

2023  
**DOCUMENTO**  
**TÉCNICO**

---

HOME KIT: O MEDIDOR  
INTELIGENTE DA GOODWE



A GoodWe desenvolveu o Home Kit, que é um medidor inteligente, como solução para monitorar o consumo de energia da carga em tempo real, 24 horas por dia. Com design compacto, o Home Kit se adapta às necessidades dos proprietários e requer apenas uma conexão com a Internet. Visto que este é composto por um medidor inteligente e um módulo de comunicação Wi-Fi/LAN, possui frequência de atualização de 60 segundos e os dados são transmitidos e armazenados na nuvem.

Uma grande vantagem do Home Kit da GoodWe é que ele pode ser aplicado a sistemas conectados à rede com inversores de quaisquer marcas ou mesmo instalações que não possuam sistemas fotovoltaicos, pois é um componente que possibilita manter registros de consumo de carga. Dessa forma, os clientes se beneficiam com uma melhor compreensão de seu consumo de eletricidade e da fonte da qual ela é gerada. Além disso, se usado em conjunto com um inversor GoodWe, o Home Kit pode ser uma ferramenta para limitar a potência exportada para a rede.

### **HOME KIT E A LEI 14.300**

A lei 14.300/2022 determina o marco legal da geração distribuída no Brasil, e um dos novos aspectos é a alteração no regime de compensação de energia elétrica com uma taxa proporcional ao uso da rede de distribuição pública. De maneira resumida, sistemas de geração junto à carga e sistemas de autoconsumo remoto de até 500 kW serão taxados pelo valor do Fio B sobre o kWh injetado na rede e consumido posteriormente. O valor cobrado do Fio B vai subir gradativamente até o ano de 2028, conforme é mostrado abaixo:

- 15% da taxa do Fio B em 2023;
- 30% da taxa do Fio B em 2024;
- 45% da taxa do Fio B em 2025;
- 60% da taxa do Fio B em 2026;
- 75% da taxa do Fio B em 2027;
- 90% da taxa do Fio B em 2028.

O Fio B é uma parte da composição da tarifa de energia, e refere-se ao valor pago para os custos relacionados ao uso do sistema de distribuição. O seu valor muda de acordo com cada concessionária, variando de 20% a 49% do valor do kWh. Por exemplo, se a tarifa por kWh em uma determinada concessionária for 1 real por kWh, o Fio B pode representar de 20 a 49 centavos. Para saber o percentual do Fio B para cada concessionária pode ser consultado o site da ANEEL.

Na prática não há taxa sobre a geração de energia, será taxado apenas o consumo da energia sobressalente que foi injetada na rede elétrica, e esta taxaçoão foi justificada como forma de compensar a distribuição e manutenção da rede.

Por exemplo, conforme é mostrado na figura 1 abaixo, em uma fatura em que o custo do kWh é de R\$0,70, um cliente que gerar mais energia do que consome e injetar 100kWh na rede poderá não receber R\$70,00 como esperado. Considerando o pior caso, em que o valor do fio B é 49% do valor do kWh, é possível chegar aos seguintes valores para o primeiro ano de vigência da lei, 2023, e o último ano antes da atualização da norma, 2028:

Antes da Lei 14.300	Com a Lei 14.300 (2023)	Com a Lei 14.300 (2028)
R\$ 0,70 por kWh em créditos	R\$ 0,70 - (0,70 * 49% * 15%) = R\$ 0,648 por kWh	R\$ 0,70 - (0,70 * 49% * 90%) = R\$ 0,391 por kWh
100kWh injetado = R\$ 70,00	100kWh injetado = R\$ 64,80	100kWh injetado = R\$ 39,10

Figura 1: exemplo de faturas antes e após alteração da lei 14.300 nos anos de 2023 e 2028

Fonte: GoodWe

O Home Kit traz a possibilidade de utilizar a rede da melhor maneira, monitorando o consumo e injeção do cliente é possível realizar o dimensionando do sistema para que se adeque ao consumidor. Portanto, para prevenir a diminuição dos ganhos e reduzir o pagamento de impostos pelo cliente, **o Home Kit pode auxiliar o integrador** a melhor compreender o perfil de consumo do cliente, melhorar sua proposta comercial e ter mais chances de **fechamento de vendas**.

