
ARQUITETURA E ENGENHARIA CIVIL contemporânea: inovação, tecnologia e sustentabilidade

Adriano Mesquita Soares
(Organizador)

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizador

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Engenharia

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Aknaton Toczek Souza

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva

Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira

Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Me. Jorge Soistak

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.º Me. José Henrique de Goes

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues

Universidade Norte do Paraná

Prof.º Me. Milson dos Santos Barbosa

Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.º Me. Myller Augusto Santos Gomes

Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes

*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus
Parauapebas*

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira

Instituto Federal do Acre

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Ma. Silvia Aparecida Medeiros

Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda

Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues

Instituto Federal de Santa Catarina

Prof.º Dr. Valdoir Pedro Wathier

*Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional,
FNDE*

© 2021 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas desta obra são integralmente de responsabilidade de seus autores.

A772 Arquitetura e engenharia civil contemporânea inovação, tecnologia e sustentabilidade [recurso eletrônico]. / Adriano Mesquita Soares (organizador) -- Ponta Grossa: Aya, 2021. 223 p. – ISBN 978-65-88580-77-6

Inclui biografia
Inclui índice
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
DOI 10.47573/aya.88580.2.48

1. Engenharia civil. 2. Materiais de construção. 3. Concreto. 4. Geração de energia fotovoltaica. 5. Sistemas de energia fotovoltaica. 6. Engenharia elétrica. 7. Energia solar. 8. Acidentes – Prevenção. 9. Estações meteorológicas. 10. Arquitetura. I. Soares, Adriano Mesquita. II. Título

CDD: 624

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53
Fone: +55 42 3086-3131
E-mail: contato@ayaeditora.com.br
Site: <https://ayaeditora.com.br>
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

Trâmites burocráticos para liberação da instalação de sistemas geradores fotovoltaicos

Bureaucratic procedures for releasing the installation of photovoltaic generator systems

Agnes Lopes Caon

Graduanda do curso de Engenharia Elétrica

Josimar Rocha da Silva

Graduando do curso de Engenharia Elétrica

Rafael Lima de Oliveira

Mestre em Engenharia Elétrica

DOI: [10.47573/aya.88580.2.48.4](https://doi.org/10.47573/aya.88580.2.48.4)

Resumo

O presente estudo aborda a burocracia para a liberação da instalação de sistemas geradores fotovoltaicos. Os trâmites decorrentes são parte fundamental para engenheiros e técnicos instalarem sistemas geradores fotovoltaicos de acordo com as normas da concessionária e interligar na rede elétrica nacional. Portanto, este trabalho busca mostrar na prática o processo burocrático para a liberação e instalação de um sistema de geração de energia solar conectado na rede, ou seja, um sistema on-grid. Além disso, espera-se que o trabalho motive o desenvolvimento sustentável energético e novos empreendimentos na área de energia fotovoltaica no país, onde o consumo de energia elétrica sempre aumenta necessitando de mão de obra e empresas responsáveis pela instalação de sistemas geradores fotovoltaicos.

Palavras-chave: energia fotovoltaica. trâmites. sistemas fotovoltaicos.

Abstract

This study deals with the issue of bureaucracy for the release of installation of photovoltaic generator systems. The resulting procedures are a fundamental part for engineers and technicians to install photovoltaic generator systems in accordance with the concessionaire's standards and interconnect to the national electricity grid. Therefore, this work seeks to experimentally show the bureaucratic process for the release and installation of a grid-connected solar energy generation system, that is, an on-grid system. In addition, it is expected that the work motivates sustainable energy development and new ventures in the field of photovoltaic energy in the country, where electricity consumption is always increasing, requiring labor and companies responsible for installing photovoltaic generating systems.

keywords: photovoltaics. procedures. photovoltaics systems.

INTRODUÇÃO

Uma das fontes de energia que vem mais se destacando em todos os países é a solar fotovoltaica. Com a regulamentação no Brasil e incentivo a energia limpa e renovável, este é o empreendimento que tem crescido e aumentado à demanda de técnicos e engenheiros eletricitistas por todo o país. A procura crescente pelo motivo principal de diminuir o valor da conta de energia elétrica que é crescente devido a novas demandas e taxas, e a diminuição do uso de energias não renováveis, são fatores determinantes para a expansão do mercado de energia solar fotovoltaica no mundo.

A energia elétrica ocupa uma posição-chave no mundo contemporâneo. Além de fornecer conforto e bem-estar à sociedade, ela é um insumo indispensável para o desenvolvimento de grande parte das atividades socioeconômicas. O aumento da demanda de energia é uma tendência observada em diversos países, inclusive no Brasil. Dentre as principais justificativas para esta necessidade, destacam-se o aumento populacional e o desenvolvimento econômico. O aumento da demanda energética implica também no crescimento da utilização de recursos energéticos naturais não renováveis.

