

# DOCUMENTOS

## 481

### Geração Distribuída de Pequeno Porte: Guia de Informações



**Embrapa**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **DOCUMENTOS 481**

# Geração Distribuída de Pequeno Porte: Guia de Informações

*Rodrigo Motta de Azevedo  
Carlos Reisser Júnior  
Clênio Renê Kurz Böhmer  
José Dias Vianna Filho*

Editore(s) Técnico(s)

*Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2019*

<b>Embrapa Clima Temperado</b> BR 392 km 78 - Caixa Postal 403 CEP 96010-971, Pelotas, RS Fone: (53) 3275-8100 <a href="http://www.embrapa.br/clima-temperado">www.embrapa.br/clima-temperado</a> <a href="http://www.embrapa.br/fale-conosco">www.embrapa.br/fale-conosco</a>	Comitê Local de Publicações  Presidente <i>Ana Cristina Richter Krolow</i>  Vice-Presidente <i>Enio Egon Sosinski</i>  Secretária-Executiva <i>Bárbara Chevallier Cosenza</i>  Membros <i>Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sônia Desimon</i>  Revisão de texto <i>Bárbara Chevallier Cosenza</i>  Normalização bibliográfica <i>Marilaine Schaun Pelufê</i>  Editoração eletrônica <i>Fernando Jackson</i>  Foto de capa <i>Paulo Lanzetta</i>
	<b>1ª edição</b> Obra digitalizada (2019)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Clima Temperado

---

G354 Geração distribuída de pequeno porte: guia de informações / Rodrigo Motta de Azevedo... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019.  
20 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,  
ISSN 1516-8840 ; 481)

1. Energia. 2. Energia eólica. 3. Energia elétrica.  
4. Gerador de energia. 5. Zona rural. I. Azevedo, Rodrigo  
Motta de. II. Série.

CDD 333.79

## **Autores**

### **Rodrigo Motta de Azevedo**

Engenheiro elétrico, mestre em Engenharia Elétrica, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Pelotas, RS.

### **Carlos Reisser Júnior**

Engenheiro agrícola, doutor em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Clênio Renê Kurz Böhmer**

Engenheiro elétrico, doutor em Ciências, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Pelotas, RS.

### **José Dias Vianna Filho**

Engenheiro elétrico, mestre em Gestão da Inovação, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.



## **Apresentação**

Esta publicação visa disponibilizar à sociedade informações obtidas no desenvolvimento de um trabalho que busca trazer para o meio rural uma nova forma de produção na propriedade rural familiar. Solicitado pela comunidade de pequenos produtores, financiado por Ministérios do Governo Federal e desenvolvido por instituições de ensino e pesquisa, o trabalho reuniu técnicos de diversas áreas da engenharia para esclarecer e fornecer subsídios aos agricultores sobre a Geração de Energia Elétrica Distribuída no meio rural. A possibilidade de gerar outro produto, aproveitando os recursos naturais existentes no meio rural, sem provocar impactos negativos ao meio ambiente, reforça a vocação desse espaço na geração de energia elétrica, possibilitando a criação de uma fonte de renda extra para a agricultura familiar. Portanto, espera-se que este documento auxilie os produtores na tomada de decisão para esse novo momento da agricultura.

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-Geral



## Sumário

Introdução.....	9
Regulamentação da geração distribuída.....	9
Micro e minigeração distribuída.....	9
Parecer de acesso ao sistema .....	10
Informações adicionais.....	14
O sistema de compensação no Brasil .....	14
Incentivos para a geração distribuída no Brasil.....	15
Certificação de inversores .....	15
Normas internas das distribuidoras para micro e minigeração distribuída.....	16
Nossas experiências .....	17
Considerações finais .....	19
Referências .....	20



## Introdução

Com o desenvolvimento de novas tecnologias de produção de energia em pequena escala, a injeção de potência através de gerações distribuídas (GD), por meio de geradores de pequeno porte, tem-se apresentado uma alternativa concreta para contribuir para o suprimento energético nos próximos anos, posicionando-se favoravelmente a grandes empreendimentos centralizados. A geração distribuída ainda é caracterizada por utilizar, normalmente, fontes renováveis de energia ou até mesmo combustíveis fósseis, e se destaca por estar localizada próxima aos centros de consumo de energia elétrica.

Inúmeros são os benefícios que se apresentam a partir da conexão da GD ao sistema elétrico. Em contrapartida, sua entrada torna esse sistema bem mais complexo do ponto de vista de operação, de manutenção e de planejamento, principalmente no que tange a novos arranjos de redes, modos de operação, fluxo de potência bidirecional, controle de tensão, perdas, entre outros.