Uma outra possibilidade, é que evitando consumir energia em horários em que o sistema fotovoltaico não está gerando, evita-se pagar as novas taxas da lei 14.300, **umentando a TIR e reduzindo o payback** do sistema fotovoltaico. Isso se deve ao fato de que o Home Kit fornece gráficos, conforme é visto na figura 2 abaixo, que trazem prontos os dados do fator de simultaneidade, por dia, mês e ano. Além disso, informa também o consumo do cliente da concessionária de energia, **podendo fazer uma contraprova da fatura, reduzindo ao máximo possíveis erros de leitura do medidor de energia**.

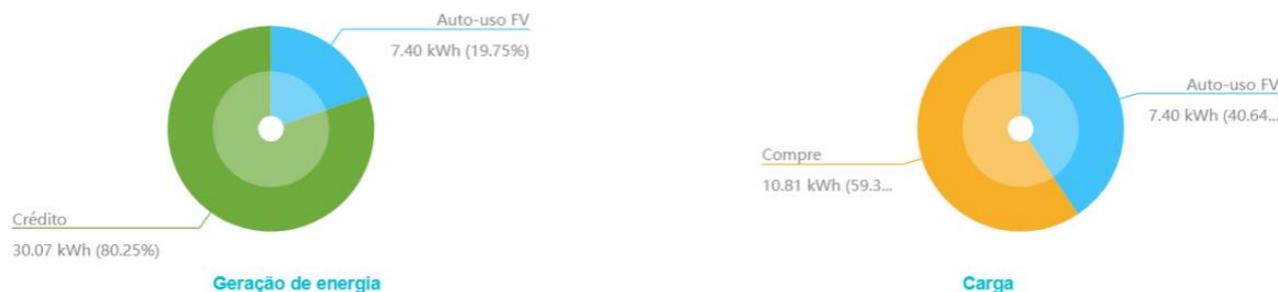


Figura 2: exemplo de gráficos do SEMS portal

Fonte: GoodWe

Com o intuito de explicar melhor o funcionamento e as possíveis aplicações do Home Kit, seguem abaixo alguns cenários em que é possível aplicá-lo:

### Cenário de aplicação 1 – Mudança de perfil de consumo do cliente

É possível instalar o Home Kit antes mesmo de instalar o sistema fotovoltaico, podendo assim realizar um levantamento do padrão de consumo do cliente e projetar o sistema fotovoltaico para que se otimize o autoconsumo.

Extraindo um relatório de uma residência da plataforma SEMS, que é a plataforma de monitoramento da GoodWe, vemos que há uma alta demanda de carga em horários fora da geração do sistema fotovoltaico, fazendo com que o cliente pague um valor mais alto pelo kWh consumido.

Conforme pode ser visto na figura 3, o perfil de cliente mostra um baixo fator de simultaneidade, ou seja, injetando praticamente toda a energia gerada na rede e consumindo desta após as 20:00. Neste caso o Home Kit traz dados quantitativos de energia excedente, e pode-se, por exemplo, indicar ao cliente o uso de um sistema híbrido com baterias que serão carregadas com a energia fotovoltaica durante o dia para posterior utilização, durante os períodos em que não se tem geração fotovoltaica, aumentando o autoconsumo e evitando a compra de energia da rede.



Figura 3: gráfico de geração e consumo de um cliente com baixo fator de simultaneidade

Fonte: GoodWe

Por outro lado, conforme pode ser visto na figura 4 abaixo, este perfil indica uma alta simultaneidade, onde o cliente permanece consumindo durante o período de geração fotovoltaica. Com alta simultaneidade, pode-se dimensionar o sistema fotovoltaico convencional on-grid com potência equivalente ao pico de consumo das cargas, sem necessidade de baterias.



Figura 4: gráfico de geração e consumo de um cliente com alto fator de simultaneidade

Fonte: GoodWe

## Cenário de aplicação 2 – Aumentando o autoconsumo com inversores híbridos

Além do mais, o Home Kit é um excelente instrumento para que o integrador possa mensurar e identificar o consumo do cliente, pois ao ser instalado temporariamente obtidos é possível obter uma série de dados que auxiliam a determinar o consumo do cliente, padrão de carga e picos de consumo. O projetista com estes dados em mãos será capaz de identificar os padrões do cliente e dimensionar precisamente qual inversor e qual bateria são necessários para suprir a demanda energética do cliente.