O Brasil é um país que recebe grande incidência solar durante todo ano e principalmente na região norte e nordeste que estão muito próximas à linha do equador, dessa forma o país tem grandes possibilidades de ser um dos países com maior índice de produção de energia solar do planeta. Apesar dos incentivos fiscais, o país ainda tem muito a progredir, pois apesar da tecnologia existente e recursos o Brasil ainda continua abaixo dos outros países em relação à geração de energia fotovoltaica. Neste ano de 2021, a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) divulgou que o Brasil possui 83% da sua matriz energética originada de fontes renováveis, contando com cerca de 170 mil MW de potência fiscalizada.

Esse aumento nesses últimos anos é de grande perspectiva para a recuperação da economia com energias renováveis devido à pandemia da COVID-19 iniciada em março de 2020 e que ainda perdura. A aposta de novos investidores neste ramo é crescente pelo seu movimento no mercado. Para aumentar o incentivo, o governo brasileiro estabeleceu medidas, como a isenção de IPI ou ICMS, apoio do BNDES e redução do Imposto de Importação. Em países da Europa, a Comissão Europeia criou a “Next Generation EU”, o programa tem como um dos pilares estratégicos a geração limpa de eletricidade, o plano tem o intuito de reverter os efeitos na economia devido à pandemia do COVID-19. Segundo a ABSOLAR (2020), os Estudos da Agência Internacional de Energia Renovável (International Renewable Energy Agency – IRENA) mostram que a solar é a fonte renovável que mais gera empregos no planeta, sendo responsável por mais de um terço dos mais de 11 milhões de novos empregos do mundo. A cada novo megawatt (MW) instalado, o segmento agrega entre 25 e 30 novos empregos, com grande parte criada de forma local, nas regiões em que os sistemas solares fotovoltaicos são instalados.

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a energia fotovoltaica é crescente no Brasil, sendo que, nos últimos 07 anos houve um aumento médio de 151% na produção de energia elétrica. Há ainda, a possibilidade de crescimento e melhoramento neste percentual devido a um aprofundamento nesse tipo de energia que é considerado como recente no Brasil. (ÓRIGO ENERGIA, 2020)

No ano de 2012, a ANEEL instituiu a Resolução Normativa nº482 (RN/482), que intro-

duziu mudanças no cenário energético. A RN nº482/12 permite ao consumidor a geração de sua própria energia que estará conectada à rede de distribuição. Ou seja, proporciona tanto a produção por microgeradores (painéis solares) quanto por minigeração. Possibilitando a criação de sistemas de créditos de energia além de estabelecer medidas necessárias para a conexão de sistemas à rede e sua proteção.

Portanto, neste trabalho será realizado o estudo do processo burocrático para a liberação e instalação de um sistema de geração de energia solar conectado na rede, ou seja, um sistema on-grid. Também será realizada uma análise das etapas para a liberação da instalação e conexão de um sistema de geração fotovoltaica na rede de transmissão de energia elétrica, assim como, seus benefícios e problemáticas recorrentes com os trâmites para a instalação do sistema gerador fotovoltaico.

OBJETIVO

A proposta deste trabalho será o estudo do processo burocrático para a liberação e instalação de um sistema de geração de energia solar conectado na rede (on-grid). Deste modo, será abordado todo processo burocrático, e suas etapas e prazos.

DESENVOLVIMENTO

O trâmite burocrático para a liberação da instalação de sistemas geradores fotovoltaicos inicia com uma solicitação formal de acesso ao sistema de distribuição, feita pelo Acessante à área comercial da Cemig D, conforme Anexo. Uma vez entregue à Cemig D, essa solicitação implica prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica do protocolo. Na solicitação de acesso, as centrais de minigeração ou micro geração na modalidade compensação de energia são dispensadas da apresentação do Certificado de Registro ou equivalente. A solicitação de acesso deve ser realizada diretamente no portal da Cemig Atende toda a questão de distribuição e energia fotovoltaica.

1. ART ou TRT¹ do Responsável Técnico pelo projeto e instalação do sistema de Mini Geração.
2. Projeto elétrico das instalações de conexão e memorial descritivo contendo a planta de situação com indicação do local da subestação, conforme Norma Técnica de Distribuição ND5.3.

Nessa fase é analisada toda a documentação técnica e fundiária obrigatória. Essa documentação deve ser anexada pelo Acessante no sistema APR Web em até 24 horas depois de gerado o número de protocolo de solicitação de acesso na Cemig Atende Web.

3. Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e expansão.

Após a aprovação de toda documentação técnica e fundiária pertinentes, os pedidos seguem para a fase 3, na qual são executados os estudos de rede de distribuição. Nessa etapa são definidos para o Parecer de Acesso a ser emitido:

- O nível de tensão para atendimento;

- As intervenções necessárias no Sistema de Distribuição de Média e/ou Alta Tensão;
 - A subestação e o alimentador onde se dará a conexão do Acessante;
 - A proporcionalidade dos itens que compõem a solução de conexão de mínimo custo global que impliquem em reserva de capacidade no sistema (condutores, transformadores, reguladores de tensão, etc.), conforme montante de injeção da GD; Para determinação dos parâmetros do ponto de conexão e das obras necessárias para sua viabilização.
4. Diagrama unifilar conforme tipo de subestação e Diagrama de blocos do sistema de geração, proteção e carga.