Porém, existem desvantagens associadas à expansão de adesões ao sistema de distribuição, com o incremento de pequenos geradores ao longo da rede de distribuição, tais como: perda de confiabilidade, em razão da intermitência de determinadas fontes de geração, aumento da complexidade de operação da rede, dificuldade na cobrança pelo uso do sistema elétrico e a necessidade de alterações nos procedimentos de operação e segurança das distribuidoras.

Portanto, as distribuidoras necessitam planejar e operar seus sistemas de distribuição com o intuito de gerenciar a injeção de energia e as conexões e desconexões da GD. Já os consumidores de energia elétrica dotados de GD passam a tornar-se ativos perante o sistema elétrico de potência.

Visando facilitar a disponibilização de informações sobre o novo sistema de conexão na rede de distribuição de energia elétrica, este documento reúne informações sobre a experiência de um grupo de trabalho, que foi um dos pioneiros na solicitação de conexões de geração distribuída no Rio Grande do Sul, para auxiliar na tomada de decisão dos que desejam utilizar esse tipo de tecnologia.

## Regulamentação da geração distribuída

Em 17 de abril de 2012, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) criou o sistema de compensação de energia elétrica por meio de Resolução Normativa (REN nº 482) (Aneel, 2012). A partir dessa norma, estabeleceu-se as condições gerais para o acesso de micro e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e, dessa forma, os consumidores brasileiros podem gerar a sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada (processo de produção e utilização de energia) e inclusive fornecer o excedente, quando houver, para a rede de distribuição de sua localidade.

A REN nº 482/2012, em sua revisão, dada pela REN nº 687/2015, e mais recentemente pela REN nº 786/2017, permitiu a ampliação das possibilidades de consumidores aderirem ao sistema *net metering* no Brasil, mais conhecido como sistema de compensação de energia.

## Micro e minigeração distribuída

A microgeração distribuída é caracterizada por ser uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW, que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Já a minigeração distribuída é caracterizada por ser uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW, que utilize cogeração qualificada, conforme regulamen-

tação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectadas na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

## Parecer de acesso ao sistema

Na seção 3.7 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (Prodist), ficam estabelecidos os procedimentos para o acesso ao sistema de distribuição por meio de micro e minigeração distribuída. Para os sistemas de micro ou minigeração distribuída, são obrigatórias as etapas de solicitação e de parecer de acesso.

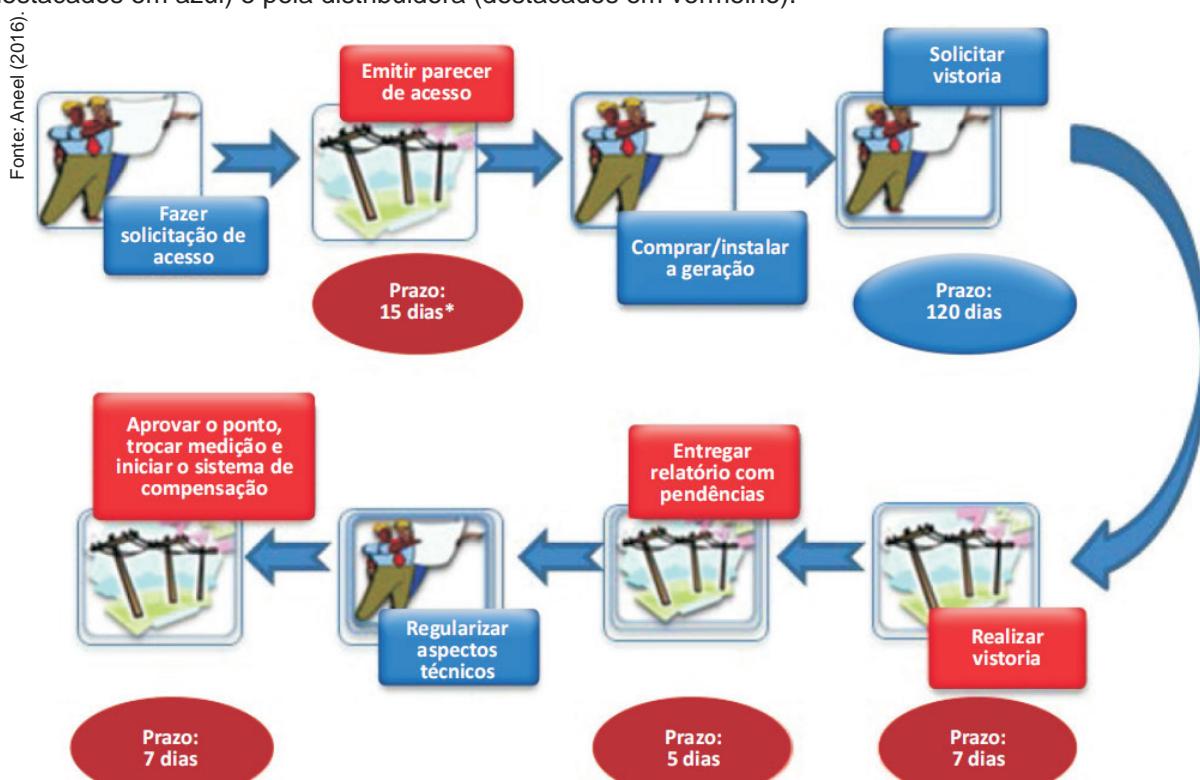
A solicitação de acesso é o requerimento formulado pelo consumidor, e que, uma vez entregue à distribuidora, implica a prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica de protocolo. A documentação incompleta permite à distribuidora, imediatamente, recusar o pedido de acesso e notificar o consumidor sobre todas as informações pendentes. Nesse caso, o consumidor deve realizar nova solicitação de acesso após a regularização das pendências identificadas.

