Relatório Técnico

RESUMO

No Brasil, a Resolução 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) possibilitou ao consumidor a geração de sua própria energia elétrica por meio da geração distribuída (GD). Nessa perspectiva, as instituições federais de ensino superior passaram a investir em formas de geração de energia por fontes renováveis, com destaque para a geração de energia solar fotovoltaica (FV). Dessa forma elas assumem um novo papel, deixando de ser apenas consumidoras para se tornarem também produtoras de sua própria energia elétrica. Nesse novo cenário, as universidades deparam-se com a necessidade de planejamento e gestão da energia gerada em seus domínios. O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa exploratória com abordagem qualitativa dos dados. Assim, por meio de estudo de caso, objetivou-se desenvolver uma análise da minigeração distribuída de energia solar fotovoltaica da Universidade Federal de Lavras (UFLA), sob uma perspectiva econômica e ambiental, apontando sua conexão com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da organização. Os resultados do estudo demonstram a viabilidade econômica e o impacto ambiental da minigeração distribuída de energia solar fotovoltaica no que se refere à emissão de CO2 evitados. Além disso, também aponta a conexão dessa forma de GD à Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil (EFD 2020-2031), aos Objetivos do Desenvolvimento do Sustentável (ODS) e ao PDI da instituição. Como proposta de intervenção apresenta-se meta e indicadores para o acompanhamento dos resultados da GD em contribuição para o monitoramento do planejamento da universidade.

APRESENTAÇÃO

PROFIAP	**Instituição afetada pela proposta**
Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede	Universidade Federal de Lavras
PROFIAP – UNIFAL-MG	**Professora Orientadora**
Universidade Federal de Alfenas	Profª. Drª. Maria Aparecida Curi
Campus Varginha	**Professor Coorientador**
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas	Prof. Dr. Paulo Roberto Rodrigues de Souza
	Aluno Orientado
	Renzo Alhan Rabiço
	Data da apresentação
	Novembro/2021

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é elaborar estudo da minigeração distribuída de energia solar fotovoltaica da Universidade Federal de Lavras - UFLA, estabelecendo sua conexão com o planejamento estratégico da organização, o qual é concretizado por meio do seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

1.2. Objetivos Específicos

O objetivo geral desse trabalho pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

a) Desenvolver estudo da minigeração distribuída de energia solar fotovoltaica da UFLA sob uma perspectiva econômica e ambiental;

b) Analisar de que forma o estudo se adere no Plano de Desenvolvimento Institucional da UFLA;
c) Apontar, como intervenção, meta e indicadores relacionados ao monitoramento de resultados da minigeração distribuída em contribuição ao acompanhamento do PDI.

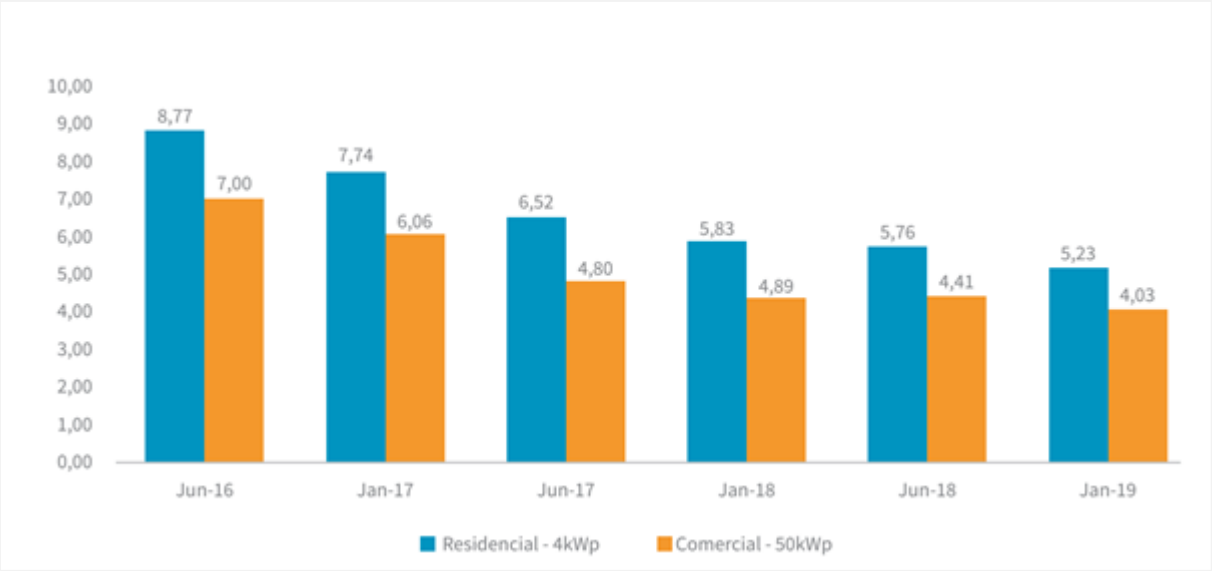
2. PANORAMA DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E POSSÍVEIS IMPLICAÇÕES NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS

A geração distribuída utiliza fontes renováveis de energia elétrica, as quais tiveram um avanço com a preocupação ambiental, principalmente a partir da vigência do Tratado de Kyoto[1] , o qual trata das medidas que devem ser tomadas para que países desenvolvidos atinjam as metas de redução de emissão de gases poluentes, tendo como alvo principal as emissões de CO2. Dentre estas medidas, destacam-se o aumento da eficiência energética em relevantes setores da economia, a promoção, pesquisa, desenvolvimento e aumento do uso de novas formas renováveis de energia. Tais medidas são vistas como instrumentos de evolução e de possibilidade de crescimento econômico, principalmente em países em desenvolvimento e emergentes. Assim, diversas nações têm ampliado os investimentos em medidas de eficiência energética e que promovam a diversificação de fontes renováveis, visando a redução das emissões de gases de efeito estufa e do consumo de energia. Dessa forma, proporciona-se uma redução no preço da energia e garante maior acessibilidade a esse tipo de geração por diferentes consumidores.

Das fontes renováveis, a solar fotovoltaica (FV) destaca-se pela redução do seu custo nos últimos vinte anos e pela disseminação rápida nos mercados de energia elétrica no mundo. No Brasil, conforme detalhado no Gráfico 1, os sistemas de geração de energia solar fotovoltaica tiveram uma redução em seus preços de aproximadamente 40%, quando comparados os valores de junho de 2016 com os de janeiro de 2019.

[1]O Protocolo de Kyoto é um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa, considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas, como causas antropogênicas do aquecimento global. Sendo que para este entrar em vigor precisou que 55 países, que juntos, produzem 55% das emissões, o ratificassem, assim entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005 (*United Nations. Framework Convention on Climate Change, 2014*)

Gráfico 1 – Evolução dos preços dos sistemas FV no Brasil (R$/Wp)



Fonte: Greener (2019)

A combinação da evolução tecnológica, da redução no preço e da implementação de regulamentações aproximou a geração de energia solar fotovoltaica dos consumidores, possibilitando a produção de energia localizada e em pequena escala (ENERGIF, 2019).

No âmbito das regulamentações, desde 2012, quando entrou em vigor a Resolução Normativa nº 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o consumidor brasileiro pode gerar sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada e, inclusive, fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade. Trata-se da micro e da minigeração distribuídas de energia elétrica, inovações que podem aliar economia financeira, consciência socioambiental e autossutentabilidade (ANEEL, 2015).

Ainda segundo a agência reguladora, os estímulos à geração distribuída (GD) se justificam pelos potenciais benefícios que tal modalidade de geração de energia pode proporcionar ao sistema elétrico, sobretudo com relação ao adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, a redução no carregamento das redes, a minimização das perdas e a diversificação da matriz energética.

