

Modelo de Locação do Gerador FV

Neste caso, os cooperados alugam um gerador FV (ou parte de um) para produzir energia, que será utilizada para compensar suas contas. Cabe lembrar que a geração e a utilização da energia têm que estar dentro da área da mesma distribuidora.

Uma vez instalado o gerador, há um fluxo de capital dos associados à cooperativa para arcar com os custos operacionais e pagar a locação do gerador. Por sua vez, há um fluxo de capital da cooperativa aos locadores do gerador, que se responsabilizam pela manutenção, assistência técnica, podendo também incluir seguro do equipamento.

Existem empresas instaladoras de geradores FV que utilizam os *contratos de performance*, nos quais a empresa é paga de acordo com o desempenho do gerador FV, com recursos advindos da economia de energia elétrica proporcionada pelo gerador FV.

Principais atores e relacionamento entre eles

- > Cooperados
- > Cooperativa
- > Empresa fornecedora do gerador
- > Empresa de manutenção do gerador
- > Locador

Não existe impedimento legal para que a empresa fornecedora, a empresa de manutenção e o locador sejam o mesmo ente legal

Arranjo:

Grupo interessado em formar uma cooperativa busca alguém disposto a construir, alugar e manter um gerador fotovoltaico. Em seguida, essas pessoas formam uma cooperativa. A contratação da empresa fornecedora e de manutenção fica a cargo do locador. Após a entrada em funcionamento do gerador, os cooperados iniciam o pagamento ao locador.



IMPORTANTE!

Contratos de locação de geradores fotovoltaicos não podem ter seus valores atrelados ao valor da energia, por exemplo, em R\$/kWh.





Qual o modelo mais adequado para mim

A escolha do modelo dependerá, primeiramente, da intenção dos cooperados, considerando o fato de cada um buscar atender a necessidades específicas. Além disso, o tempo para recuperar o capital investido varia de acordo com as tarifas de energia elétrica e irradiação solar no local de instalação do gerador.

Veja resumo comparativo entre os modelos abordados neste guia:

Modelo	Recursos Próprios	Financiamento Externo	Locação de Gerador FV
Ideal para	Quem tem recursos disponíveis para investir	Quem não possui recurso próprio para investimento	
Fluxo financeiro	Cooperados se beneficiam de toda a economia produzida pelo gerador FV	Cooperados utilizam a economia na conta para pagar o financiamento. Depois de quitado, beneficiam-se de toda a economia produzida pelo gerador	Será pago mensalmente um valor ao locador que, preferencialmente, deve ser menor do que a economia na conta de energia. Períodos de locação normalmente são superiores a 10 anos





Estudos de viabilidade da cooperativa e do gerador fotovoltaico

A cooperativa é viável?

Assim como toda nova empreitada, a criação de uma cooperativa e a instalação de um gerador fotovoltaico devem passar primeiro por um estudo para avaliar sua viabilidade técnica e econômica.

A criação da cooperativa passa tanto pela análise financeira como também pela avaliação do grupo que irá formá-la. Algumas questões importantes:

- > Todos estão presentes por livre e espontânea vontade?
- > Todos compartilham de objetivos comuns para criação da cooperativa?
- > Todos reconhecem que uma cooperativa requer comprometimento, participação e cooperação entre seus cooperados?
- > Todos entendem que uma cooperativa é uma organização sem fins lucrativos e que os eventuais ganhos (sobras líquidas) podem ser reinvestidos na cooperativa na forma de educação, assistência técnica e melhoria da qualidade de vida dos cooperados?

Ao responder afirmativamente a essas questões, o futuro cooperado pode se tranquilizar de que estará fazendo parte de um grupo de pessoas que compartilha da filosofia do cooperativismo.

No aspecto financeiro, a cooperativa apresenta alguns custos de operação e manutenção, tais como:

- > Serviços de contabilidade;
- > Prestadores de serviços e, eventualmente, empregados;
- > Contribuição da OCB.

Sobras líquidas

As sobras líquidas, após os descontos legais destinados ao FATES e ao Fundo de Reserva, devem ser devolvidas aos cooperados, na proporção de suas operações com a cooperativa, salvo deliberação em contrário da Assembléia Geral.



E o gerador fotovoltaico?

A viabilidade de um gerador FV diz respeito, principalmente, às variáveis técnico-financeiras. É preciso entender qual o investimento necessário, quais os custos de operação e os fatores de influência na economia obtida.