Já a distribuidora, em resposta à solicitação de acesso, deve emitir o parecer de acesso, informando as condições de acesso e os requisitos técnicos que permitam a conexão das instalações do consumidor com os respectivos prazos.

É importante destacar que, havendo a necessidade de alguma obra para atendimento, o parecer de acesso deve também apresentar o orçamento da obra, contendo a memória de cálculo dos custos orçados, do encargo de responsabilidade da distribuidora e da eventual participação financeira do consumidor.

O prazo máximo para elaboração do parecer é de 15 (quinze) dias para microgeração e de 30 (trinta) dias para minigeração. Esses prazos são dobrados caso haja necessidade de obras de melhorias ou reforços no sistema de distribuição acessado.

A Figura 1 ilustra as etapas e prazos do procedimento de acesso que devem ser seguidos pelo consumidor (destacados em azul) e pela distribuidora (destacados em vermelho).



**Figura 1.** Esquema com os procedimentos e etapas de acesso junto à rede de distribuição oficial de energia elétrica.

Destaca-se que a solicitação de acesso deve conter o Formulário de Solicitação de Acesso para micro e mini-geração distribuída, disponíveis como Anexos da seção 3.7 do Módulo 3 do Prodist, mostrados nas Figuras 2, 3 e 4, e determinados em função da potência instalada da geração.

## ANEXO II – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10kW

<b>1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC</b>				
<b>Código da UC:</b>	<b>Classe:</b>			
<b>Titular da UC:</b>				
Rua/Av.:	Nº: CEP:			
Bairro:	Cidade:			
E-mail:				
Telefone: ( )	Celular: ( )			
<b>CNPJ/CPF:</b>				
<b>2- Dados da Unidade Consumidora</b>				
<b>Carga instalada (kW):</b>	<b>Tensão de atendimento (V):</b>			
Tipo de conexão: monofásica <input type="checkbox"/> bifásica <input type="checkbox"/> trifásica <input type="checkbox"/>				
<b>3 - Dados da Geração</b>				
Potência instalada de geração (kW):				
Tipo da Fonte de Geração:				
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/>	Eólica <input type="checkbox"/>	Biomassa <input type="checkbox"/>	Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>
Outra (especificar):				
<b>4 - Documentação a Ser Anexada</b>				
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração <input type="checkbox"/>				
2. Diagrama unifilar contemplando Geração/Proteção(inversor, se for o caso)/Medição e memorial descritivo da instalação. <input type="checkbox"/>				
3. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede. <input type="checkbox"/>				
4. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scg">www.aneel.gov.br/scg</a> <input type="checkbox"/>				
5. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012 <input type="checkbox"/>				
6. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver) <input type="checkbox"/>				
7. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver) <input type="checkbox"/>				
<b>5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)</b>				
Responsável/Área:				
Endereço:				
Telefone:				
E-mail:				
<b>6 - Solicitante</b>				
Nome/Procurador Legal:				
Telefone:				
E-mail:				
_____ Local	/ / Data	_____ Assinatura do Responsável		

Fonte: Prodist (2017)

**Figura 2.** Formulário de solicitação de acesso para microgeração distribuída com potência igual ou inferior a 10 kW.

Fonte: Prodist (2017)

**ANEXO III – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO  
DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10kW**

