PV Beta Test Site	1.70	1.70	REG	100% para DuPont do Brasil S.A	Barueri - SP
Pituaçu Solar	404.80	404.80	REG	100% para Superintendência dos Desportos do Estado da Bahia	Salvador - BA
Aeroporto Campo de Marte	2.12	2.12	REG	100% para Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária	São Paulo - SP
Tanquinho	1.082	1.082	REG	100% para SPE CPFL Solar 1 Energia S.A.	Campinas - SP
Silva Neto I	1.70	1.70	REG	100% para João Bento da Silva Neto	Florianópolis - SC
Terra do Sol IX	5.000	5.000	REG	100% para Bioenergy - Geradora de Energia S.A	Oliveira dos Brejinhos - BA
PGM	6.58	6.58	REG-RN482	100% para PGM Suporte em Tecnologia Ltda - EPP	Uberlândia - MG
Total: 12 Usina(s)		Potência Total: 7.584,64 kW			

Legenda	
APE	Autoprodução de Energia
APE-COM	Autoprodução c/ Comerc. de Excedente
COM	Comercialização de Energia
PIE	Produção Independente de Energia
REG	Registro
REG-RN482	Registro mini micro Geradores RN482/2012
SP	Serviço Público

Usina PGM = 6.58 kW de potência de pico

Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil 2022

Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2022.



Por que geração distribuída fotovoltaica?



Irradiância



Políticas públicas



Valor da tarifa de energia



Cultura e poder aquisitivo

↑ Irradiância
=

↑ Mais energia produzida

↑ Políticas locais
=

↑ Mais barata fica a FV

↑ Tarifa
=

↑ Economia em gerar a própria energia

↑ Poder aquisitivo
=

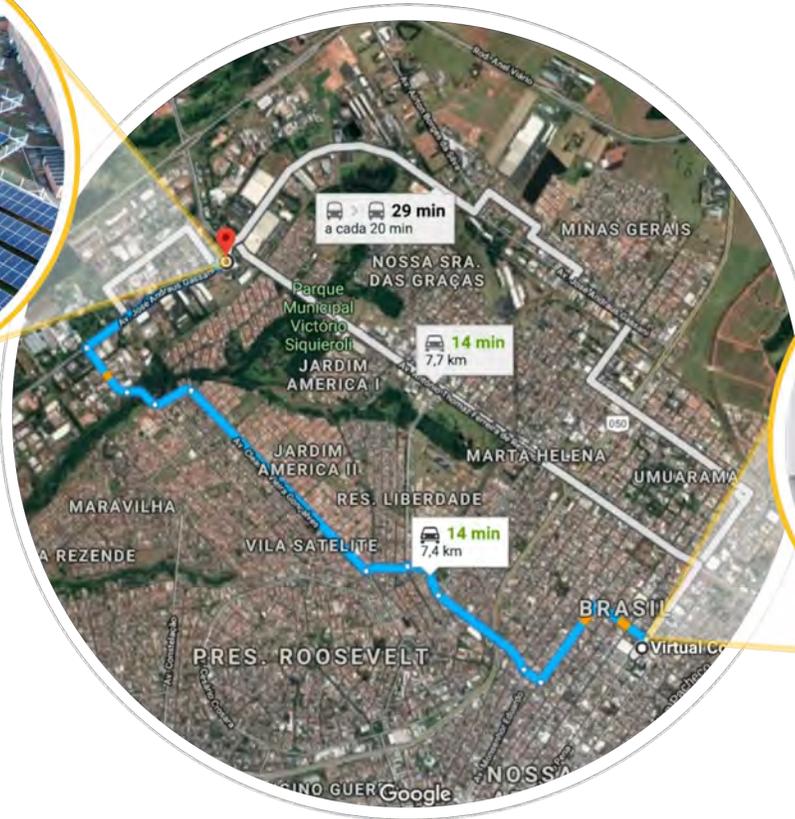
↑ Mais acesso a um sistema FV

Evolução GDFV (2015)

Geração Compartilhada



USINA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA EM UM TERRENO PRÓPRIO EXPORTANDO ENERGIA PRA REDE.



CONSUMIDOR RECEBENDO CRÉDITOS GERADOS PELA USINA FOTOVOLTAICA !