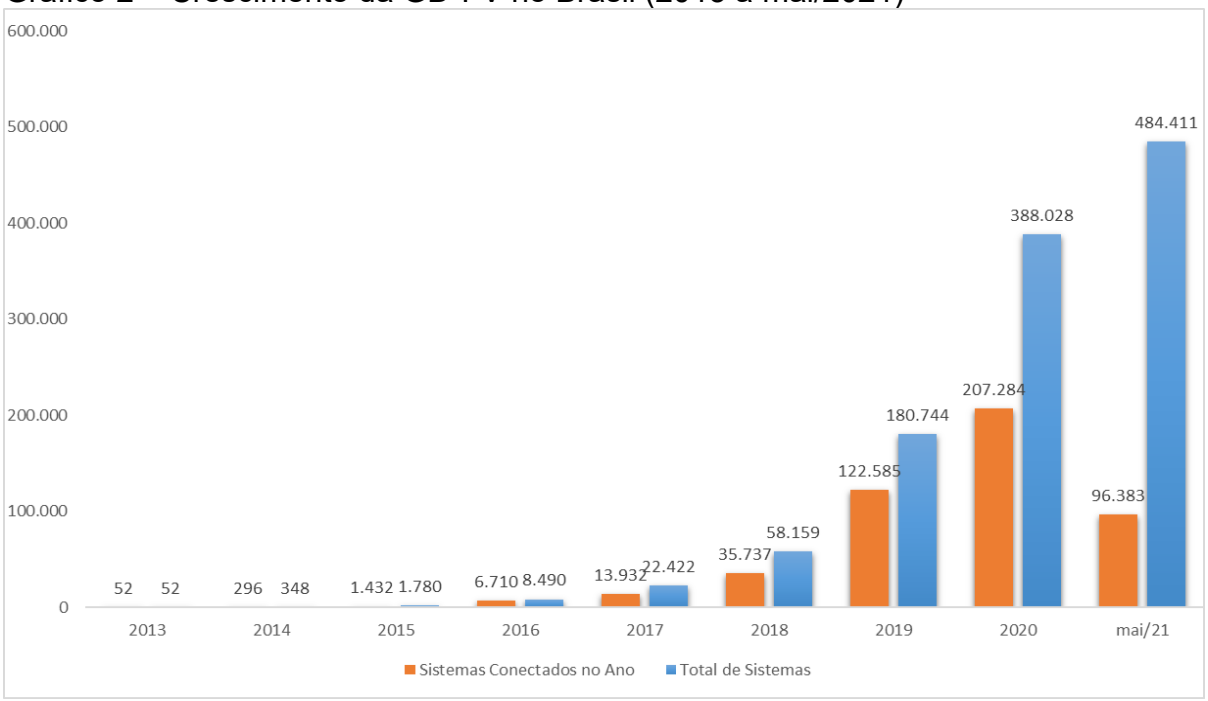
Portanto, a GD-FV[2] pode aliar economia financeira, promover a consciência e

2 Nesse estudo, o termo GD-FV foi empregado para designar a geração distribuída (micro ou minigeração) de fonte solar fotovoltaica, em conformidade com a REN 482/2012.

ganhos socioambientais. Quando comparadas com grandes usinas hidrelétricas, as pequenas usinas de geração fotovoltaica geram impactos consideravelmente menores. Assim, esse tipo de geração de energia pode proporcionar a autossustentabilidade, uma vez que o consumidor pode gerar tanta energia quanto consome.

A geração distribuída teve um grande crescimento de 2013 até maio de 2021, totalizando 484.411 sistemas de geração distribuída do tipo solar fotovoltaica conectados, conforme verifica-se no Gráfico 2.