Por exemplo, na imagem da figura 5 abaixo identificamos o padrão de consumo do cliente.



Figura 5: análise de padrão de consumo de um cliente

Fonte: GoodWe

Pelo histórico podemos verificar que este cliente possui picos de consumo próximos a 5,5kW. Caso este cliente tenha a intenção de adquirir um sistema com baterias para aumentar ainda mais seu autoconsumo, e ter uma independência da rede em cargas específicas por 3 horas (caso ocorra falta de energia na região). O integrador tem a possibilidade de projetar um sistema com um inversor ES G2 de 6kW com 2 módulos de baterias Lynx U de 5.4kWh, podendo assim garantir um alto fator de simultaneidade e uma independência energética para o cliente final. Dessa forma, o embasamento em dados específicos para cada cliente evita o uso de aproximações empíricas e médias de consumo, o que poderiam levar a um erro de dimensionamento.

Ainda, com os dados detalhados gerados pelo Home Kit pode-se tirar conclusões que o auxiliarão a definir o modo de operação do inversor híbrido. Configurando para carregar a bateria durante os horários onde há geração fotovoltaica e alimentar as cargas com a bateria em horários onde há baixa geração solar ou nenhuma geração (horários noturnos, de manhã cedo, altas instabilidades meteorológicas), fará com que o cliente **diminua ou até deixe de consumir a energia da concessionária**, além da possibilidade de manter cargas da residência ligadas mesmo sem fornecimento de energia da concessionária.

No exemplo abaixo, demonstrado na figura 6, e retirado do portal SEMS, as cargas (representadas pela linha amarela) são sempre alimentadas pela bateria em conjunto com os painéis solares, de forma que a rede (representada pela linha laranja) se mantém praticamente sem uso. A informação do estado da carga da bateria (representada pela linha verde) também é registrada, mostrando um correto dimensionamento da bateria, para que a recarga seja realizada assim que a geração solar se inicia pela manhã.

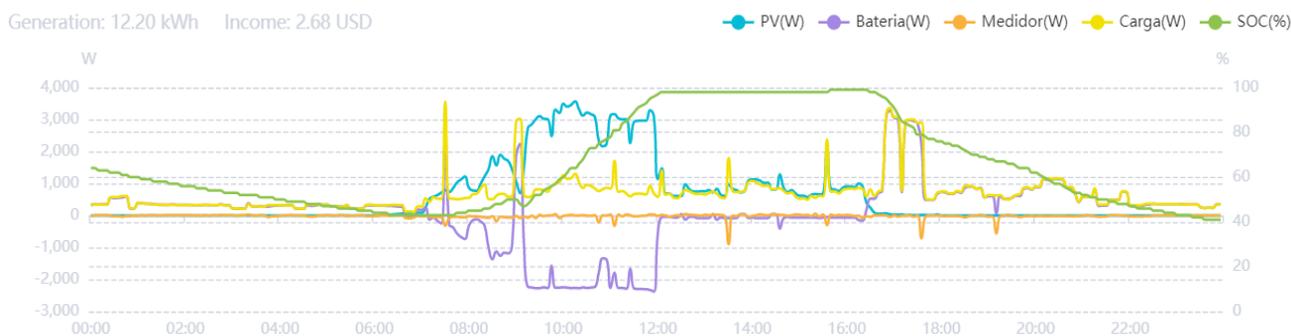


Figura 6: geração, uso da bateria, injeção e consumo de um cliente com sistema híbrido

Fonte: GoodWe

### Cenário de aplicação 3 – Grid zero

Uma terceira possibilidade é utilizar o Home Kit conectado a um inversor GoodWe on-grid, sem baterias, e habilitar a opção de **limitação da energia exportada a rede (também conhecido como “grid-zero”)**, ou seja, limitação de até 0% de exportação, possibilitando que o inversor reduza ou até anule toda a energia injetada na rede de distribuição pública de energia.

Ao dimensionar um sistema grid zero com foco no autoconsumo, é fundamental prever se o consumo do cliente em horário de geração solar é igual ou inferior a potência instalada porque é necessário evitar a limitação da geração em momentos de alta irradiação e baixo consumo.

Por exemplo, é possível instalar o Home Kit previamente em uma propriedade durante um período determinado para que sejam coletados dados daquele cliente. Ao analisar o perfil de consumo, dimensiona-se o sistema de forma que o limite de exportação seja o máximo permitido pelo padrão de

entrada do local, e o ideal é que o excedente seja igual ao consumo local durante os horários de pico.