138 MWp, 41 UFVs: MG, MS e MT

Exemplos de GDFV Compartilhada



Aurora



Iraí II - conectada



Campos Altos



+ URB [closing em 30/09]



Pedrinópolis II



Três Marcos



Astolfo Dutra



Elói Mendes



Uberaba



Pará de Minas II – Previsão 29-12



Lagoa da Prata – Previsão 29-12



Lagoa Formosa – Previsão 29-12



Araguari – Previsão 14-02



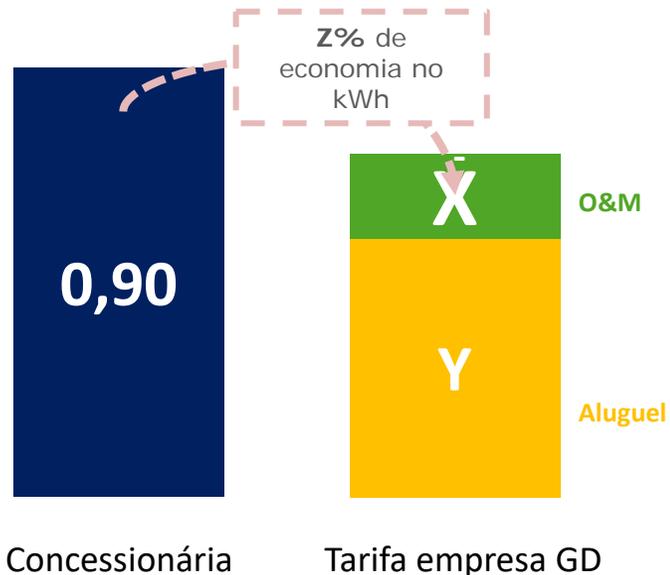
Pedrinópolis I – Previsão 17-02

Estrutura do Modelo

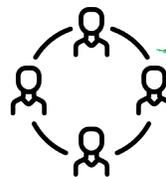
Locação de cotas

Deságio FV no mercado MG varia de 15% a 25%

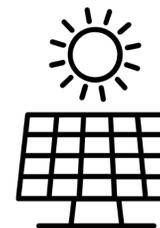
Tarifas (R\$/kWh)



1. Uma SPE é criada pelos investidores para ser a titular do ativo.



2. A usina é locada a um ou mais consumidores (AC, consórcio ou cooperativa), de modo a garantir a eles uma economia em relação ao valor do kWh pago à distribuidora.