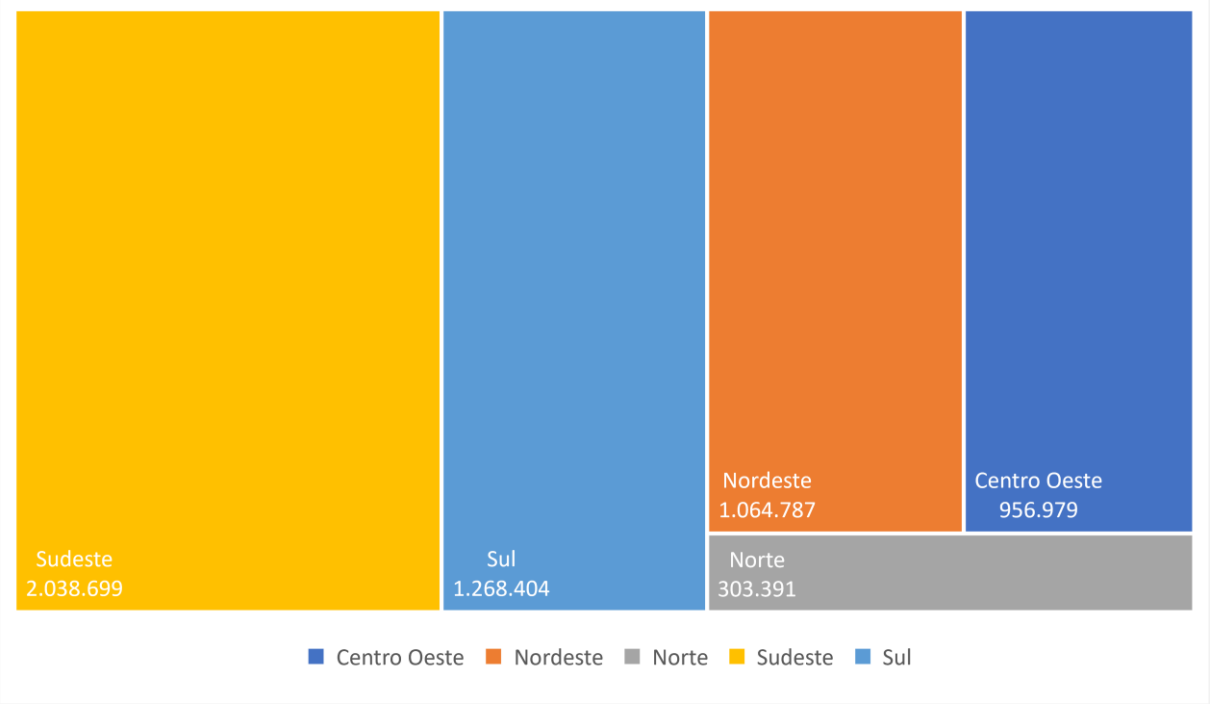
Gráfico 2 – Crescimento da GD-FV no Brasil (2013 a mai/2021)



Fonte: elaboração própria a partir de dados da Aneel.

Percebe-se que desse total, encontram-se instalações disseminadas em todas as regiões geográficas do país (Gráfico 3). Quando o quesito é potência instalada, verifica-se que a região Sudeste possui aproximadamente 36% desse total, seguida da região Sul (23%), Nordeste (19%), Centro Oeste (17%) e Norte (5%). Destaca-se o estado de Minas Gerais, o qual detêm aproximadamente 18% da capacidade instalada no Brasil e 49% do total da região Sudeste.

Gráfico 3 – Potência Instalada em GD-FV por Região Geográfica até maio/2021 (kW)



Fonte: elaboração própria a partir de dados da Aneel.

Como são grandes consumidoras de energia, o cenário propício tem despertado o interesse de instituições públicas de ensino pela geração de energia distribuída, principalmente pela energia solar fotovoltaica, que provoca reflexos em seus planos de desenvolvimento. Em 2020, por exemplo, as universidades federais brasileiras, gastaram juntas, mais de R$ 450 milhões somente com serviços de fornecimento de energia elétrica para o desempenho de suas atividades (Tabela 1).