Conforme demonstrado no exemplo da figura 7 abaixo, percebe-se que o cliente possui um perfil de consumo abaixo de 2kW à noite, e no pico da geração solar um consumo de 8kW. Com essa informação é possível dimensionar um sistema com um autoconsumo ajustado para a faixa dos 8kW, e um sistema on-grid conforme o limite de injeção do padrão de entrada de energia.



Figura 7: Exemplo de perfil de consumo de um cliente com maior consumo durante o dia

Fonte: GoodWe

Já no exemplo da figura 8 abaixo, os dados fornecidos pelo Home Kit indicam um perfil de consumo noturno, com baixíssimo autoconsumo. Neste caso, não seria indicado um sistema de limitação de exportação, mas sim, um sistema híbrido com baterias carregadas pelo fotovoltaico durante o dia para uso no horário em que não há irradiação.

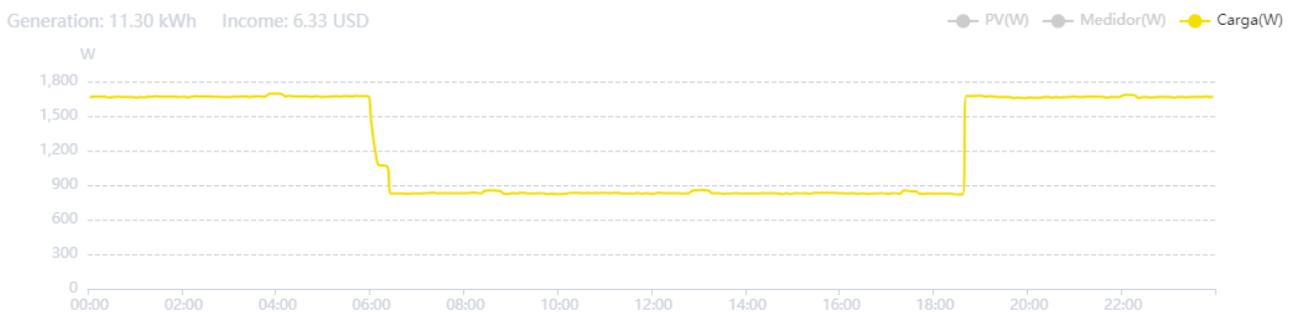


Figura 8: Exemplo de perfil de consumo de um cliente com maior consumo noturno

Fonte: GoodWe

No gráfico demonstrado na figura 9 abaixo, o inversor faz com que a energia gerada (representado pela linha azul) seja suficiente para abastecer as cargas instaladas (representado pela linha amarela, com curva semelhante e sobreposta a azul) e não ocorra excedente de exportação. Caso não exista consumo, a geração será reduzida, conforme pode ser visto no período entre 14:00 e 15:30.

Generation: 188.20 kWh Income: 1925.29 INR

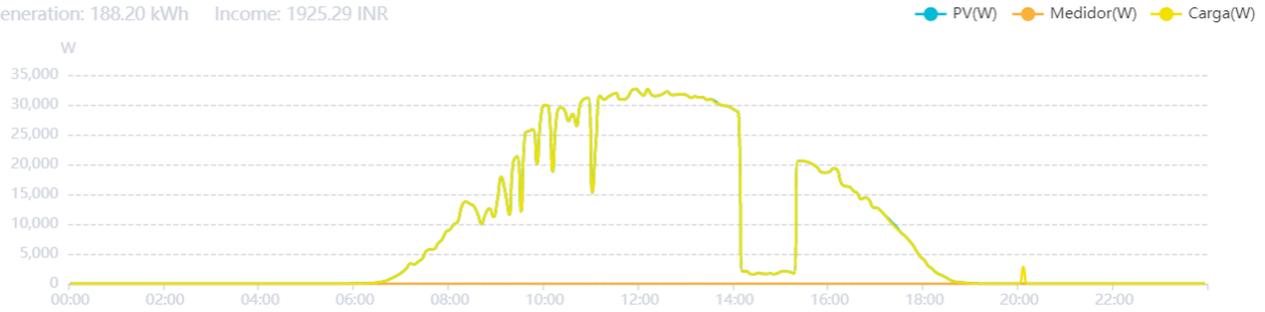


Figura 9: geração e consumo de um cliente com sistema on-grid sem exportação

Fonte: GoodWe

### Cenário de aplicação 4 – Limitação de exportação

Caso o cliente possua um padrão de entrada que não comporte toda a potência do inversor, é possível utilizar este recurso para limitar a exportação ao máximo de potência liberada para a carga. No exemplo da figura 10 abaixo, o cliente possui um padrão de entrada trifásica de 40A da concessionária CPFL, e sua carga liberada é de 26kVA, não sendo possível a instalação de um inversor de 30kW, por exemplo