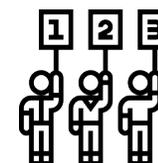


Aluguel pago diretamente à SPE



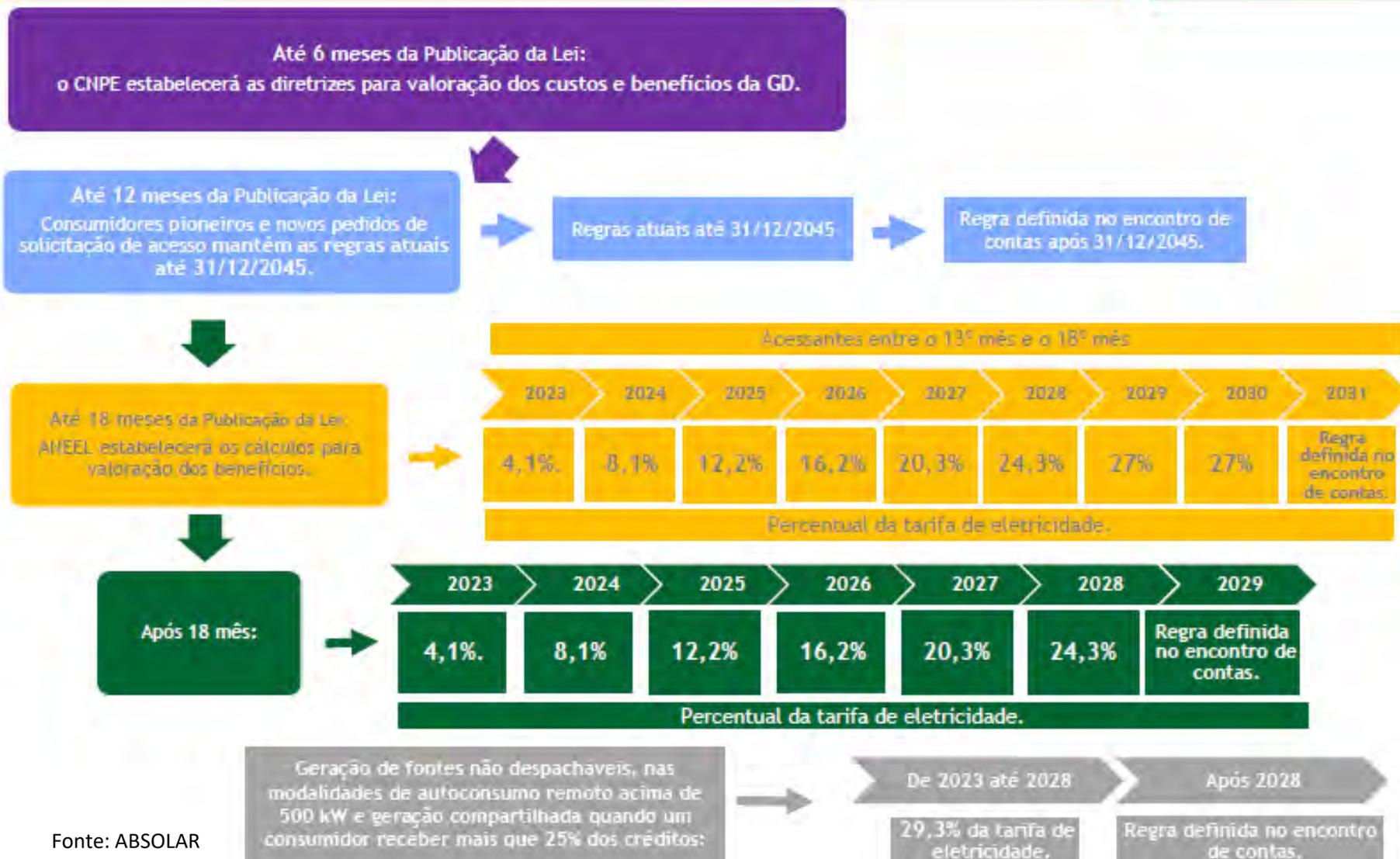
4. Além de ter construído a usina, a empresa GD realiza sua O&M e garante que o cliente recebe sempre o valor acordado de kWh (performance).

O&M e performance pago à empresa GD



3. Os consumidores pagam parte do valor pro aluguel (parcela fixa), e parte responsável por garantir a performance e realizar a manutenção da usina (parcela variável).

PL 5.829/2019



Fonte: ABSOLAR

(re)Ds no Brasil

Marco Legal: Lei 14300 (GD + ESS)

Art. 1º Para fins e efeitos desta Lei, são adotadas as seguintes definições:

- ✓ IX - fontes despacháveis: as hidrelétricas, incluídas aquelas a fio d'água que possuam viabilidade de controle variável de sua geração de energia, cogeração qualificada, biomassa, biogás e fontes de geração fotovoltaica, limitadas, nesse caso, a 3 MW (três megawatts) de potência instalada, com baterias cujos montantes de energia despachada aos consumidores finais apresentam capacidade de modulação de geração por meio do armazenamento de energia em baterias, em quantidade de, pelo menos, 20% (vinte por cento) da capacidade de geração mensal da central geradora que podem ser despachados por meio de um controlador local ou remoto;
- ✓ XII - microrrede: integração de vários recursos de geração distribuída, armazenamento de energia elétrica e cargas em sistema de distribuição secundário capaz de operar conectado a uma rede principal de distribuição de energia elétrica e também de forma isolada, controlando os parâmetros de eletricidade e provendo condições para ações de recomposição e de autorrestabelecimento;

(re)Ds no Brasil

Marco Legal: Lei 14300 (GD + ESS) (II)

Art. 2º As concessionárias ou permissionárias de distribuição de energia elétrica deverão atender às solicitações de acesso de unidade consumidora com **microgeração ou minigeração distribuída, com ou sem sistema de armazenamento de energia**, bem como sistemas híbridos, observadas as disposições regulamentares.