Tabela 1 – Gastos com Energia Elétrica das Universidades Federais em 2020

Universidades Federais	Gasto com energia elétrica
Universidade Federal Do Rio De Janeiro	R$ 39.912.259,86
Universidade Federal De Pernambuco	R$ 29.662.681,67
Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul	R$ 23.180.470,00
Universidade Federal Do Pará	R$ 20.471.151,14
Universidade Federal De Minas Gerais	R$ 17.735.145,77
Universidade Federal De Santa Catarina	R$ 17.633.547,98
Universidade Federal De Santa Maria	R$ 15.251.840,33
Universidade Federal Fluminense	R$ 14.829.396,73
Fundação Universidade Federal De Mato Grosso	R$ 14.032.182,34
Universidade Federal Do Ceará	R$ 12.227.887,82
Universidade Federal Da Bahia	R$ 11.989.567,78
Universidade Federal De São Paulo	R$ 10.719.790,63
Universidade Federal De Goiás	R$ 10.684.949,92
Universidade Federal Da Paraíba	R$ 10.525.637,60
Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte	R$ 9.594.308,45
Fundação Universidade Do Amazonas	R$ 9.521.693,12
Universidade Federal Do Paraná	R$ 9.408.740,80
Fundação Universidade Federal De Viçosa	R$ 9.387.327,80
Fundação Universidade Federal De Roraima	R$ 7.958.475,57
Fundação Universidade Federal Do Maranhão	R$ 7.943.792,92
Fundação Universidade Federal De Sergipe	R$ 7.887.153,42
Fundação Universidade Federal Do Piauí	R$ 7.547.199,19
Fundação Universidade Federal Do Rio Grande	R$ 7.389.567,70
Universidade Federal De Alagoas	R$ 7.380.996,65
Fundação Universidade Federal De São Carlos	R$ 6.914.117,99
Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro	R$ 6.649.276,26
Fundação Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul	R$ 6.422.299,69
Universidade Federal Do Espírito Santo	R$ 6.248.967,55
Fundação Universidade Federal De Pelotas	R$ 5.969.810,97
Universidade Federal De Uberlândia	R$ 5.892.043,43
Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia	R$ 5.401.000,00
Universidade Federal De Juiz De Fora	R$ 4.594.830,63
Universidade Federal Rural De Pernambuco	R$ 4.295.822,81
Fundação Universidade Federal Do Vale Do São Francisco	R$ 4.131.594,85
Universidade Federal Rural Da Amazônia	R$ 4.129.772,04
Fundação Universidade Federal Do Tocantins	R$ 3.937.972,46
Universidade Federal Rural Do Semi-Árido	R$ 3.808.333,05
Universidade Tecnológica Federal Do Paraná	R$ 3.723.338,80
Fundação Universidade De Brasília	R$ 3.489.962,57
Universidade Federal De Lavras	R$ 3.362.835,23
Fundação Universidade Federal Do Acre	R$ 3.263.831,31
Fundação Universidade Do Rio De Janeiro	R$ 2.813.851,53
Fundação Universidade Federal De Ouro Preto	R$ 2.687.195,65
Fundação Universidade Federal Do Pampa	R$ 2.684.790,19
Universidade Federal Do Oeste Do Pará	R$ 2.682.903,73

(continua)

Tabela 1 – Gastos com Energia Elétrica das Universidades Federais em 2020

(conclusão)

Universidades Federais	**Gasto com energia elétrica**
Fundação Universidade Federal Da Grande Dourados	R$ 2.459.320,73
Fundação Universidade Federal De Rondônia	R$ 2.382.274,86
Universidade Federal Dos Vales Do Jequitinhonha E Mucuri	R$ 2.070.253,67
Fundação Universidade Federal Do Abc	R$ 1.904.753,27
Universidade Federal Do Triângulo Mineiro	R$ 1.894.423,28
Fundação Universidade Federal Do Amapá	R$ 1.862.904,38
Universidade Federal Do Oeste Da Bahia	R$ 1.798.650,35
Fundação Universidade Federal De São João Del-Rei	R$ 1.301.028,23
Universidade Federal De Alfenas	R$ 1.236.887,14
Fundação Universidade Federal De Ciências Da Saúde De Porto Alegre	R$ 1.160.572,43
Universidade Federal Do Sul E Sudeste Do Pará	R$ 1.143.783,20
Universidade Federal Da Integração Latino Americana	R$ 1.089.195,45
Universidade Federal Da Fronteira Sul	R$ 1.058.646,67
Universidade Federal Do Cariri	R$ 884.374,76
Universidade Federal Do Sul Da Bahia	R$ 784.050,42
Universidade Da Integração Internacional Da Lusofonia Afro-Brasileira	R$ 698.333,01
Universidade Federal De Itajubá	R$ 509.500,00
Total	R$ 450.219.267,78

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Painel de Custeio

Diante disso, as universidades deparam-se com uma nova perspectiva para o planejamento desse item de custeio, buscando utilizar recursos próprios e participar de programas, tais como o Programa de Eficiência Energética (PEE), como forma de investir em geração de energia solar fotovoltaica, buscando se tornarem mais sustentáveis e reduzir os gastos com eletricidade.