<b>1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC</b>				
Código da UC:	Classe:			
Titular da UC:				
Rua/Av.:	Nº:	CEP:		
Bairro:	Cidade:			
E-mail:				
Telefone: ( )	Celular: ( )			
CNPJ/CPF:				
<b>2 - Dados da Unidade Consumidora</b>				
Potência instalada (kW):	Tensão de atendimento (V):			
Tipo de conexão: monofásica <input type="checkbox"/>	bifásica <input type="checkbox"/>	trifásica <input type="checkbox"/>		
Tipo de ramal: aéreo <input type="checkbox"/>	subterrâneo <input type="checkbox"/>			
<b>3 - Dados da Geração</b>				
Potência instalada de geração (kW):				
Tipo da Fonte de Geração:				
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/>	Eólica <input type="checkbox"/>	Biomassa <input type="checkbox"/>	Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>
Outra (especificar):				
<b>4 - Documentação a Ser Anexada</b>				
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração	<input type="checkbox"/>			
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo	<input type="checkbox"/>			
3. Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção	<input type="checkbox"/>			
4. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.	<input type="checkbox"/>			
5. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scg">www.aneel.gov.br/scg</a>	<input type="checkbox"/>			
6. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012	<input type="checkbox"/>			
7. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver)	<input type="checkbox"/>			
8. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver)	<input type="checkbox"/>			
<b>5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)</b>				
Responsável/Área:				
Endereço:				
Telefone:				
E-mail:				
<b>Solicitante</b>				
Nome/Procurador Legal:				
Telefone:				
E-mail:				
Local	/	/	Data	Assinatura do Responsável

**Figura 3.** Formulário de solicitação de acesso para microgeração distribuída com potência superior a 10 kW.

## ANEXO IV – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

<b>1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC</b>					
Código da UC:	Grupo B <input type="checkbox"/>	Grupo A <input type="checkbox"/>	Classe: <input type="checkbox"/>		
Titular da UC :					
Rua/Av.:			Nº:	CEP:	
Bairro:			Cidade:		
E-mail:					
Telefone: ( )			Celular: ( )		
CNPJ/CPF:					
<b>2 - Dados da Unidade Consumidora</b>					
Localização em coordenadas: Latitude:	Longitude: <input type="checkbox"/>				
Potência instalada (kW):	Tensão de atendimento (V): <input type="checkbox"/>				
Tipo de conexão: monofásica <input type="checkbox"/>	bifásica <input type="checkbox"/>	trifásica <input type="checkbox"/>			
Transformador particular (kVA): 75 <input type="checkbox"/>	112,5 <input type="checkbox"/>	225 <input type="checkbox"/>	outro: <input type="checkbox"/>		
Type de instalação: Posto de transformação <input type="checkbox"/>	cabine <input type="checkbox"/>	subestação <input type="checkbox"/>			
Tipo de ligação do transformador:					
Impedância percentual do transformador:					
Tipo de ramal: aéreo <input type="checkbox"/> subterrâneo <input type="checkbox"/>					
<b>3 - Dados da Geração</b>					
Potência instalada de geração (kW): <input type="checkbox"/>					
Tipo da Fonte de Geração:					
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/>	Eólica <input type="checkbox"/>	Biomassa <input type="checkbox"/>	Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outra (especificar):					
<b>4 - Documentação a Ser Anexada</b>					
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de minigeração <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
3. Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e expansão <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4. Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
5. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
6. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scg">www.aneel.gov.br/scg</a> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
7. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
9. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<b>5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)</b>					
Responsável/Área:					
Endereço:					
Telefone:					
E-mail:					
<b>6 - Solicitante</b>					
Nome/Procurador Legal:					
Telefone:					
E-mail:					
_____ Local	/ _____ Data	Assinatura do Responsável			

**Figura 4.** Formulário de solicitação de acesso para minigeração distribuída.

## Informações adicionais

Conforme a REN nº 687/2015, os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição, em função exclusivamente da conexão de microgeração distribuída, não devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor, sendo integralmente arcados pela distribuidora, exceto para o caso de geração compartilhada.

Já para a minigeração distribuída, os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor.

Destaca-se que será cobrado, no mínimo, o valor referente ao custo de disponibilidade para o consumidor do grupo B, ou da demanda contratada para o consumidor do grupo A.

A distribuidora é responsável técnica e financeiramente pelo sistema de medição para microgeração distribuída, de acordo com as especificações técnicas do Prodist. Porém, os custos de adequação do sistema de medição para a conexão de minigeração distribuída e de geração compartilhada são de responsabilidade do interessado.

## O sistema de compensação no Brasil

Conforme a Resolução Normativa nº 482/2012, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica no Brasil permite que a energia excedente gerada pela unidade consumidora com micro ou minigeração seja injetada na rede da distribuidora. Esse sistema é também conhecido pelo termo em inglês *net metering*.

Nos casos em que a energia injetada na rede for maior que a consumida, o consumidor receberá um crédito em energia (kWh), a ser utilizado para abater o consumo em outro posto tarifário (para consumidores com tarifa horária) ou na fatura dos meses subsequentes. Os créditos de energia gerados continuam válidos por um período de até 60 meses.