A seguir estão listadas as principais variáveis que devem ser avaliadas para a implantação de um gerador FV.

* A forma de avaliar o local de instalação variará dependendo do arranjo contratual. A seguir uma breve explicação.

** Para microgeradores (até 75kW), a unidade onde se localizará a geração deverá pagar mensalmente, no mínimo, o custo de disponibilidade. Para minigeradores, é preciso estar atento aos custos associados à demanda contratada.

*** Alguns estados brasileiros ainda cobram ICMS sobre a energia gerada. Consulte a Fazenda Estadual para saber se existe isenção e como ela abrange os diversos modelos de GD.

Investimento	Custos Operacionais	Economia
Equipamentos	Serviço de manutenção	Irradiação solar
Serviço de instalação	Segurança do gerador	Tarifa da distribuidora
Aquisição do local para instalação*	Seguro dos equipamentos	Qualidade da instalação do gerador
	Internet para monitoramento	Cobrança ou não de ICMS sobre a energia gerada***
	Locação do local para instalação*	
	Pagamento do custo de disponibilidade ou da demanda contratada**	

Sistema de Compensação de Energia



Quer saber mais sobre as normas da ANEEL sobre o tema? Acesse as perguntas e respostas sobre a Resolução Normativa 482/12.

Se quiser ter uma ideia aproximada da potência necessária do gerador fotovoltaico para suprir a energia consumida pelas pessoas com as quais você pretende formar uma cooperativa, basta somar o consumo elétrico de todos e usar o [Simulador Solar do Instituto Ideal](#).

Contudo, lembre-se de que esse é um valor aproximado e uma análise precisa ser feita por um profissional qualificado. O Simulador não considera, por exemplo, o custo de disponibilidade que cada cooperado terá de pagar todo mês, caso seja um consumidor de baixa tensão. Saiba mais sobre o tema em: <http://www.americadosol.org/simulador>.



Voltar para o sumário

Licenciamento

Preste atenção à necessidade de licenciamento ambiental de seu gerador FV, pois os requisitos e normas ambientais variam entre os estados. Consulte sua concessionária ou permissionária de energia para obter mais informações.

DICA!

Em contratos de comodato ou locação de telhado, o gerador instalado no telhado precisa ser conectado à rede da distribuidora por meio de uma nova conexão, diferente daquela já existente no local. Isso é necessário para posterior compensação dos créditos.

E quanto ao local de instalação?

Geradores fotovoltaicos podem ser instalados em edificações, como prédios, armazéns, galpões e outros; em estruturas elevadas com usos específicos, como coberturas de estacionamentos ou postos de gasolina; ou, ainda, diretamente no solo.

Além dessas variações, o local de instalação pode ou não pertencer à cooperativa (ou a um ou mais de seus cooperados). Assim, onde instalar o gerador deve ser decidido e acordado entre os cooperados, ainda que o local pertença a um deles. A seguir estão listadas algumas opções de arranjos:

- > **Aquisição:** o custo da compra do terreno deve ser considerado juntamente com o investimento inicial de compra e instalação do gerador;
- > **Locação (terreno ou espaço em telhado/estrutura):** A remuneração deve ser acordada com o proprietário do local. (Lembre-se de que o valor da locação de terrenos, lotes ou propriedades não pode estar atrelado à unidade de energia elétrica produzida);
- > **Comodato (terreno ou espaço em telhado/estrutura):** Neste caso, não há custo para a cooperativa, pois o comodato é, por definição, um empréstimo gratuito. Entretanto, deve-se levar em conta o prazo do contrato de comodato, de modo que coincida, ou ultrapasse, a vida útil do gerador FV.

Em qualquer dos casos, o proprietário do espaço de instalação do gerador é um ator importante em todo o processo e deve ser levado em conta desde o início da fase de análise de viabilidade.



A tabela a seguir compara as vantagens e desvantagens de cada uma das opções de arranjo para o local de instalação.

	Vantagens	Desvantagens
Aquisição	Garantia de posse e acesso ao local pelo tempo necessário à vida útil do gerador	Custo adicional a ser desembolsado no início do projeto
Locação	Inexistência do investimento inicial	Risco da necessidade de devolução do local ao proprietário antes do fim da vida útil do gerador
Comodato	Inexistência de qualquer custo adicional pelo uso do local	





Elaboração do projeto

Projeto básico

Elencados ou definidos os locais para a instalação e constituída a cooperativa, é hora de iniciar o projeto do gerador FV!