Aliado a isso, em 2019, o Ministério da Educação (MEC) anunciou a liberação de R$ 125 milhões em recursos extras para as 63 universidades federais brasileiras investirem em energia fotovoltaica como forma dessas instituições aliarem economia de recursos públicos e sustentabilidade.

Segundo o ministério, para distribuição dos recursos entre as instituições, foram utilizados critérios de custo-aluno obtidos pelo censo da Educação Superior INEP 2018; dados da pós-graduação da Plataforma Sucupira CAPES 2018 e orçamento das universidades (sem aposentadorias) retirados do Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento. Também foram utilizados critérios de qualidade (fatores calculados conforme critérios da Matriz OCC), com dados do conceito de curso e ENADE 2018, para graduação; conceitos Plataforma Sucupira CAPES 2018 para pós-graduação e Aluno-Equivalente INEP 2018. Houve, ainda, divisão por pesos,

sendo que o peso custo-aluno representou 70% e o peso faixa-qualidade representou 30%. Os recursos descentralizados pelo ministério para as universidades encontram-se detalhados na Tabela 2.

Tabela 2 – Recursos Descentralizados pelo MEC para Aplicação em GD-FV nas Universidades Federais.

Universidade	Valor Descentralizado
Fundação Universidade Federal do ABC	R$ 3.023.706,00
Fundação Universidade Federal do Maranhão	R$ 2.842.284,00
Fundação Universidade do Amazonas	R$ 2.660.861,00
Fundação Universidade Federal do Amapá	R$ 2.660.861,00
Universidade Federal de Alagoas	R$ 2.660.861,00
Universidade Federal de Lavras	R$ 2.600.387,00
Universidade Federal do Ceará	R$ 2.600.387,00
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	R$ 2.600.387,00
Fundação Universidade Federal de Ouro Preto	R$ 2.418.965,00
Fundação Universidade Federal de São João del Rei	R$ 2.418.965,00
Fundação Universidade Federal de Sergipe	R$ 2.418.965,00
Universidade Federal da Bahia	R$ 2.418.965,00
Universidade Federal de Itajubá	R$ 2.418.965,00
Universidade Federal do Espírito Santo	R$ 2.418.965,00
Universidade Federal do Pará	R$ 2.418.965,00
Universidade Federal Rural da Amazônia	R$ 2.418.965,00
Universidade Federal Rural do Semiárido	R$ 2.418.965,00
Fundação Universidade Federal do Acre	R$ 2.237.542,00
Fundação Universidade Federal do Piauí	R$ 2.237.542,00
Fundação Universidade Federal do Tocantins	R$ 2.237.542,00
Universidade Federal do Sul da Bahia	R$ 2.237.542,00
Universidade Federal de Minas Gerais	R$ 2.177.068,00
Universidade Federal de Santa Catarina	R$ 2.177.068,00
Universidade Federal do Paraná	R$ 2.177.068,00
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	R$ 2.177.068,00
Fundação Universidade Federal de Rondônia	R$ 2.056.120,00
Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	R$ 2.056.120,00
Fundação Universidade de Brasília	R$ 1.995.646,00
Fundação Universidade do Rio de Janeiro	R$ 1.995.646,00
Fundação Universidade Federal de Pelotas	R$ 1.995.646,00
Fundação Universidade Federal de São Carlos	R$ 1.995.646,00
Universidade Federal de Goiás	R$ 1.995.646,00
Universidade Federal de Pernambuco	R$ 1.995.646,00
Universidade Federal de Uberlândia	R$ 1.995.646,00
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	R$ 1.995.646,00

(continua)

Tabela2 – Recursos Descentralizados pelo MEC para Aplicação em GD-FV nas Universidades Federais. (conclusão)