Para os atendimentos em Média Tensão, é obrigatória a realização da fase 4. Com base nos dados informados pelo Acessante (dados do transformador, do gerador, etc.) e com a solução de conexão proposta, requeridos para a análise do Coordenograma de Proteção e da Confiabilidade Operativa, serão avaliados todos os impactos do Acessante nos dispositivos de proteção existentes, podendo ser exigida a instalação de novos equipamentos e/ou a sua realocação ou substituição destes.

Junto com o parecer de acesso serão enviadas as Informações preliminares de ajustes dos relés do Cliente para coordenação com religadores de rede da CEMIG e para manutenção da funcionalidade da proteção. Tais parâmetros têm caráter de solicitação e devem ser analisadas e referendadas pelo responsável técnico do Cliente. Na etapa 2, referente à conexão de MiniGD de Pareceres de Acesso emitidos, será solicitado, na fase 9, o coordenograma de proteção para o projeto elétrico da subestação de entrada no qual constem os ajustes solicitados.

5. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro de concessão no Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.

Sempre que for identificado, na fase 3, que a conexão do Acessante depende de obras em Subestação de Distribuição ou ainda a conexão seja em tensão primária acima de 69 kV, haverá necessidade de se cumprir a fase 5, sendo necessários estudos de viabilidade técnica pelas áreas de Expansão da Alta Tensão ou da Rede Básica (Extra Alta Tensão).

Nessa fase serão levantadas todas as obras necessárias para a conexão da MiniGD na Subestação e, se for caso, obras no Sistema de Distribuição de Alta Tensão (maior ou igual a 69 kV e inferior a 230 kV) nas Demais Instalações de Transmissão (DIT) pertencentes a empresas transmissoras ou, ainda, na Rede Básica (igual ou superior a 230 kV).

6. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL.

Assim como na fase 5, padronizada para EVT (estudo de viabilidade) de AT (aterramento) a fase 6 foi padronizada para a elaboração do estudo com as condições e necessidades de modificação de rede no SEP (Sistema Elétrico de Potência) na Média Tensão.

7. Lista das unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver), indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI ao VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012.

Para todos os casos de MiniGD com obras, a CEMIG elabora e envia o Parecer de Aces-

so, que possui validade de 120 dias. Dentro desse prazo, deverá ser assinado, entre o Acessante e a CEMIG, o Contrato de Uso do Sistema de Distribuição – CUSD e o Contrato de Compra de Energia Regulada – CCER para reserva do ponto de acesso, conforme abaixo:

- Opção de execução de obras por meio da CEMIG: o início da vigência do CUSD será a data prevista de conclusão das obras informada no Parecer de Acesso.

- Opção de execução de obras com empreiteiras credenciadas: o início da vigência do CUSD será conforme cronograma apresentado no contrato de obras. No caso de MiniGD, o Montante de Uso do Sistema de Distribuição – MUSD deve ser a Potência Ativa Instalada Total de Geração (kW) conforme Formulário de Acesso, e não a potência injetada.

8. Cópia do instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver).

Com a assinatura do Parecer de Acesso, CUSD, CCER, TAO e Termo de Declaração de Conformidade, o Acessante está apto para apresentar os projetos da subestação de entrada e iniciar as obras no sistema elétrico de Alta ou Média Tensão.

9. Documento que comprove o reconhecimento, pela Aneel, da cogeração qualificada (se houver).

O Acessante deve apresentar o projeto elétrico da subestação de entrada de energia e o coordenograma por meio de solicitação na Cemig Atende Web, logo após a assinatura do CUSD e demais documentos (conforme fase 7) para que o curso das obras e a data de conexão não sejam impactados pela necessidade de coordenação da proteção do sistema elétrico de distribuição da CEMIG D com os parâmetros apresentados no projeto da central geradora.

O projeto elétrico e o coordenograma devem ser apresentados em conformidade com as normas ND.

- DICA 1: durante essa fase, será assinado entre o Acessante e a CEMIG o Acordo Operativo da MiniGD. Sem essa assinatura, não será possível a conexão da usina.

- DICA 2: no momento da solicitação de vistoria para conexão, conforme REN 482/2012, será emitido documento de cobrança do valor da medição a ser instalada na MiniGD. CARTILHA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA 21 A área técnica da CEMIG D analisará o projeto e o coordenograma em até 30 dias. Após análise, a aprovação/ reprovação e seus itens associados serão encaminhados ao Responsável Técnico por meio de e-mail.

10. Documento, com data, que comprove a propriedade ou posse do imóvel onde será implantada a central geradora, conforme Art. 27 da Resolução Normativa 414/2010.