As informações sobre o projeto técnico e as especificações para implementação do gerador devem ser reunidas em um único documento, tais como local previsto para instalação e tamanho do gerador. Esse documento será a base para a solicitação de orçamentos.

É muito comum as empresas solicitarem uma visita técnica ao local de instalação para poder levantar detalhes específicos que irão compor o orçamento (por exemplo, necessidade de máquinas especiais, andaimes, plataforma elevatória, obras civis, fundação etc.).

[Clicando aqui](#), você pode ter acesso a um modelo para tomada de preços de empresas fornecedoras de geradores FV, que inclui dicas para identificar boas empresas e meios de como comparar diferentes propostas comerciais.

Contratação da empresa fornecedora

As empresas fornecedoras podem atuar de diferentes maneiras. Algumas vendem somente equipamentos, outras apenas instalam e há, ainda, aquelas que fornecem o pacote completo (contrato chave-na-mão ou *turn-key*).

A cooperativa deve decidir quais produtos e/ou serviços irá adquirir e se serão todos provenientes de uma mesma empresa. Contratar o pacote completo pode facilitar o trabalho de acompanhamento



da implantação do gerador, além de eventualmente resultar em preços mais competitivos.

Há ainda a opção de contratar separadamente cada etapa da implantação do gerador, como o projeto técnico, a aquisição dos equipamentos, a instalação e a operação e manutenção. Neste caso, é preciso participar mais durante o processo, já que a cooperativa terá de controlar cada etapa.

Qualidade

Um fator de extrema importância é a qualidade e seriedade da empresa, seja ela fornecedora do serviço completo ou apenas de uma parte.

Uma dica importante é sempre pedir referências, tanto sobre os equipamentos e locais que o utilizam, quanto de serviços de instalação já realizados e clientes antigos. Nessas horas, não vale economizar nas perguntas!

Processo na distribuidora

Uma vez selecionada e contratada a empresa, chega o momento de finalizar o projeto técnico e dar entrada no processo de solicitação de conexão à rede na distribuidora.

Toda a documentação técnica é avaliada, verificando-se, por exemplo, se os equipamentos projetados atendem às normas vigentes, ou ainda se a rede de distribuição suporta a quantidade de energia a ser gerada. Caso sejam necessárias obras na rede, é possível que a cooperativa tenha de participar financeiramente dos custos. Isso pode impactar na equação econômica do negócio e deve ser levado em consideração pelos cooperados.

DICA!

Acesse o site do INMETRO para conferir os equipamentos homologados e a classe de eficiência.

Você pode encontrar as empresas que atuam no setor FV no Programa América do Sol, do Instituto Ideal, ou em entidades do setor, como Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) e Associação Brasileira de Geração Distribuída (ABGD).





Ficou curioso sobre os detalhes do processo na distribuidora? Clique aqui e saiba mais na seção "Passo a passo".

A documentação inclui a lista de unidades consumidoras que participarão do Sistema de Compensação de Energia, na qual deve constar o percentual de eletricidade gerada a que terá direito cada unidade consumidora. Essa distribuição normalmente é feita proporcionalmente ao investimento de cada cooperado.

Após as análises da distribuidora e o sinal verde, a cooperativa passa à fase de implantação do gerador.

Se nessa etapa você tiver algum problema com a distribuidora, tanto no processo de conexão quanto posteriormente no faturamento, conheça a forma correta de registrar uma reclamação no [site ANEEL](#).



Voltar para o sumário



Implantação do gerador fotovoltaico

Começo dos trabalhos

Com a aprovação do projeto, a cooperativa finalmente adquire os equipamentos ou contrata uma instalação chave-na-mão. A espera pela aprovação da distribuidora é importante para garantir que apenas equipamentos homologados, inclusive pelo INMETRO, sejam adquiridos.

É fundamental que os cooperados acompanhem a implantação, pois, como em toda obra, podem ocorrer imprevistos. Entretanto, lembre-se de que a empresa contratada está ali para solucionar problemas. Uma boa prática é eleger um cooperado com mais conhecimento sobre o assunto para ser o interlocutor. Em grandes obras, é comum existir a figura do engenheiro do cliente, que pode ser contratado especificamente para esse fim.