Conforme a norma vigente, é possível que a unidade consumidora esteja em local diferente da unidade micro ou minigeradora e existem as seguintes alternativas para isso:

- **Geração compartilhada:** caracteriza-se por uma reunião de consumidores, dentro de uma mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica que possua unidade consumidora com micro ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.
- **Autoconsumo remoto:** caracteriza-se por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa jurídica, incluídas a matriz e a filial, ou pessoa física que possua unidade consumidora com micro ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada.
- **Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras (condomínios):** caracteriza-se pela utilização da energia elétrica de forma independente, em que cada fração com o uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com micro ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento.

## Incentivos para a geração distribuída no Brasil

- O Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), por meio do Ajuste Sinief 2, revogou o convênio que orientava a tributação da energia injetada na rede. Com isso, cada estado passou a decidir se tributa ou não a energia injetada. Até o momento, os seguintes estados aderiram: SP, PE, GO, CE, TO, RN, MT, BA, DF, MA, RJ, RS, RR, AC, AL e MG.
- O Governo Federal, por meio da Lei nº 13.169, isentou a cobrança de PIS e Cofins sobre a energia injetada na rede.
- O Governo Federal criou o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD) com intuito de fomentar a geração distribuída no Brasil.
- Foi aprovado na Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado o projeto de Lei nº 371, de 2015, para o resgate do FGTS para aquisição de sistemas de microgeração.
- Dedução de imposto de renda por amortização de equipamentos.
- Existe a tendência de que municípios passem a adotar medidas de incentivo para a dedução de IPTU para a geração distribuída, como é o caso do município de Palmas, TO.
- Estão disponíveis no mercado linhas de financiamento para a geração distribuída: Mais Alimentos (Pronaf), Economia Verde (Desenvolve SP), Finem (BNDES), PE Solar (Agefepe), Crédito produtivo energia solar (Goiás Fomento), FNE Sol (BNB), Construcard (Caixa Econômica Federal), CDC Eficiência Energética (Santander), Proger (Banco do Brasil), Consórcio Sustentável (Sicredi), além das empresas que estão oferecendo soluções financiadas através de contratos de performance (Esco) e aluguéis.

## Certificação de inversores

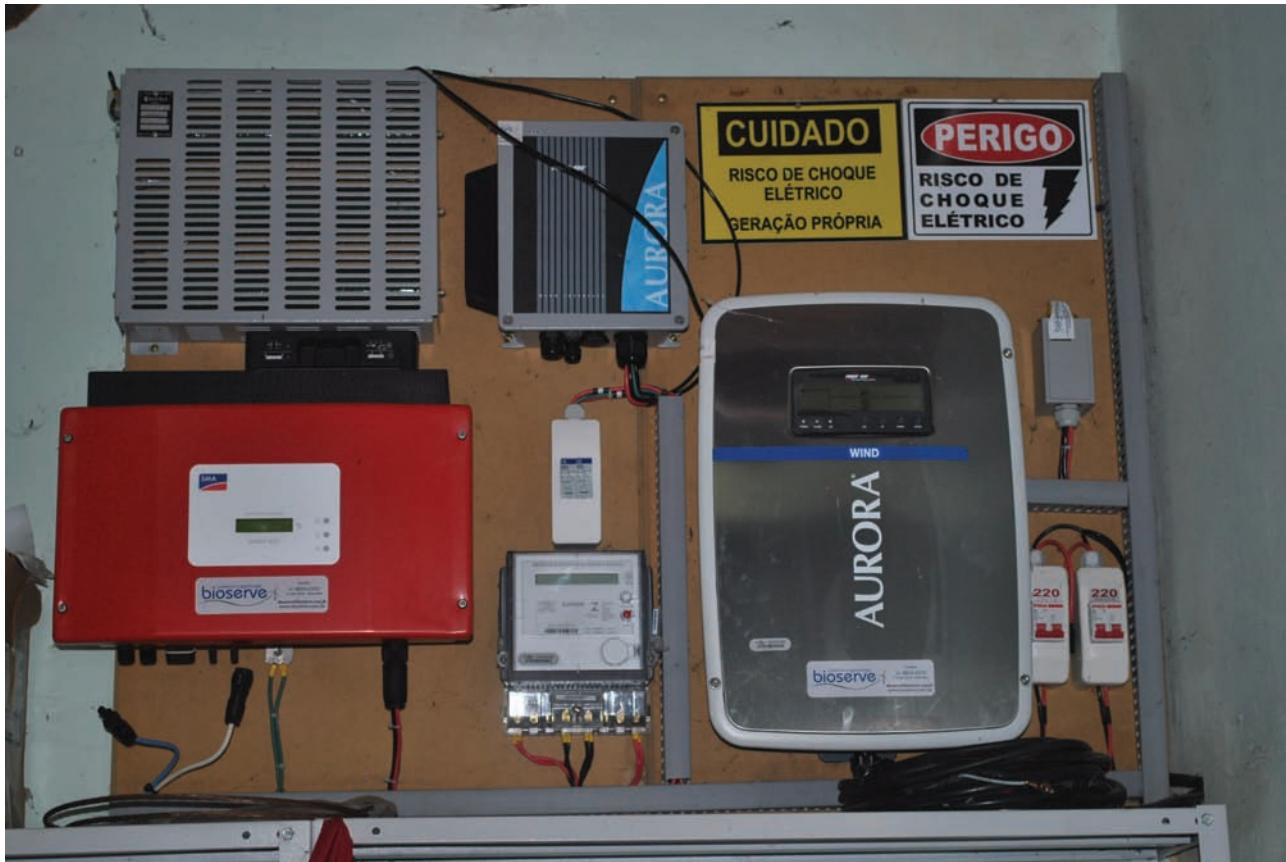
Para os sistemas que se conectam à rede por meio de inversores de frequência, por exemplo, os sistemas solares fotovoltaicos, o item 4.3.1 da Seção 3.7 do módulo 3 do Prodist estabelece que devem ser apresentados: “certificados atestando que os inversores foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras ou normas internacionais, ou o número de registro da concessão do Inmetro”