Nessa fase, o Acessante, depois de concluídas todas as obras necessárias informadas no Parecer de Acesso, ter assinado CUSD, CCER, TAO, Termo de Declaração de Conformidade e Acordo Operativo, ter aprovado e executado o projeto da subestação de entrada, realizado o pagamento do medidor, bem como as demais instalações de conexão e a implementação dos ajustes de proteção recomendados pela CEMIG, será realizada a vistoria em sua subestação de entrada, conforme o projeto aprovado previamente.

11. Para imóveis rurais apresentar o documento de Cadastro Ambiental Rural – CAR. O CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, Lei nº 12.651/2012, obrigatório para todos os imóveis rurais.

12. Documentos originais do titular da UC (RG ou outro documento oficial com foto e CPF) para pessoa física e, em caso de pessoa jurídica, dos documentos relativos à sua constituição e do(s) seu(s) representante(s) legal(is).

13. Datasheet do Inversor emitido pelo fabricante ou Datasheet do gerador sem inversor.

14. Formulário de Análise de Carga, com os respectivos anexos necessários (para solicitação de Ligação Nova de Unidade Consumidora com GD ou conexão de GD COM aumento de potência disponibilizada).

15. Em casos de Subestação Compartilhada com mais de um CPF/CNPJ, apresentar procuração com a eleição de um membro que responderá por todo o empreendimento.

16. Termo de Declaração de Conformidade para Minigeração Distribuída.

Após toda documentação enviada, as empresas fazem a solicitação de materiais aos fornecedores de equipamentos para energia solar, enquanto aguardar parecer favorável da concessionária. Em um prazo de no máximo 120 dias, realizar a instalação do sistema de energia solar e solicitar a vistoria pela distribuidora de energia. Na vistoria vai um técnico especializado realizar a vistoria e, caso haja alguma reprova, desenvolve um relatório posteriormente encaminhado pela concessionária para a regularização. A concessionária faz uma nova visita técnica a fim de autorizar a ligação do sistema – momento em que ocorre a troca do relógio por um medidor bidirecional. Finalizando todo esse processo o consumidor pode começar a usar a energia solar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho ajudou a desmistificar ou esclarecer o trâmite burocrático, sendo de grande contribuição aos novos engenheiros e técnicos que desejam atuar no mercado de energia solar. A descrição do processo e as fases, como também os prazos são de suma importância para ter um trabalho de excelência.

Reconhecer as falhas do sistema, ou atrasos para a liberação da instalação de sistema fotovoltaico é importante para que a empresa que presta o serviço, minimize esses procedimentos para que o cliente não se sinta prejudicado e tenha um maior conforto e uma energia de qualidade.

É importante ressaltar que quanto mais burocrático e sistemático o processo para implantar e finalizar a instalação e liberação de um sistema fotovoltaico, menor será a procura e menor o movimento de mercado nessa área. Neste sentido, o governo e demais entidades têm melhorado o processo, e dessa forma, novos empreendimentos estão surgindo, empregos aumentando e aquecendo a economia que foi muito afetada com a pandemia da COVID-19.

Por fim, este trabalho demonstrou que ao longo dos últimos anos as necessidades por energias renováveis, exigências de mercado e sustentabilidade são crescentes. Isso tem levado os governos a revisarem e repensarem em diminuir a burocracia dos processos para facilitar o

aumento de consumidores para a instalação de novos sistemas geradores fotovoltaicos, facilitando, portanto, o comércio, o aumento de emprego, melhoria da economia pós covid e maior produção de energia limpa no país.

REFERÊNCIAS

COVID-19: Impactos e expectativas no setor de Energia Solar, CCEE. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/fontes?_af_rLoop=158596324134270&_adf.ctrl-state=14aglxcog_1#!%40%40%3F_afrLoop%3D158596324134270%26_adf.ctrl-state%3D14aglxcog_5>. Acesso em 05 de maio de 2021.

Dimensionamento de Condutores, MPPTSOLAR, 2020. Disponível em: <<https://www.mpptsolar.com/pt/dimensionamento-cabos-condutores.html>>. Acesso em 28 de abril de 2021.

DO INÍCIO AO FIM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO OFF-GRID, ENERGES, 2020. Disponível em: <<https://energes.com.br/fale-energes/do-inicio-ao-fim-sistema-solar-fotovoltaico-off-grid/>>. Acesso em 28 de abril de 2021.

Energia solar: mais empregos na recuperação econômica do Brasil. ABSOLAR, 2021. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/usina-solar.html/amp?gclid=Cj0KCQjwZ7BRDzARIsAGjbK2aSri0gweyA_imk7mTY3oL6yqXRUTXWINc3qOkQCzSdOFvcWHj0uP4aAgDsEALw_wcB>. Acesso em 25 de abril de 2021.

Energia solar: novas tecnologias e modelos de negócio para a recuperação econômica do Brasil. ABSOLAR, 2020. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/artigos/energia-solar-novas-tecnologias-e-modelos-de-negocio-para-a-recuperacao-economica-do-brasil/>>. Acesso em 25 de abril de 2021.