Início da operação

Uma vez finalizada a instalação, a distribuidora vistoria o local. Após a aprovação, ela faz a troca do medidor de energia que existir na UC por um medidor bidirecional, que medirá a energia consumida e a enviada para a rede.

Pronto! A cooperativa já está gerando energia!

A partir de então, as contas de luz de cada cooperado deverão passar a exibir a quantidade de créditos a que tem direito cada um, de acordo com a proporção informada no início do processo.

A Resolução Normativa da ANEEL (482/12) permite que cooperados entrem no Sistema de Compensação, saiam ou alterem sua participação. A informação sobre os novos percentuais deve ser repassada à



distribuidora, que tem até 60 dias para implementar esses novos valores para repartição da energia gerada.

Operação e manutenção

A operação de um gerador FV é bastante simples, pois não requer a intervenção de pessoas. Mas um aspecto muito importante é monitorar, via internet, a quantidade de energia gerada e o período de funcionamento, por exemplo. Em geral, os equipamentos de geração FV já vêm com um dispositivo embutido que permite esse controle. Entretanto, é necessário acesso à internet no local de instalação para poder utilizá-lo.

A manutenção de um gerador FV não é um fator que deverá preocupá-lo, pois normalmente é mínima. A preventiva consiste em verificar as condições do local da instalação para, por exemplo, retirar eventuais moradores indesejados nos equipamentos (como ninhos de insetos e pássaros) ou limpar os módulos devido à poeira ou partículas vindas de fábricas, aeroportos ou obras próximas, por exemplo.

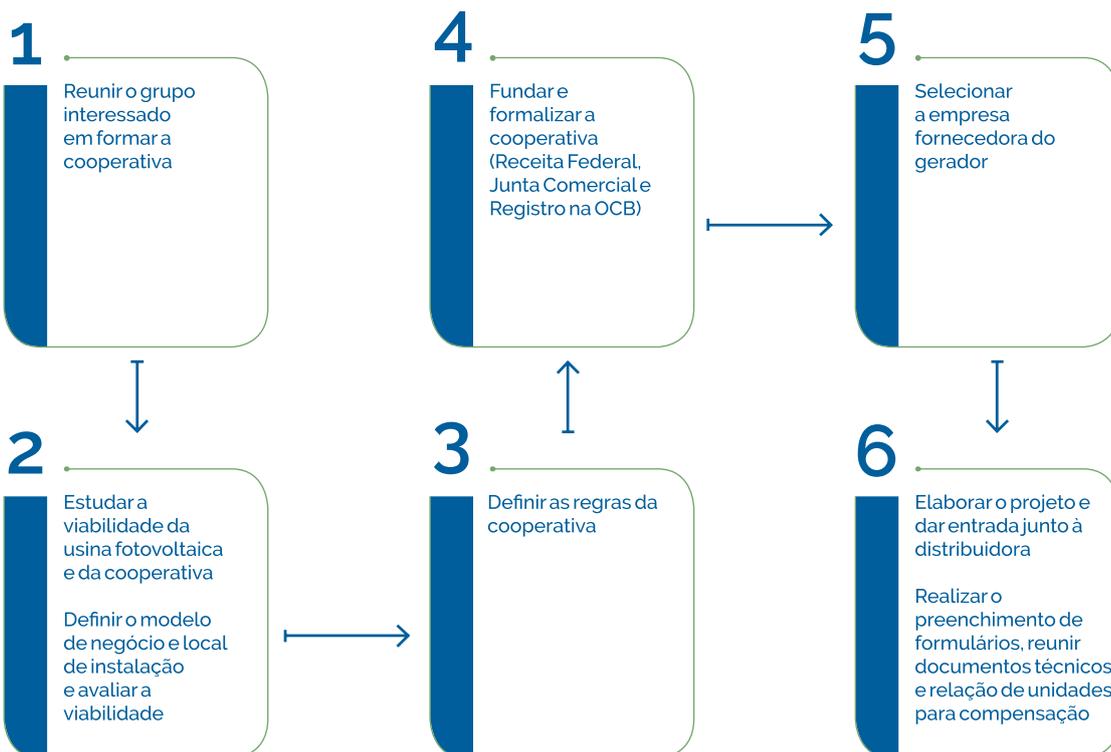
Já a manutenção corretiva pode ser alertada por alguns sistemas de monitoramento mais avançados, que emitem avisos sempre que algo de anormal acontece, segundo uma configuração prévia. Caso isso ocorra, basta acionar uma empresa especializada.