Universidade	Valor Descentralizado
Universidade Federal Fluminense	R$ 1.995.646,00
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados	R$ 1.814.224,00
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso	R$ 1.814.224,00
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	R$ 1.814.224,00
Fundação Universidade Federal do Pampa	R$ 1.814.224,00
Fundação Universidade Federal do Rio Grande	R$ 1.814.224,00
Universidade Federal de Alfenas	R$ 1.814.224,00
Universidade Federal de Campina Grande	R$ 1.814.224,00
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	R$ 1.814.224,00
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	R$ 1.814.224,00
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	R$ 1.814.224,00
Fundação Universidade Federal de Viçosa	R$ 1.753.749,00
Fundação Universidade Federal de Roraima	R$ 1.632.801,00
Universidade Federal da Fronteira Sul	R$ 1.632.801,00
Universidade Federal do Oeste do Pará	R$ 1.632.801,00
Universidade Federal de Juiz de Fora	R$ 1.572.327,00
Universidade Federal de Santa Maria	R$ 1.572.327,00
Universidade Federal do Rio de Janeiro	R$ 1.572.327,00
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	R$ 1.572.327,00
Universidade Federal Rural de Pernambuco	R$ 1.572.327,00
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	R$ 1.451.379,00
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	R$ 1.451.379,00
Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	R$ 1.330.431,00
Universidade Federal de São Paulo	R$ 1.330.431,00
Universidade Federal do Cariri	R$ 1.028.060,00
Universidade Federal do Oeste da Bahia	R$ 1.028.060,00
Universidade Federal da Paraíba	R$ 967.586,00
Universidade Federal da Integração Latino Americana	R$ 604.741,00
TOTAL	R$ 125.000.007,00

Fonte: elaboração própria a partir de dados do MEC de 2019.

Observa-se, portanto, altos investimentos para a implantação de GD-FV nas universidades. Além dos impactos ambientais e redução de gastos com energia, a entrada de novas tecnologias energéticas gera também um impacto social, uma vez que propicia a abertura de novas áreas de desenvolvimento e profissionalização.

Nesse sentido, de acordo com a *International Renewable Energy Agency* (IRENA, 2021), em nível mundial, o número de empregos diretos gerados pelas fontes de energia renovável, até 2019, totalizava 9,5 milhões de postos de trabalho. Ainda, de acordo com os dados apresentados, deste total, 3,75 milhões foram gerados pela

energia solar fotovoltaica, alçando-a como a maior geradora de emprego dentre as demais fontes de energia renováveis, conforme se observa na Figura 1.

Figura 1 – Empregos na Área de Energia Renovável em Âmbito Global 2012 - 2019 (Por Tecnologia)

Fonte: IRENA (2021)

Depreende-se que a GD-FV produz efeitos relacionados com as temáticas econômicas, sociais e ambientais, apresentando-se como um desafio para as universidades que, ao se tornarem produtoras de energia, deparam-se com um novo cenário que demanda novos conhecimentos relacionados aos impactos da GD-FV em seus planejamentos.

Ao explorar esses efeitos sob a perspectiva econômica e ambiental, procurando estabelecer sua relação com o Plano de Desenvolvimento Institucional da UFLA, pretende-se contribuir para o conhecimento de algumas facetas do objeto estudado e como a GD-FV se alinha ao planejamento estratégico previsto no PDI 2021-2025 da instituição. Com isso, espera-se trazer mais compreensão a esse campo de estudo acadêmico e participar para a redução de lacunas na análise da Geração Distribuída no plano de desenvolvimento de instituições da Administração Pública.

De outra perspectiva, a visão técnica proposta na pesquisa, tem por objetivo criar oportunidades para ampliar o conhecimento de atributos da GD-FV para gestores públicos. Assim, essa base pode tornar-se um instrumento útil para auxiliá-los na tomada de decisões e também ser meio condutor para a transparência das ações e resultados obtidos com os investimentos nesse tipo de geração de energia. Por outro

lado, para os cidadãos, o estudo pode, de alguma forma, ampliar a conscientização sobre esse novo cenário que se apresenta nas universidades, as quais, além de produzirem conhecimento, produzirão também sua própria energia elétrica para a manutenção de suas atividades e, por conseguinte, promoverão repercussões em seus planos de desenvolvimento e na relação dessas instituições com a sociedade.