ENERGIA SOLAR, Orçamentos, SOLSTICIO ENERGIA, 2020. Disponível em: <<https://www.solsticioenergia.com/2017/08/23/energia-solar-fotovoltaica-no-campo/>>. Acesso em 28 de abril de 2021.

FONTES, SEBRAE, 2020. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/covid-19-impactos-e-expectativas-no-setor-de-energia-solar,197d8cad902c2710VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em 06 de maio de 2021.

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA, ANEEL, 2015. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=14461914&_101_type=content&_101_groupId=656827&_101_urlTitle=geracao-distribuida-introduc-1&inheritRedirect=true>. Acesso em 11 de maio de 2021.

PRODIST - Módulo 3. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, 2017. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/modulo-3>>. Acesso em 25 de abril de 2021.

ÓRIGO ENERGIA. A história da energia solar no Brasil. ÓRIGO ENERGIA, 2020. Disponível em: <<https://origoenergia.com.br/blog/a-historia-da-energia-solar-no-brasil>>. Acesso em 25 de abril de 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que permitiu que todas as conquistas em minha vida se concretizassem. Aos meus pais que me apoiaram a todo momento e não me deixaram desistir.

Agradeço à Universidade, que me deu o conhecimento necessário para concluir este trabalho.

Ao meu orientador, Rafael Lima de Oliveira, agradeço por orientar esse trabalho e todo o ensinamento nas disciplinas do curso.

Josimar Rocha da Silva

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me deu energia e benefícios para concluir todo esse trabalho.

Agradeço aos meus pais que me incentivaram todos os anos que estive na faculdade, e deram todo o suporte possível.

Ao meu orientador, Rafael Lima de Oliveira, agradeço por orientar esse trabalho e todo o ensinamento nas disciplinas do curso.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa em minha vida.

Agnes Lopes Caon

 FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10kW				
Gerência de Relacionamento com Clientes de Geração Distribuída – GD – Revisão-e-29/03/2021				
1 – IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA – UC				
NÚMERO DO CLIENTE:	NÚMERO DA INSTALAÇÃO ⁽¹⁾ :			
Titular da UC:				
Grupo ⁽²⁾ : <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B Subgrupo: Classe ⁽³⁾ :	CPF/CNPJ:			
Rua/Av.:	Número:			
Complemento:	Bairro:			
Município:	Estado:			
Telefone: () -	Celular: () - E-mail:			
2 – DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA				
Localização em Coordenadas do Ponto de Conexão Com a Cemig (Ponto de Entrega) ⁽⁴⁾ :				
Coordenadas UTM: Fuso: E (Abscissa): (6 Dígitos) N (Ordenada): (7 Dígitos)				
Carga Instalada Atual (kW) ⁽⁵⁾ :				
Potência do Grupo Motor Gerador de Emergência em Paralelo com a Cemig - Diesel ou Gás (kVA) ⁽⁶⁾ :				
Clientes do Grupo A (Se Aplicável):				
Transformador particular (kVA) ⁽⁷⁾ : <input type="checkbox"/> 75 <input type="checkbox"/> 112,5 <input type="checkbox"/> 225 <input type="checkbox"/> 300 <input type="checkbox"/> 500 <input type="checkbox"/> 750 <input type="checkbox"/> 1000 <input type="checkbox"/> outro:				
Tipo de Subestação Conforme ND 5.3 ⁽⁸⁾ : <input type="checkbox"/> N°1 <input type="checkbox"/> N°2 <input type="checkbox"/> N°3 <input type="checkbox"/> N°4 <input type="checkbox"/> N°5 <input type="checkbox"/> N°6 <input type="checkbox"/> N°7 <input type="checkbox"/> N°8				
Tipo de Padrão de Entrada ⁽⁹⁾ :				
Disjuntor Individual Atual: A <input type="checkbox"/> Monopolar <input type="checkbox"/> Bipolar <input type="checkbox"/> Tripolar				
Disjuntor Individual Solicitado para Alteração de Carga ⁽¹⁰⁾ : A <input type="checkbox"/> Monopolar <input type="checkbox"/> Bipolar <input type="checkbox"/> Tripolar				
Disjuntor Geral do Padrão (Conforme ND 5.2): <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim A				
Tensão de Atendimento (V) ⁽¹¹⁾ :	Tipo de Ramal ⁽¹²⁾ : <input type="checkbox"/> Aéreo <input type="checkbox"/> Subterrâneo			
Localização dos Módulos Solares ⁽¹³⁾ :				
<input type="checkbox"/> Edificação Individual <input type="checkbox"/> Edificação Coletiva ou Agrupamento				
Tipo de Solicitação ⁽¹⁴⁾ :				
<input type="checkbox"/> Ligação de Nova Unidade Consumidora COM Geração Distribuída.				
<input type="checkbox"/> Conexão de GD em Unidade Consumidora Existente SEM Alteração de Potência Disponibilizada.				
<input type="checkbox"/> Conexão de GD em Unidade Consumidora Existente COM Alteração de Potência Disponibilizada.				
<input type="checkbox"/> GD Existente COM Alteração de Potência Ativa Instalada Total – Pot. Atual: kW Nova Pot. Total: kW.				
Haverá Mudança de Local do Padrão de Entrada ⁽¹⁵⁾ : <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim				
Caracterização ⁽¹⁶⁾ :				
<input type="checkbox"/> Consumo Local <input type="checkbox"/> Autoconsumo Remoto				
<input type="checkbox"/> Geração Compartilhada <input type="checkbox"/> Empreendimento de Múltiplas Unidades Consumidoras				
3 – DADOS DA GERAÇÃO				
Potência Ativa Instalada Total de Geração da Usina (kW) ⁽¹⁷⁾ :				
Tipo de Fonte da GD – Modalidades de Geração ⁽¹⁸⁾ :				
<input type="checkbox"/> Solar <input type="checkbox"/> Hidráulica <input type="checkbox"/> Biomassa <input type="checkbox"/> Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/> Eólica <input type="checkbox"/> Outra (Especificar):				
Preencha o quadro a seguir somente se a usina possuir OUTORGA OU REGISTRO . ⁽¹⁹⁾ Se não aplicável, mantenha os campos vazios:				
CEG do empreendimento - GGG.FF.U.F.999999-9.VV	Nome da Usina	Tipo do Ato de Outorga ou Registro	Número do Ato de Outorga ou Registro	Ano do Ato de Outorga ou Registro