Você pode considerar entre 0,8% e 1,5% do valor investido no gerador com o gasto anual com operação e manutenção, o que inclui o custo de seguro, segurança e monitoramento.

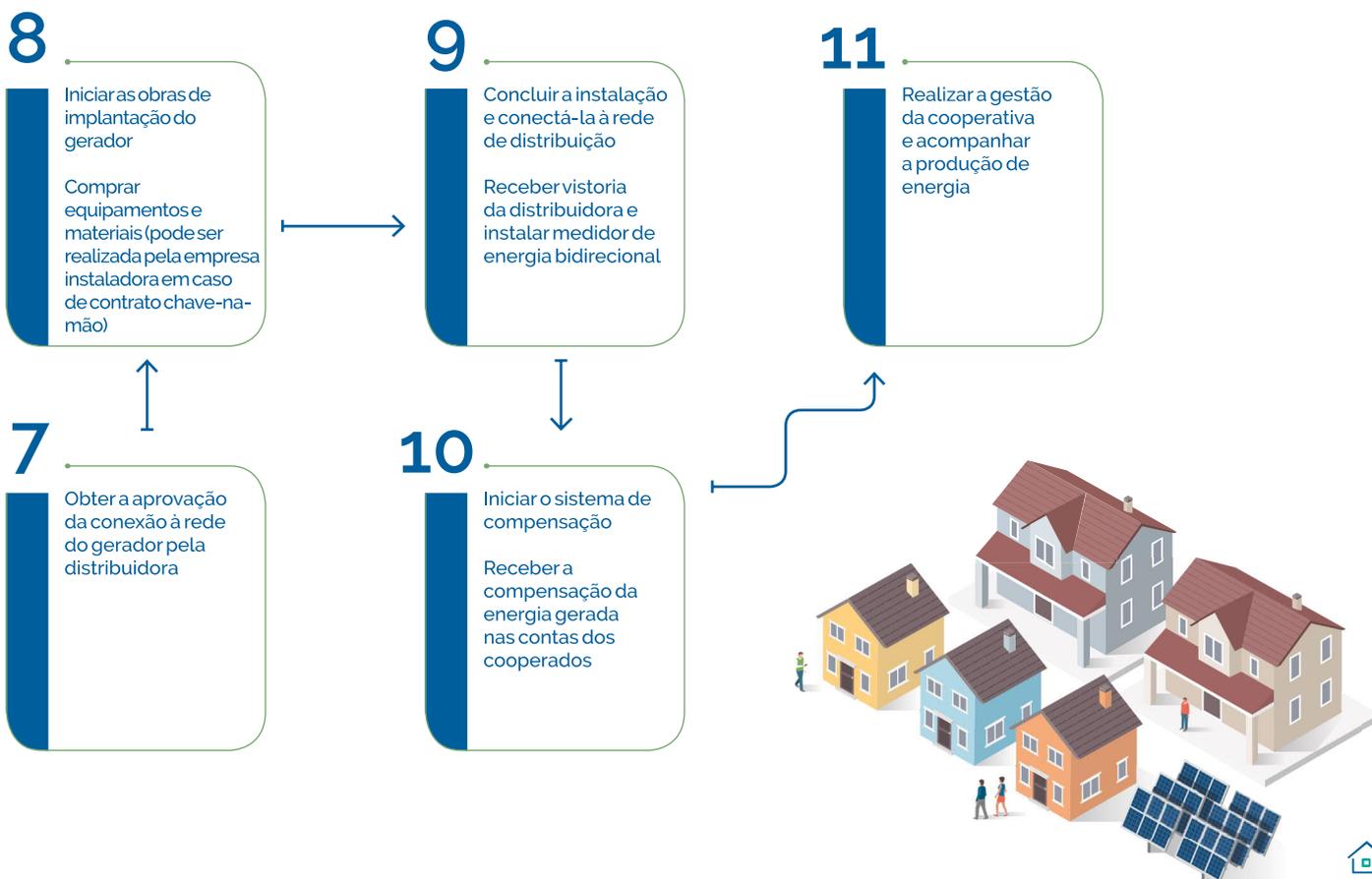


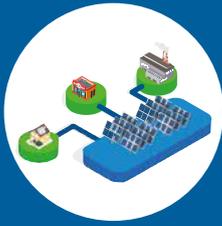


Resumo do passo a passo



Todas as etapas a serem seguidas estão apresentadas de forma resumida nesta seção, desde a reunião do grupo até a conexão do gerador FV à rede elétrica e a compensação efetiva da energia gerada na conta individual da UC de cada membro da cooperativa.