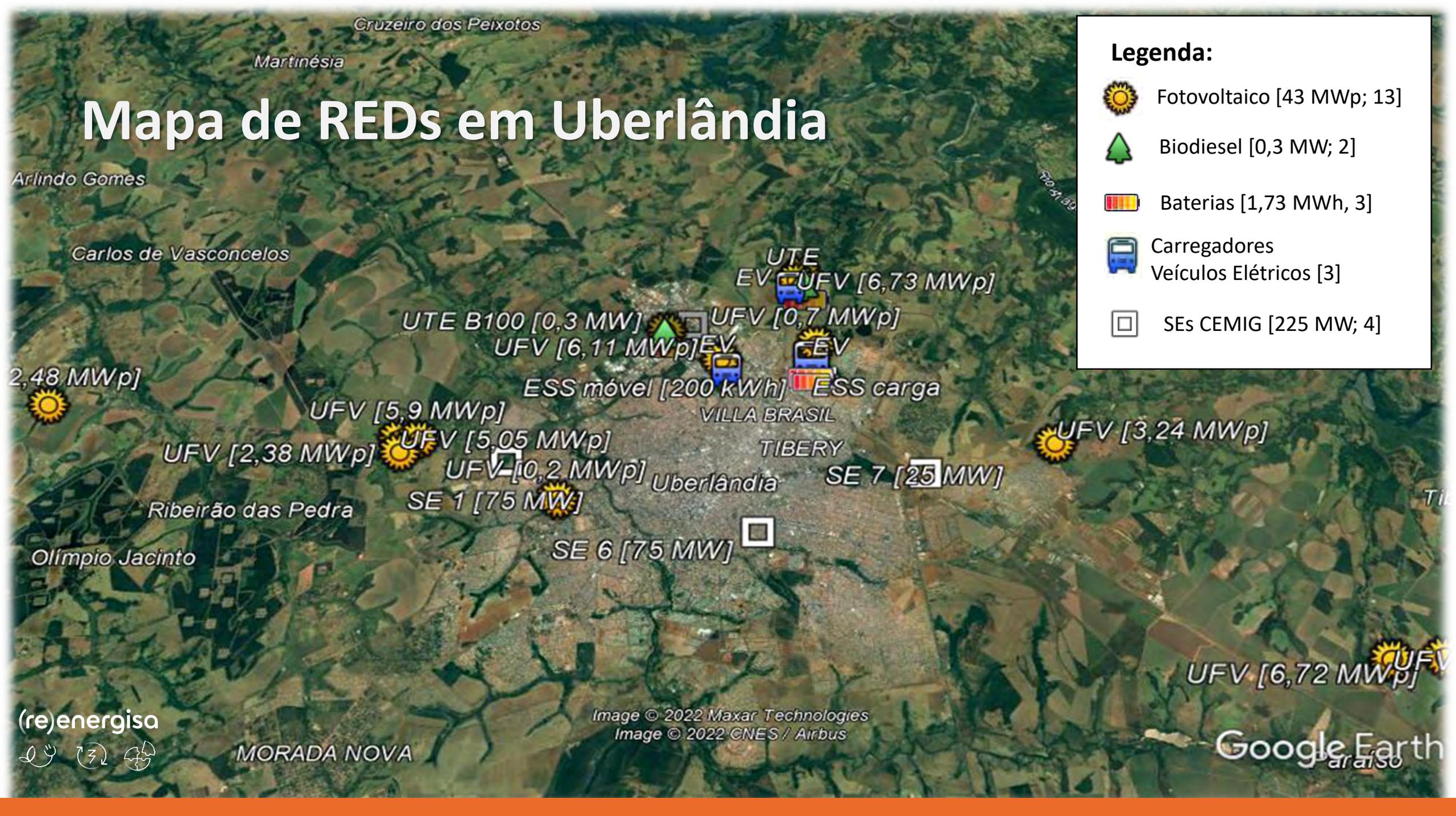
Art. 23. A concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica poderá **contratar serviços ancilares de microgeradores e minigeradores distribuídos, por meio de fontes despacháveis ou não, para beneficiar suas redes** ou microrredes de distribuição, mediante remuneração desses serviços conforme regulação da Aneel.