Contudo, além das normas exigidas pela ANEEL, deve ser observada a determinação do Inmetro para a fabricação e a importação de inversores de até 10 kW a partir de 01/03/2016, conforme o art. 8º da Portaria nº 357/2014, com redação dada pela Portaria nº 17/2016:

Art. 8º: Determinar que a partir de 1º de março de 2016, os inversores para sistemas fotovoltaicos conectados à rede, contemplados na parte 2, do ANEXO III, deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os requisitos da Portaria Inmetro nº 004/2011 e devidamente registrados no Inmetro.

Até o momento, não foi identificada diretriz do Inmetro para inversores com potência acima de 10 kW. Nesse caso, deve ser apresentado à distribuidora certificado atestando a conformidade do equipamento, conforme estabelecido no item 4.3.1 da Seção 3.7 do módulo 3 do Prodist.

A certificação pelo Inmetro demonstra que o inversor foi testado e aprovado pelo órgão metrológico nos requisitos estabelecidos nas normas técnicas da ABNT e, com isso, o equipamento atende aos requisitos de segurança exigidos pelo Prodist (Figura 5).



**Figura 5.** Painel elétrico dos sistemas de geração contendo dois inversores (eólico e fotovoltaico) e demais equipamentos de medida e segurança, utilizados no trabalho.

## Normas internas das distribuidoras para micro e minigeração distribuída

Baseadas em normas gerais, as três principais companhias de distribuição de energia, ou de áreas de concessão ou permissão, do Estado do Rio Grande do Sul (<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/midia/imagem/distrib-energia-2017-princ-distrib>), que distribuem energia para a quase totalidade do estado, criaram suas normas técnicas, adaptando-se a visão e forma de trabalho de cada uma. Essas normas encontram-se nos endereços abaixo.

A Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) intitula sua norma por: IT-11.01.081 – Acesso de Microgeração e Minigeração ao Sistema de Distribuição da CEEE-D. A norma pode ser acessada via site: [www.ceee.com.br](http://www.ceee.com.br). Está disponível junto ao campo Normas Técnicas >> Procedimentos >> IT-11.01.081 – Acesso de Microgeração e Minigeração ao Sistema de Distribuição da CEEE-D.

Para a Rio Grande Energia (RGE e RGE Sul), a norma está disponível em: [www.rge-rs.com.br](http://www.rge-rs.com.br). Após o acesso, seguir para: Micro e Minigeração >> Orientações Técnicas >> Normas Técnicas>>. Ou então:

- Para RGE: >> GED -15303 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.
- Para RGE-SUL: >> NTD 014 – Norma de Acesso de Geração Distribuída em revisão V2.2.