Exemplos

Para compreender melhor como uma cooperativa de geração distribuída pode ajudar pessoas a produzirem sua própria eletricidade, seguem alguns exemplos de situações possíveis.

Todos os exemplos estão baseados em valores praticados no mercado no início de 2018.

1. Cooperativa com microgeração de consumidores residenciais

Na cidade de São Paulo (SP), 20 pessoas, titulares de 20 UCs, decidem se reunir para criar uma cooperativa de geração distribuída. Mesmo sendo um grupo heterogêneo, é possível identificar três perfis diferentes:

- > Um casal, que consome em torno de 150kWh/mês;
- > Uma família com quatro pessoas, que consome em torno de 300kWh/mês;
- > Uma grande família com consumo alto de energia, em torno de 1.000kWh/mês.

O grupo é formado por 15 pessoas (15 UCs) com o perfil de consumo de "Casal", 4 pessoas (4 UCs) com perfil de consumo "Família com Quatro" e uma pessoa (1 UC) com perfil de "Grande Família". No total, o conjunto dessas 20 UCs consome 4.450kWh por mês.

Como todos residem em apartamento, o grupo encontra alguém disposto a alugar um terreno, lote ou propriedade (ex.: telhado) para instalar o gerador fotovoltaico. Todas as pessoas estão dentro da área de concessão





Confira o *Ranking* das tarifas das distribuidoras de energia homologadas pela ANEEL, clicando aqui.

da distribuidora Eletropaulo. Entre os cooperados, há um contador que ficará responsável pela contabilidade sem custos para a cooperativa.

As tabelas a seguir resumem os benefícios e custos para a viabilização dessa cooperativa.

Dados sobre o consumo médio dos cooperados			
Perfil	Casal	Família com 4	Grande Família
Consumo médio mensal (kWh/mês)	150	300	1.000
Tarifa com impostos (R\$/kWh)	0,505	0,599	0,599
Gasto médio mensal (R\$/mês)	76	180	599
Custo de disponibilidade* (kWh/mês)	50	100	100
Alíquota de ICMS	12%	25%	25%

* Saiba que a conta de luz do cooperado e da cooperativa (ponto de conexão da unidade geradora) nunca será igual a zero, pois há sempre um valor mínimo a ser pago, referente ao custo de disponibilidade da distribuidora. Esse custo está ligado ao fato de a distribuidora "emprestar" a sua rede elétrica para atuar como a "bateria" que acumula os créditos de energia do gerador FV da sua cooperativa. Para saber mais sobre o assunto,



leia o [Caderno Temático sobre Micro e Minigeração Distribuída](#) no site da ANEEL.

Características do Gerador Fotovoltaico	
Tamanho do sistema (kWp)	29,1
Geração de energia média mensal (kWh/mês)	3.200
Área necessária (m ²)	230
Preço (equipamentos + instalação) (R\$)	159.850



Voltar para o sumário

Dados sobre custos e economias esperados para os cooperados				
Perfil		Casal	Família com 4	Grande Família
Custos	Investimento inicial (R\$)	5.000	9.990	44.960
	Rateio de despesas mensais (R\$/mês)	16	32	142
Economia	Redução na conta	67%	67%	90%
	Novo consumo (R\$/mês)	25	60	60
	Economia mensal líquida (R\$/mês)	35	88	397

2. Cooperativa de consumidores residenciais e uma grande empresa

Na cidade de João Pessoa/PB, o dono de um supermercado e 100 pessoas decidem se reunir para criar uma cooperativa de geração distribuída. É possível identificar três perfis diferentes de consumidores, incluindo o supermercado:

- > Um casal, que consome em torno de 150kWh/mês;
- > Uma família com quatro pessoas, que consome em torno de 300kWh/mês;
- > Um supermercado, que consome em torno de 5.000kWh/mês.

No todo, o grupo é formado por 85 pessoas (85 UCs) com o perfil de consumo de "Casal", 15 pessoas (15 UCs) com perfil de consumo "Família com Quatro" e o supermercado (1 UC). No total, o conjunto dessas 100 UCs consome 22.250kWh por mês.