[Parágrafo único. A Aneel regulamentará o disposto no caput deste artigo quanto à contratação de serviços ancilares a ser realizada por meio de chamada pública, com vistas à melhoria da eficiência e da capacidade, à postergação de investimentos por parte da concessionária em suas redes de distribuição, bem como a ações que propiciem a redução do acionamento termelétrico nos sistemas isolados com o objetivo de reduzir o uso de recursos da Conta de Consumo de Combustíveis (CCC)]

Mapa de REDs em Uberlândia

Legenda:

-  Fotovoltaico [43 MWp; 13]
-  Biodiesel [0,3 MW; 2]
-  Baterias [1,73 MWh, 3]
-  Carregadores Veículos Elétricos [3]
-  SEs CEMIG [225 MW; 4]



UFV
+ESS
+UTE

UFV [0,85 MWp]

ESS [1,33 MWh]

UTE B100 [0,3 MW]

ENERGY (4.0)

AS A SERVICE

Fotovoltaico

Biodiesel



Armazenamento

EXEMPLO DE OPERAÇÃO

FV + ESS ("TIME SHIFTING": ARBITRAGEM)





Image © 2022 CNES / Airbus

Google Earth



DESLIGAMENTO DE CLIENTES - DISTRIBUIDORA



140 CLIENTES sem interrupção

Tudo que é feito em uma UC, pode ser feito em um alimentador (Serviços Ancilares Futuros): **importância dos (re)Ds em centros urbanos;**



UFV [6,11 MWp]



UFV +
EV

EV 

Image © 2022 CNES / Airbus

Google Earth



UFV



UFV [3,24 MWp]