## Nossas experiências

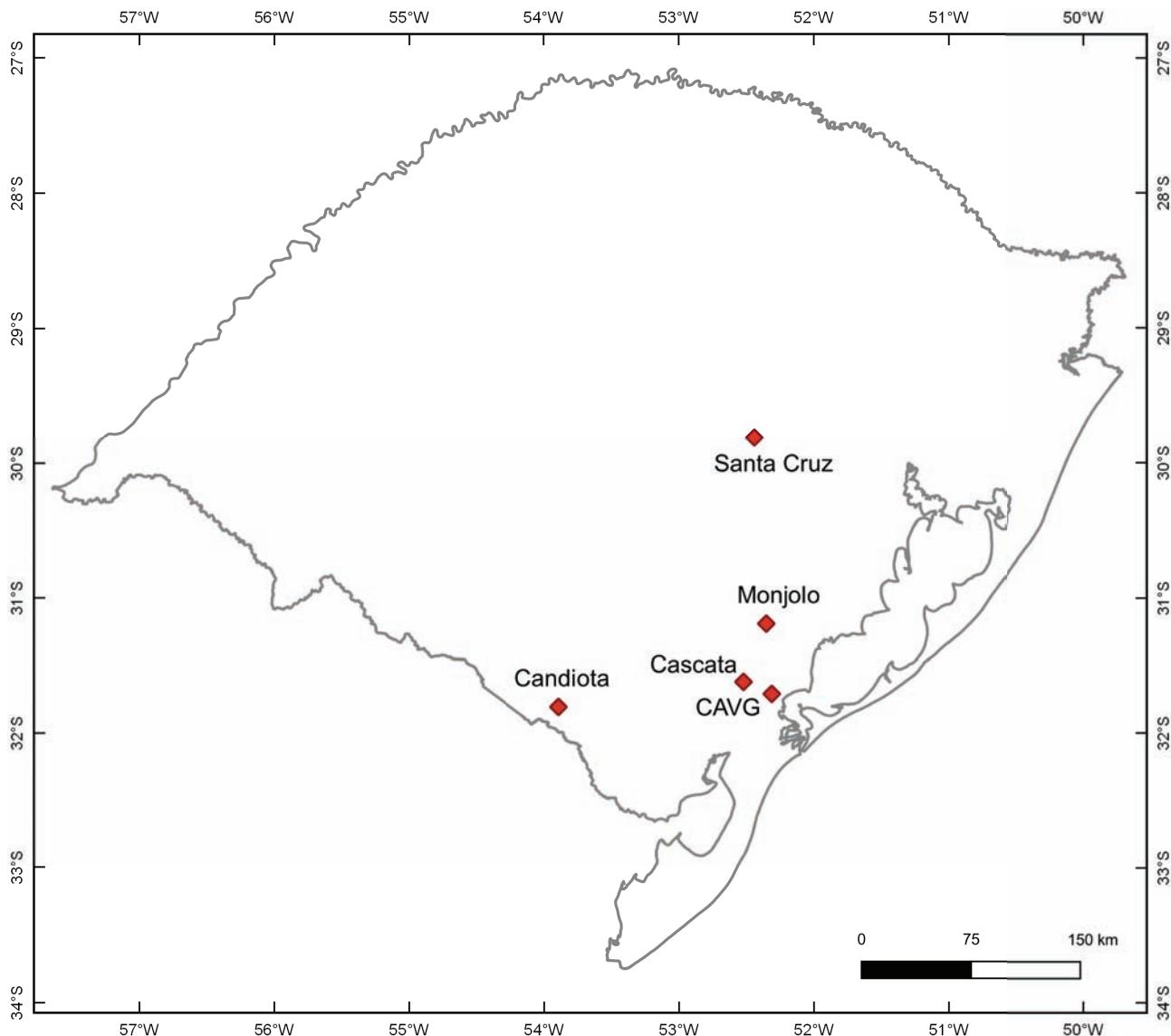
Em 2014, começou um trabalho de pesquisa em parceria entre a Embrapa, Ifsul e UCPel, que visava estudar alguns aspectos da geração de energia alternativa em propriedades familiares do Estado do Rio Grande do Sul. O trabalho buscava analisar o rendimento e a adequação dos equipamentos e infraestrutura disponíveis para o meio rural, bem como gerar informações sobre a funcionalidade das novas normas regulatórias da tecnologia de geração distribuída. Após um ciclo de reuniões e análise de sistemas de geração de pequeno porte, começou a instalação de seis sistemas de microgeração distribuída, subdivididos em regiões diferentes no Rio Grande do Sul.

As microgerações distribuídas são compostas por quatro sistemas de 1 kWp solar fotovoltaico e 1,25 kW eólico e dois sistemas de 1,25 kWp solar fotovoltaico e 1,25 kW eólico (Figura 6).



**Figura 6.** Sistemas de geração de energia elétrica eólica (1,25 kW) e fotovoltaicos (1 kW e 1,25 kW) instalados em diversos locais do Estado do Rio Grande do Sul.

Os sistemas foram instalados na sede da Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental da Cascata (Pelotas), Instituto Federal Sul-rio-grandense campus CAVG (Pelotas), Comunidade Quilombola Monjolo (São Lourenço do Sul), propriedade rural Candiota (Candiota), Cooperativa Mista de Produção, Indústria e Comércio de Biocombustíveis do Brasil Ltda (Cooperbio, Seberi) e Cooperativa Mista dos Fumicultores do Brasil Ltda. (Santa Cruz) (Figura 7).