Tabela 1 B – Dimensionamento em Tensão 220/380V – Ramal de Entrada Cobre PVC									
Categoria	A3	A4	B3	C7	C8	C9	C10	C11	
Carga instalada individual ou soma de 2 ou mais clientes (kW)	C ≤ 10	C ≤ 15	15 < C ≤ 25	25 < C ≤ 75					
Demanda Individual ou Demanda de 2 ou mais clientes (kVA)	-	-	-	D ≤ 26	26 < D ≤ 40	40 < D ≤ 46	46 < D ≤ 66	66 < D ≤ 82	
Limitação motores (cv)	FN	3	5	5	3	3	5	7,5	7,5
	FF	-	-	10	5	5	10	12	12
	FFFN <sup>(2)</sup>	-	-	-	20	30	30	40	50
Ramal de Entrada Cabo Cu PVC mm² BWF 70°C 750 V	6	16	16	10	16	25	35	50	
Caixa	II <sup>(1)</sup>			III				H	
Disjuntor (A)	32	63	63	40	63	80	100	125	

Figura 10: tabela de limite de potência de padrões de entrada trifásico de uma concessionária

Fonte: CPFL

Para evitar o aumento de carga com troca de padrão e entrada, a solução mais econômica para este cliente seria instalar um Home Kit com limitação de exportação de 85% da potência do inversor de 30kW que terá potência aparente de 25,5kW para a concessionária.

Atenção! Uma aplicação muito útil do mesmo recurso é manter o sistema do cliente ligado antes mesmo da troca do medidor. É possível configurar o limite de exportação para que não seja injetada energia enquanto o medidor não é trocado. Desta maneira, ao final da instalação o cliente já pode gerar sua própria energia, sem depender do prazo da concessionária para troca do medidor bidirecional.

## Cenário de aplicação 5 – Projetando um sistema com Oversizing CC

É muito comum projetar um sistema com um oversizing CC, ou seja, instalar uma potência de módulos superior a potência do inversor. Essa é uma prática benéfica do ponto de vista da geração e muitos fabricantes já preveem isso e indicam o sobredimensionamento máximo suportado pelo inversor. Porém, é recomendado conhecer o perfil de consumo do cliente para o dimensionamento seja correto.

Em um exemplo prático, um integrador precisa projetar um sistema fotovoltaico para um cliente que possui a necessidade de geração de aproximadamente 155.000 kWh por ano. Este integrador possui dois orçamentos de sistemas para atender as necessidades do seu cliente:

- 1) Um sistema com valor de R\$ 259.000,00 com 99kWp com inversor de 75kW, ou seja, um sobredimensionamento de 32% a mais da potência nominal do inversor, conforme simulação abaixo:

Simulation parameters				Main results					
Project	New Project	PV Array		System Production	156 MWh/yr	Normalized prod.	4.32 kWh/kWp/day		
Site	Camburi	PV modules	LR5-72HPH-550M G2	Inverter	GW75K-HT	Specific prod.	1577 kWh/kWp/yr	Array losses	0.71 kWh/kWp/day
System type	Grid-Connected	Nominal power	99.0 kWp	Inv. unit power	75.0 kW	Performance Ratio	0.847	System losses	0.07 kWh/kWp/day
Simulation	01/01 to 31/12 (Generic meteo data)	MPP voltage	41.5 V	Nb of MPPT inputs	10				
		MPP current	13.3 A						

- 2) Um sistema com valor promocional de R\$ 257.400,00 com 106kWp com inversor de 60kW, ou seja, um sobredimensionamento de 76% a mais da potência nominal do inversor, conforme simulação abaixo:

Simulation parameters				Main results					
Project	New Project	PV Array		System Production	158 MWh/yr	Normalized prod.	4.10 kWh/kWp/day		
Site	Camburi	PV modules	LR5-72HPH-550M G2	Inverter	GW60KS-MT	Specific prod.	1498 kWh/kWp/yr	Array losses	0.93 kWh/kWp/day
System type	Grid-Connected	Nominal power	106 kWp	Inv. unit power	60.0 kW	Performance Ratio	0.804	System losses	0.07 kWh/kWp/day
Simulation	01/01 to 31/12 (Generic meteo data)	MPP voltage	41.5 V	Nb of MPPT inputs	6				
		MPP current	13.3 A						

Apesar do sistema com inversor de 60kW ser mais barato inicialmente, este integrador, antes de tomar a decisão, instalou um Home Kit no cliente para identificar o padrão de consumo. Após análise dos dados, a principal informação adquirida foi de que durante o período de 11:00 e 13:30 o cliente tem pico de consumo de 75kW de potência, ou seja, acima da potência CA do pretendido sistema FV.

Sendo assim, este integrador percebeu que se utilizar um inversor de 60kW, seria necessário importar energia da rede nos períodos de maior consumo do cliente, energia esta que, mesmo podendo ser abatida de créditos de geração estaria sujeita a taxaço do Fio B, conforme a nova lei 14.400. Abaixo é possível visualizar este custo para o cliente final:

- Energia consumida da rede durante o período de um ano:

$$E_{ano} = Potência \times T_{Horas} \times Qtd_{Dias}$$

$$E_{ano} = (75kW - 60kW) \times 2,5 \times 365$$

$$E_{ano} = 13.688 kWh$$

- Custo da energia consumida ano de 2023 (15% de Fio B) em uma distribuidora em que o kWh tem o valor de R\$ 0,70 e o Fio B representa 49% do valor da tarifa:

$$Custo = E_{ano} \times Custo_{kWh} \times Fio\ B\% \times 15\%$$

$$Custo = 13.688 \times 0,7 \times 0,49 \times 0,15$$

$$Custo = R\$ 704,24$$

Apesar do sistema com inversor de 60kW ser mais barato do que o sistema com inversor de 75kW, o custo do Fio B para este cliente, que instalou o sistema no ano de 2023, seria de R\$ 704,24. Caso opte pelo sistema com inversor de 75kW que custa inicialmente R\$ 1.600,00 a mais e que gera a mesma quantidade de energia, porém com um maior fator de simultaneidade, vemos que essa diferença de valor seria compensada já no início do segundo ano de operação do sistema. E a partir disso, traria mais R\$55.444,05de economia ao cliente final até o 15º ano de operação de acordo com o escalonamento de taxaço do Fio B, pois evita uso da rede em horários de pico de consumo.

O Home Kit, portanto, auxiliaria este integrador a projetar um sistema fotovoltaico com maior eficiência e simultaneidade e possibilita a diminuição dos impactos causados pela nova lei 14.300 ao aumentar autoconsumo e reduzir a cobrança do Fio B.

### **Cenário de aplicação 6 – Tarifaço individual**

Uma outra possibilidade de aplicaço do Home Kit é o uso como medidor para tarifaço individual. Existem alguns empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras que são administradas por uma unidade central. Um sistema fotovoltaico central poderia ser instalado para abastecer algumas salas comerciais sob apenas uma unidade consumidora. Para tal, um Home Kit pode ser instalado dentro do painel elétrico de cada sala para registrar o consumo individual de cada sala, sendo possível monitorar remotamente o consumo e realizar posterior cobrança.

Por exemplo, uma administrado possui um medidor e recebeu uma conta de energia de 40.000 kWh no mês. Os Home Kits instalados individualmente realizaram as seguintes mediçoões:

- Unidade consumidora A: 20.000 kWh
- Unidade consumidora B: 8.000 kWh
- Unidade consumidora C: 10.000 kWh

Comparando o consumo medido pela concessionária com os dados de todos os medidores das múltiplas unidades consumidoras, nota-se que a soma do consumo medido pelos Home Kits foi de 38.000 kWh. Sendo estes valores divergentes, então é possível questionar a mediçoão da distribuidora de energia.