Serviços Ancilares Futuros;
Eletropostos Futuros

Image © 2022 Maxar Technologies
Image © 2022 CNES / Airbus

Google Earth

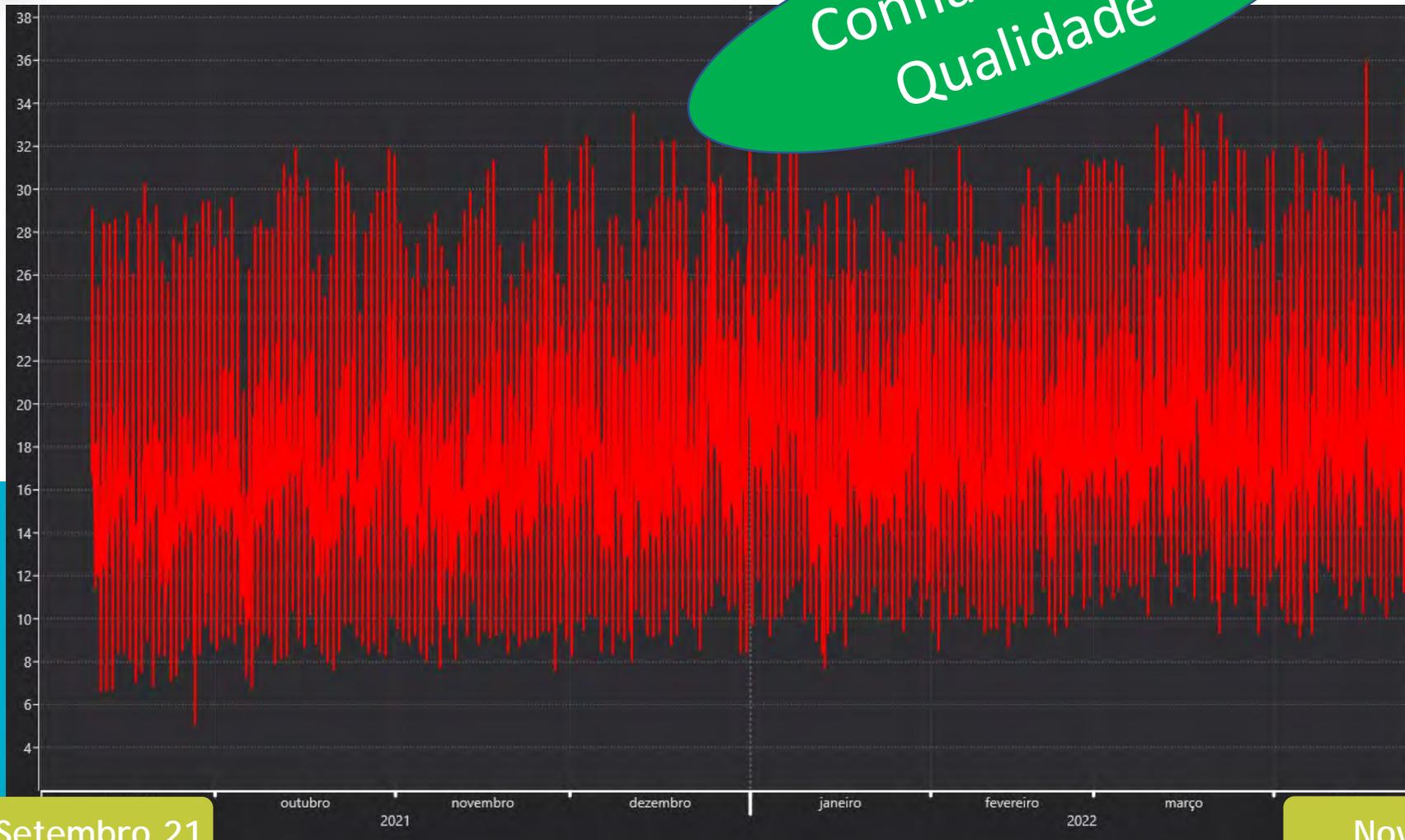
VILA RESTAURAÇÃO

ACRE 330 dias operando de
forma ininterrupta



Operação 100%
Ininterrupta

Confiabilidade,
Qualidade



Setembro 21

Novembro 22

UFV [6,73 MWp]

EV 

UTE 

ESS móvel [200 kWh] 

UFV+ESS
+UTE+EV

Microrrede ON/OFF
Grid Futura;
Eletropostos Futuros

TERRAS ALPHA UBERLANDIA

Image © 2022 CNEC / Airbus

Google Earth

REDs no Brasil: Controle na BT

FUTURO: DSO

Serviços Ancilares ao longo do alimentador: Alívio de Rede D, Redução Consumo na Ponta e Suporte de Tensão