**Figura 7.** Localização dos sistemas de observação das unidades de geração distribuída. Fonte: Google Earth

Os quatro sistemas instalados na área da concessionária da região sul, a CEEE, levaram um ano para terem a liberação em sua operação. Foram realizadas várias reuniões, inclusive na sede em Porto Alegre. Depois de vários ajustes, devido à mudança de normas e sistemas de cobrança (interna da própria concessionária), foram aprovados os projetos. No início, após a aprovação e liberação dos projetos, houve problemas devido à falta dos medidores de energia elétrica. Ainda existem dificuldades nas cobranças de tarifas de energia elétrica na zona rural (Figura 8), pois, na maioria dos casos é realizada uma média dos custos, ou seja, não é realizada a leitura regular do consumo de energia elétrica.

Destaca-se que, na região sul do Rio Grande do Sul, os sistemas de microgeração distribuída foram os primeiros a serem instalados sob o efeito do sistema de compensação.

Quanto aos sistemas instalados na área de outras duas concessionárias (RGE e RGE Sul), também houve problemas, devido às mudanças de normas internas das distribuidoras, e passou a ser exigida a certificação dos inversores solares pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

Medição	kWh	kWh	Consumo	Faturamento	Vencimento	Total em Reais
Nº do medidor	43208480	43208480	<b>457 kWh</b>	<b>04/2017</b>	<b>11/05/2017</b>	<b>104,67</b>
Fator de Multiplicação	1,000	1,000				
Leitura 24/04/2017	7199	1511				
Leitura 27/03/2017	6742	1385				
Consumo*	457	126				
*Consumo Lido						
Perdas de Transformações (%):	0					
Fator de Potência: 1,00000						
Período Fiscal	25/04/2017					
Emissão	25/04/2017					
Apresentação	04/05/2017					
Próxima Leitura Prevista:	24/05/2017					
Composição da Fatura	R\$					
Energia	47,60					
Transmissao	4,20					
Distribuicao	24,59					
Enc. Setoriais	17,03					
Tributos	3,95					
Perdas	5,76					
Consumos Faturados em kWh						
Dias		Consumo Diário				
2017 ABR 28	457,0	16,32				
MAR 33	282,0	8,55				
FEV 27	284,0	10,52				
JAN 41	806,0	19,66				
2016 DEZ 33	262,0	7,94				
NOV 28	311,0	11,11				
OUT 31	215,0	6,94				
SET 31	205,0	6,61				
AGO 30	163,0	5,43				
JUL 30	195,0	6,5				
JUN 32	141,0	4,41				
MAI 30	178,0	5,93				
ABR 32	242,0	7,56				
Tributos ( Valores incluidos no preço )						
ICMS Base de Cálculo (R\$)	3,37	aliquota 12%				R\$ 0,40
PIS/COFINS Conf. Res. ANEEL nº 234/2005						R\$ 3,55

Figura 8. Conta de consumo e geração de energia elétrica na propriedade de um dos colaboradores do projeto, 2017.

Atualmente, as concessionárias permitem a entrada dos projetos em formato digital, sendo assim, simplificou-se o volume de arquivos impressos que constituem o projeto executivo das fontes de micro e minigeração distribuída.

Em 2017, a norma que regulamenta o sistema de compensação de energia elétrica passou pela sua terceira revisão, facilitando, assim, o acesso por meio dos consumidores à sua própria geração.

## Considerações finais

A possibilidade de gerar energia e conectá-la na rede de distribuição na propriedade rural é uma grande oportunidade de gerar renda dentro da propriedade. Apesar das normas que restringem algumas possibilidades importantes, tem-se verificado que o processo é muito dinâmico e evolui em pouco espaço de tempo.

Nos últimos quatro anos, os sistemas de geração fotovoltaica cresceram muito e, com isso, os custos foram se reduzindo, e o mercado de serviços se expandiu, aumentando a concorrência. Essa expansão propiciou a melhora de atendimento com treinamentos do pessoal técnico, surgindo grande negócio para aqueles que atendem essa tecnologia. Também surgiram incentivos governamentais e possibilidade de financiamento com juros subsidiados com prazos adequados para pagamento.

Devido à novidade, ainda são temas de discussão itens como: limites de geração, tipos de equipamentos, normas mais ou menos favoráveis, retirada de impostos, retirada de incentivos e subsídios, preço de tarifas, e muitos outros que influenciarão na velocidade de adoção dessas tecnologias. Porém já se sabe que não há como travar a realidade desse tipo de geração, visto que favorece em muito aqueles que optam por adotá-la, e sabe-se que “energia é a base do crescimento”.

## Referências

- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Cadernos Temáticos ANEEL. Micro e Minigeração Distribuída.** 2. ed. Brasília, DF, 2016.
- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **PRODIST Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – Módulo 3: Acesso ao Sistema de Distribuição**, Revisão 7. Brasília, DF, 2017.
- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015**. Brasília, DF, 2015.
- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Brasília, DF, 2012.
- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Resolução Normativa nº 786, de 17 de outubro de 2017**. Brasília, DF, 2017.





MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