Este sistema se torna vantajoso para o locatário quando se compara uma tarifa de kWh cobrada pelo

condomínio mais baixa do que a cobrada pela concessionária, já que ele produz sua própria energia. Soma-se a isso a eliminação da tarifa mínima a ser paga pelos locatários à concessionária. Para a administradora de condomínio este modelo de negócio se torna uma renda adicional ao arrecadar com a geração própria.

Seguindo o raciocínio do exemplo, para uma localidade onde o preço do kWh é de R\$ 0,80, um empreendimento com múltiplas unidades consumidoras poderia instalar um Home Kit para cada uma delas e realizar cobranças individuais:

Exemplo - sala com consumo de 700kWh: Antes de entrar no empreendimento, esta sala possuía uma conta de energia por volta de R\$ 560,00. Após este locatário aderir ao empreendimento, esta sala irá pagar mensalmente a tarifa de consumo mínima de 100kWh (R\$80 aproximadamente). Caso consuma a energia gerada e cobrada pelo condomínio a uma tarifa de R\$0,50 (valor para fins ilustrativos a ser definido pela administradora), sua conta de energia irá reduzir para R\$ 80,00 (consumo mínimo na concessionária) + 350,00 (pagamento ao empreendimento) = R\$ 430,00.

### Cenário de aplicação 7 – Auditoria de consumo e geração

É muito comum nos deparamos com situações em que o cliente final, ou seja, aquele que adquiriu um gerador fotovoltaico, questiona a geração do sistema. Todo integrador já viveu esta situação e teve um cliente que por mais que sua usina estivesse com 100% de desempenho, existem dúvidas a respeito da conta de energia elétrica.

Sendo assim, a aplicação do Home Kit pode identificar facilmente se houve uma alteração do perfil de consumo após a instalação do sistema fotovoltaico e detalhar um possível aumento do gasto energético do cliente. Conforme é mostrado na figura 11, todos os dados de geração, consumo e exportação são apresentados em gráficos interativos, ou podendo ser exportados para planilhas em Excel.

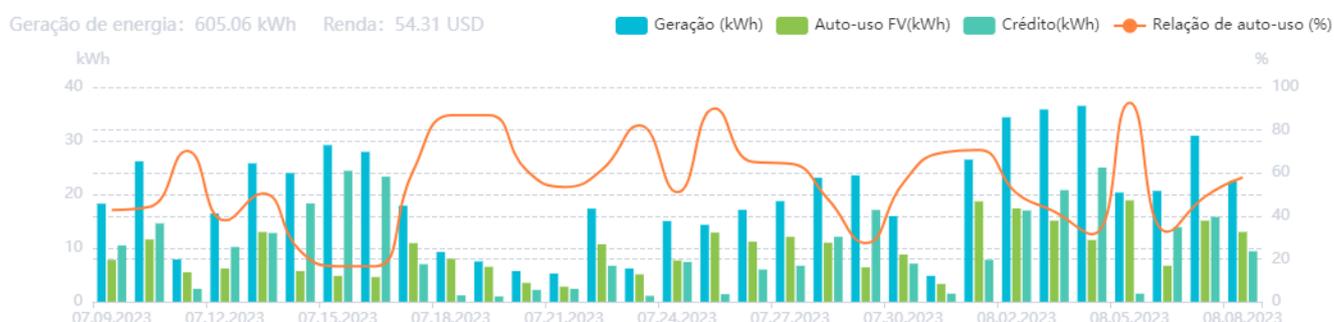


Figura 11: Dados de geração, auto uso, crédito e relação de consumo de um Home Kit.

Fonte: GoodWe

## CONCLUSÃO

Conforme demonstrado nos cenários acima, o Home Kit da GoodWe é uma excelente ferramenta, não só de pré-vendas como de projeto, pós-venda e acompanhamento de um sistema fotovoltaico. Aliado com um inversor GoodWe on-grid ou híbrido, ou até mesmo sem a conexão com qualquer inversor, pode-se aumentar a economia financeira do cliente e alavancar ainda mais as vendas dos integradores fotovoltaicos.

Siga a **Comunidade Solar da GoodWe ([community.goodwe.com](https://community.goodwe.com))** para conferir todos os artigos técnicos, vídeos orientativos, webinars e atividades lançadas pela GoodWe e pela GoodWe Solar Academy.

### Aviso

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio e não constituem qualquer tipo de garantia. Consulte a Academia Solar GoodWe através do e-mail [academy@goodwe.com](mailto:academy@goodwe.com) para obter a versão mais recente.