Preencher o quadro abaixo para projeto de **CENTRAL GERADORA FOTOVOLTAICA.** ⁽²⁰⁾

Potência Total Módulos (kW)	Quantidade de Módulos	Fabricante dos Módulos	Modelo dos Módulos	Potência Total Inversores (kW)	Quantidade de Inversores	Fabricante do Inversor	Modelo do Inversor	Área dos Arranjos (m ²)	Qtde de Instalações a receber o crédito (Inst. geradora + Inst. receptoras)

Preencher o quadro abaixo para projeto de **CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA - CGH.** ⁽²¹⁾

Potência Aparente (kVA)	Potência Instalada (kW)	Fator de Potência (Entre 0 e 1)	Tensão (kV)	Nome do Rio	Registro do Rio	Nível Operacional Normal de Montante (metros)	Nível Operacional Normal de Jusante (metros)	Qtde de Instalações a receber o crédito (Inst. geradora + Inst. receptoras)

Preencher o quadro abaixo para projeto de **CENTRAL GERADORA TÉRMICA.** ⁽²²⁾

Combustível	Número do Despacho de qualificação	Data do Despacho	Potência Aparente (kVA)	Potência Instalada (kW)	Fator de Potência (Entre 0 e 1)	Ciclo Termodinâmico	Máquina Motriz	Qtde de Instalações a receber o crédito (Inst. geradora + Inst. receptoras)

Preencher o quadro abaixo para projeto de **CENTRAL GERADORA EÓLICA.** ⁽²³⁾

Potência Instalada (kW)	Fabricante dos Aerogeradores	Modelo dos Aerogeradores	Quantidade de Aerogeradores	Eixo do Rotor	Altura da Pá (metros)	Qtde de Instalações a receber o crédito (Inst. geradora + Inst. receptoras)

4 - DOCUMENTAÇÃO A SER ANEXADA OBRIGATÓRIA

- 1. ART ou TRT¹ do Responsável Técnico pelo projeto e instalação do sistema de microgeração.
- 2. Memorial descritivo da instalação contendo a planta de situação com indicação do local do padrão de entrada, conforme Normas Técnicas de Distribuição ND-5.1 e ND-5.2 e modelos disponibilizados no site da Cemig.
- 3. Diagrama unifilar contemplando Geração/Proteção (inversor, se for o caso)/Medição, conforme Normas Técnicas de Distribuição ND-5.1 e ND-5.2 e modelo disponibilizado no site da Cemig.
- 4. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro de concessão no Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.
- 5. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: www.aneel.gov.br/scg.
- 6. Lista das unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver), indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI ao VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012.
- 7. Documento que comprove o reconhecimento, pela Aneel, da cogeração qualificada (se houver).
- 8. Formulário de Análise de Carga, com os respectivos anexos necessários (para solicitação de Ligação Nova de Unidade Consumidora com GD ou conexão de GD com aumento ou redução de potência disponibilizada).
- 9. Documentos originais do titular da UC (RG ou outro documento oficial com foto e CPF) para pessoa física e, em caso de pessoa jurídica, dos documentos relativos à sua constituição e do(s) seu(s) representante(s) legal(is).
- 10. Cópia do instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver).
- 11. Quando se tratar de ligações novas, apresentar documento, com data, que comprove a propriedade ou posse do imóvel onde será implantada a central geradora, conforme Art. 27 da Resolução Normativa 414/2010.
- 12. Quando se tratar de ligações novas em imóveis rurais apresentar o documento de Cadastro Ambiental Rural – CAR. O CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, Lei nº 12.651/2012, obrigatório para todos os imóveis rurais.