O supermercado possui um armazém com um grande telhado de telhas metálicas e decide ceder, em comodato, a área para a instalação do gerador. Além disso, o contador do mercado decide se tornar um



associado e fará a contabilidade por um valor reduzido. Todas as UCs estão dentro da área de concessão da distribuidora Energisa.

As tabelas a seguir exibem primeiramente os gastos atuais dos perfis típicos de cooperado e do supermercado; em segundo lugar, o tamanho do sistema para atender a todo o grupo; e, em terceiro lugar, a economia de cada um.

Dados sobre o consumo médio dos cooperados			
Perfil	Casal	Família com 4	Supermercado
Consumo médio mensal (kWh/mês)	150	300	5.000
Tarifa com impostos (R\$/kWh)	0,722	0,722	0,702
Gasto médio mensal (R\$/mês)	108	217	3.510
Custo de disponibilidade* (kWh/mês)	50	100	100
Alíquota de ICMS	27%	27%	25%

Características do Gerador Fotovoltaico	
Tamanho do sistema (kWp)	152,0
Geração de energia média mensal (kWh/mês)	16,400
Área necessária (m ²)	1.220
Preço (equipamentos + instalação) (R\$)	683.790



Dados sobre custos e economias esperados para os cooperados				
Perfil		Casal	Família com 4	Supermercado
Custos	Investimento inicial (R\$)	4.170	8.340	204.330
	Rateio de despesas mensais (R\$/mês)	27	57	1.345
Economia	Redução na conta	67%	67%	98%
	Novo consumo (R\$/mês)	36	72	70
	Economia mensal líquida (R\$/mês)	45	89	2.095

3 Cooperativa de vizinhos e pequenas empresas

Na cidade de Francisco Beltrão/PR, 100 vizinhos e 30 pequenos empresários decidem se reunir para criar uma cooperativa de geração distribuída. Da mesma forma que nos outros exemplos, podemos identificar perfis distintos de consumidores:

- > Um casal, que consome em torno de 150kWh/mês;
- > Uma família com quatro pessoas, que consome em torno de 300kWh/mês;
- > Pequenas empresas, como padarias, salões de beleza, açougues, restaurantes e outros, que consomem em torno de 3.000kWh/mês.

O grupo é formado por 80 pessoas (80 UCs) com o perfil de consumo de "Casal", 20 pessoas (20 UCs) com perfil de consumo "Família com Quatro" e 30 pequenas empresas (30 UCs). No total, o conjunto dessas 130 UCs consome 108.000kWh por mês.

A cooperativa decide alugar um terreno nas imediações da cidade para a instalação do gerador. Todas estão dentro da área de concessão da distribuidora Copel.



Neste exemplo, os cooperados decidem financiar grande parte do projeto.

As tabelas a seguir exibem primeiramente os gastos atuais dos perfis típicos de cooperado e das pequenas empresas; em segundo lugar, o tamanho do sistema para atender a todo o grupo; e, em terceiro lugar, a economia de cada um.

Dados sobre o consumo médio dos cooperados			
Perfil	Casal	Família com 4	Pequena Empresa
Consumo médio mensal (kWh/mês)	150	300	3.000
Tarifa com impostos (R\$/kWh)	0,691	0,691	0,691
Gasto médio mensal (R\$/mês)	104	207	2.074
Custo de disponibilidade* (kWh/mês)	50	100	100
Aliquota de ICMS	29%	29%	29%

Características do Gerador Fotovoltaico	
Tamanho do sistema (kWp)	878,6
Geração de energia média mensal (kWh/mês)	99.000
Área necessária (m ²)	7.030
Preço (equipamentos + instalação) (R\$)	4.393.180



Características do Financiamento	
Montante financiado (R\$)	2.000.000
Prazo (anos)	8
Mensalidade (R\$/mês)	34.354

Dados sobre custos e economias esperados para os cooperados				
	Perfil	Casal	Família com 4	Pequena Empresa
Custos	Investimento inicial (R\$)	2.420	4.830	70.100
	Rateio de despesas mensais (R\$/mês)	61	121	1.756
Economia	Redução na conta	67%	67%	97%
	Novo consumo (R\$/mês)	35	69	69
	Economia mensal líquida (R\$/mês)	8	17	248