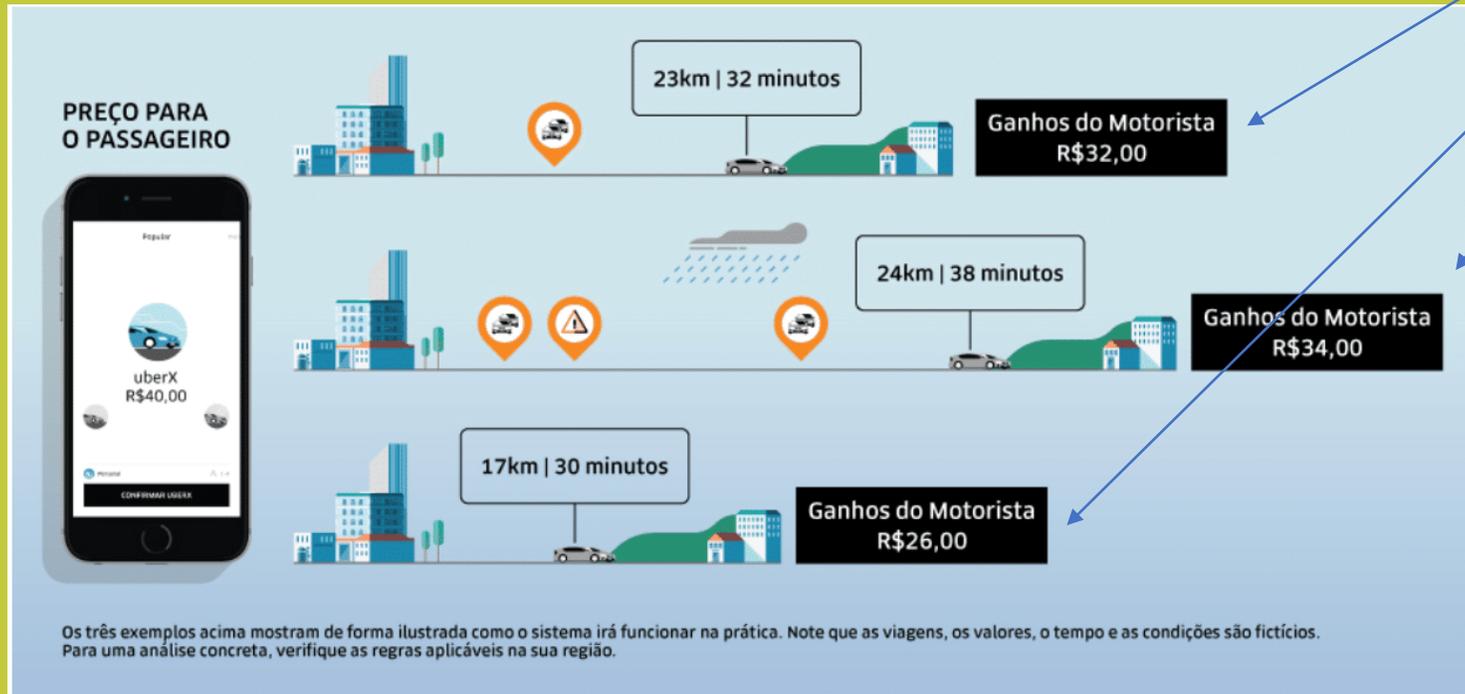
DSO como parte de uma plataforma

MODELO DE PLATAFORMA

3) PLATAFORMA (UBER) = COI (API)

1) PASSAGEIRO = DISCO **ONS**

2) MOTORISTA = Proprietários de REDs



PREÇOS DINÂMICOS = $f(H)$

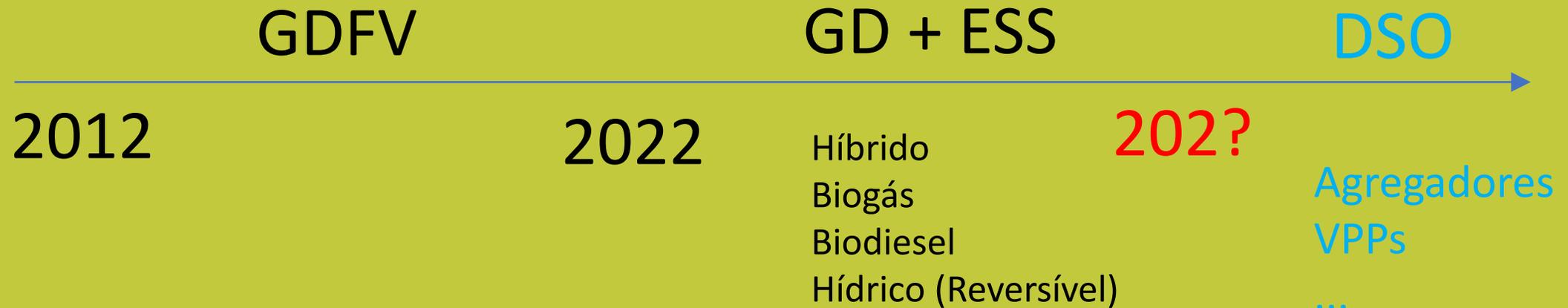


ON/OFF
injeção/consumo

Controle kW
injeção/demanda

Controle kVAr
consumo/injeção

CONSIDERAÇÕES FINAIS



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O setor elétrico está mudando e não são somente mais as concessionárias que são proprietárias de ativos para geração e armazenamento de energia elétrica;
- Em 2024 já haverá a abertura do mercado de energia elétrica para todo o grupo A, clientes de média tensão, e haverá uma forte digitalização neste processo (BT em 2026);
- Um imóvel poderá usar a infra (fio) de uma concessionária, gerar sua própria energia para consumo próprio e/ou locar o mesmo ativo para outras pessoas ou empresas, comprar energia de outros comercializadores, carregar seu veículo elétrico em um local e injetar na rede em momentos que a remuneração seja mais interessante (“olhar de investimento”);
- Como se darão as questões fiscais e tributárias deste novo mundo? Precisamos começar a pensar e modelar agora ...

Obrigado