- 13. Documento que comprove a propriedade da unidade consumidora para a qual está sendo solicitada a ligação da usina particular pertencente a uma edificação coletiva ou agrupamento.
- 14. Documento fornecido pelo condomínio que comprove autorização de uso de área comum da edificação coletiva para instalação de usina de uso particular da unidade em questão.
- 15. Documento que comprove o direito de posse pelo proprietário da usina em casos de aluguel, cessão ou arrendamento de áreas, telhados ou estruturas.

Nota!: Os Técnicos em Eletrotécnica poderão projetar e dirigir instalações com potência até 800 kVA (Decreto nº 90.922/85).

5 – CONTATO NA DISTRIBUIDORA (preenchido pela Distribuidora)

Responsável / Área: Gerência de Relacionamento com Clientes de Geração Distribuída - RC/GD	Endereço: Av. Barbacena, 1200 - 8º Andar Ala A-2 CEP 30190-131 Belo Horizonte – MG
Telefone: 0800 721 0167	E-mail: GeracaoDistribuida@cemig.com.br

6 – SOLICITANTE:

Nome do Cliente ou Procurador Legal: Endereço de Correspondência:	
Telefone: () -	E-mail:
Local e data:	Assinatura do Cliente/Responsável Legal:

Notas Explicativas:

¹ Número da Instalação: O número da Instalação na qual será instalada a Geração Distribuída. Caso tratar-se de ligação nova, não preencher.

² Grupo e Subgrupo: Informe o código de subgrupo aplicável conforme o nível de tensão para o grupo A ou finalidade para o grupo B.

Grupo A - agrupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV		Grupo B: agrupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV	
Subgrupo	Nível de Tensão	Subgrupo	Finalidade
A1	Igual ou superior a 230 kV	B1	Residencial
A2	88 kV a 138 kV	B2	Rural
A3	69 kV	B3	Industrial
A3a	30 kV a 44 kV	B3	Demais Classes
A4	2,3 kV a 25 kV	B4	Iluminação Pública

³ Classe: Informe a classificação da unidade consumidora em Residencial, Industrial, Comercial, Rural, Poder Público, Iluminação Pública, Ou Serviço Público.

⁴ Localização em Coordenadas: Informe as Coordenadas Geográficas da localização do ponto de entrega da energia no formato UTM Modelo: "6 dígitos numéricos, 7 dígitos numéricos". Obrigatório informar o Fuso, E (Abscissa) e N (Ordenada). A Central geradora deverá estar conectada a no máximo 5,0 metros da divisa da propriedade em áreas urbanas e a no máximo 30 metros da primeira estrutura na propriedade do consumidor em áreas rurais.

Sugestão de site para conversão de coordenadas geográficas: <http://splink.cria.org.br/conversor>

⁵ Carga Instalada Atual (kW): Refere-se a carga instalada conectada onde estará instalada a central geradora da microgeração distribuída (consumo próprio). Conforme Ofício Circular nº 0010/2017 da Aneel, a solução de conexão informada no Parecer de Acesso considera exclusivamente a atividade de geração, sendo o consumo da unidade no ponto de conexão nulo. Assim, deve ser solicitada também o aumento de demanda contratada quando necessário.

⁶ Grupo Motor Gerador de Emergência - Diesel ou Gás (kVA): Caso exista outra modalidade de geração, com operação em paralelo com a Cemig, e que não seja habilitada para o sistema de compensação de energia, tal como geração a diesel, ela deverá contar com disjuntor independente, com as funções de proteção ANSI conforme especificações da ND 5.30 e 5.31.

⁷ Transformador particular (kVA): Informe a potência instalada de transformação da subestação de entrada ou o arranjo de transformadores utilizados.

⁸Tipo de Subestação Conforme ND 5.3: Para a construção da subestação de entrada de média tensão o cliente deve optar por um dos tipos de subestações, considerando suas aplicações e características, que podem ser consultadas no site da Cemig pelo endereço eletrônico: http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/Clientes/Documents/Normas%20T%C3%A9cnicas/nd5_3_000001p.pdf

ATENÇÃO: O uso da subestação tipo N°1 foi descontinuado das normas Cemig, portanto NÃO é permitida para ligação de novas Unidades Consumidoras usando esse padrão de construção.

As subestações tipo N° 5 e N° 8 somente são aplicáveis para potências de transformação até 300 kVA e não podem ser de uso compartilhado.

⁹Tipo de Padrão de Entrada: Neste campo deverá ser informado a capacidade em Ampères do disjuntor individual do padrão Cemig que atende à instalação e se existir disjuntor geral, no caso de mais de uma unidade consumidora, informe a corrente nominal do disjuntor geral instalado. Caso haja modificações no padrão de entrada de uso coletivo com disjuntor geral é necessário solicitar uma vistoria do quadro de medição coletivo antes do pedido de vistoria e conexão da GD.

¹⁰Disjuntor Solicitado para Alteração de Carga: Informe a capacidade do novo disjuntor, caso haja necessidade de alteração de carga. Vale destacar que deverá ser anexado também o formulário de alteração de carga com informações específicas.

¹¹Tensão de Atendimento (V): Tensão nominal do ponto de conexão com a rede da concessionária.

¹²Tipo de Ramal: Assinalar o tipo de ramal de ligação, se aéreo ou subterrâneo, no qual a unidade consumidora será atendida.

¹³Localização dos Módulos Solares:

De acordo com o item 3.2.2 da ND 5.30: "Conexão de microgeração particular em unidade consumidora pertencente ao empreendimento, para uso e benefício próprio desta única unidade consumidora, não envolvendo outras unidades do empreendimento: Nesta modalidade, deverá ser comprovada a propriedade do imóvel que abriga a unidade consumidora e as instalações de geração. Quando se tratar de empreendimentos com condomínio formalizado, e caso haja a utilização de áreas de uso comum para abrigar as instalações de geração, deverá ser comprovada a autorização do condomínio para utilização da área comum. Poderá ser utilizada a própria caixa de medição já existente na unidade consumidora, desde que esteja em bom estado de conservação e condições de segurança adequadas."

"Para os casos de aluguel, cessão ou arrendamento de áreas, telhados ou estruturas para instalação de microgeração em edificações coletivas e agrupamentos, deverá ser criada unidade consumidora adicional para conexão da usina e deverá ser comprovado o direito de posse do terreno, telhado ou estrutura pelo proprietário da usina. O titular da nova unidade consumidora com GD deverá ser o proprietário da usina."

Diante do exposto acima, será necessário apresentar documentação específica nos seguintes casos:

- Edificações Agrupadas: Comprovação de posse do proprietário do imóvel.
- Edificações de uso coletivo (Condomínio formalizado): Comprovação de posse do proprietário do imóvel + Autorização do condomínio.
- Aluguel, cessão ou arrendamento de áreas, telhados ou estruturas: Comprovação do direito de posse do terreno, telhado ou estrutura pelo proprietário da usina. Nestes casos será necessário criar uma unidade consumidora exclusiva para a microgeração, devendo ser provida caixa de medição adicional para abrigar o medidor bidirecional. Ao protocolar a solicitação de acesso, deve ser informado que se trata de uma ligação nova e devem ser atendidas as normas técnicas referentes a edificações coletivas (ND 5.2).

¹⁴Tipo de Solicitação: As ligações de novas unidades consumidoras são as que podem ser caracterizadas por pontos de conexão ainda não atendidos pela concessionária. No caso de solicitações de conexão de Geração Distribuída em Unidade Consumidora Existente com Aumento de Potência Disponibilizada informar também a capacidade em Ampères do novo disjuntor que está sendo solicitado para atendimento individualmente a instalação. Vale destacar que no caso de alteração de carga de BT é necessário anexar o formulário de análise de carga específico para unidades individuais ou atendimento coletivo. Potência Disponibilizada se refere a capacidade máxima da unidade consumidora (em kW) com base na tensão nominal, número de fases e corrente nominal do disjuntor. Verifique as tabelas nas normas técnicas da Cemig.

¹⁵Haverá Mudança de Local do Padrão de Entrada: Informe se haverá mudança de local do padrão de entrada de energia. Na planta de situação anexada indique o novo local da medição considerando os critérios permitidos nas normas técnicas da Cemig.

¹⁶Caracterização: Definição em relação a finalidade da unidade consumidora em relação a participação ao sistema de compensação de energia elétrica.

¹⁷Potência Ativa Instalada Total de Geração da Usina (kW): Corresponde à máxima potência ativa gerada pela planta de geração distribuída, em kW, ou seja, corresponde ao menor valor entre a "Potência Total dos Módulos" e a "Potência Total dos Inversores".

Este é o valor de referência considerado na Resolução ANEEL 482/2012 o qual é utilizado para enquadramento no limite de unidade consumidora caracterizada como microgeração (Até 75kW).

Este valor será considerado para a elaboração dos estudos de planejamento e conexão com o sistema elétrico.

¹⁸Tipo de Fonte da GD – Modalidades de Geração

¹⁹Dados para Sistema de Registro de Geração Distribuída – SISGD de Outorga Ou Registro.

²⁰Dados para Sistema de Registro de Geração Distribuída – SISGD - Central Geradora Fotovoltaica.

Potência Total Módulos (kW): Informe a potência elétrica total, em kW, obtida a partir do efeito fotovoltaico, somando todos os módulos agrupados em arranjos.

Potência Total Inversores (kW): Informe a potência nominal elétrica total, em kW, somando todas as saídas dos inversores, respeitadas limitações de potência decorrentes dos módulos, do controle de potência do inversor ou de outras restrições técnicas.

²¹Dados para Sistema de Registro de Geração Distribuída – SISGD Central Geradora Hidrelétrica - CGH.

²²Dados para Sistema de Registro de Geração Distribuída – SISGD de Central Geradora Térmica - UTE.

²³Dados para Sistema de Registro de Geração Distribuída – SISGD de Central Geradora Eólica - EOL.



AYA EDITORA
2021