3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

O planejamento estratégico da UFLA está congregado em seu PDI 2021-2025, o qual prevê ações de transparência e divulgação de informações da instituição. Nesse sentido, uma das ações presumidas é o “Monitoramento de Metas e Indicadores” que, segundo o PDI 2021-2025 tem o intuito de:

> [...] alcançar a missão e os objetivos da UFLA nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, planejando suas ações com a finalidade de atingir metas e resultados satisfatórios, fundamentada nos princípios da economicidade, eficácia, eficiência e efetividade. Para tanto, a instituição utiliza um planejamento integrado, de forma responsável, transparente e compreensível a toda a sociedade. O sistema de acompanhamento de desempenho é a disponibilização de informações sobre o cumprimento de metas e de indicadores de maneira ativa aos cidadãos.

De outro lado, os resultados do estudo da GD-FV UFLA, pela perspectiva econômica e ambiental, demonstram que a geração distribuída de energia tem aderência às dimensões, objetivos estratégicos e ações previstas no PDI. Nesse sentido, diante do exposto, aponta-se uma possível intervenção no objetivo estratégico denominado “Ampliar a utilização de fontes de energia renováveis”.

Busca-se com a intervenção propor meios de monitorar possíveis resultados da GD-FV, apontando indicadores que possam ser incorporados ao PDI. Dessa forma, pretende-se colaborar com informações para novos planejamentos e para a gestão da geração distribuída de energia da instituição. Além disso, a intervenção compreende um modo de apresentar, de forma transparente, informações que possam ser mais facilmente perceptíveis pela sociedade.

Porquanto, compreende-se que outros dispositivos de planejamento governamental citados neste estudo, como o Programa de Geração Distribuída (ProGD); o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P e as

Diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE, alinham a geração distribuída e, consequentemente o PDI, a esses instrumentos governamentais, tornando-se assim passíveis de incorporação ao alinhamento governamental previsto.

Conforme exposto, o alcance do objetivo estratégico de ampliação da utilização de fontes de energia renováveis na instituição, passa pelo início do funcionamento da nova usina fotovoltaica da UFLA. Os equipamentos desse empreendimento serão os responsáveis pela produção de energia e qualificação da instituição como minigeradora distribuída de energia solar fotovoltaica, conforme enquadramento previsto na REN 482/2012. Esse objetivo considera como meta: “Reduzir o consumo de energia elétrica em 30% em dois anos” (Figura 1), ou seja, constata-se que a meta se relaciona apenas com o consumo de energia, não fazendo menção à geração de energia proveniente da GD-FV UFLA.

Figura 2 – Objetivo estratégico, meta, indicador e estratégias para ampliar a utilização de fontes de energia renováveis

GRUPO	ID	OBJETIVO ESTRATÉGICO	META	INDICADOR	ESTRATÉGIAS
2.3. Gestão, Comuicação e Meio Ambiente	2.3.10.	Ampliar a utilização de fontes de energia renováveis	Reduzir o consumo de energia elétrica em 30% em 2 anos	% do consumo de energia em relação ao ano de 2019	- Concluir as obras e colocar em funcionamento a nova usina fotovoltáica da UFLA - Realizar a compra de equipamentos que tenham eficiência energética - Instalar medidores de consumo de energia elétrica nas diferentes edificações no campus

Fonte: Adaptado do PDI 2021-2025

Neste ponto, propõe-se interceder que, após o cumprimento da estratégia “Concluir as obras e colocar em funcionamento a nova usina fotovoltaica da UFLA”, ou seja, após a usina fotovoltaica de 1,37 megawatts-pico iniciar a geração de energia; possa haver o gatilho para início de uma nova meta adicional ao objetivo estratégico ao qual se vincula.

Dessa forma, seria iniciada a meta “Monitorar a microgeração distribuída de energia” que se utilizaria dos indicadores “Capacidade instalada (kWp) per capita”; “Emissão de CO2 (kgCO2) evitados per capita” e “Valor (R$) da produção de energia per capita”.

Por conseguinte, a meta adicional, bem como seus indicadores e estratégias apresentar-se-iam no grupo “Gestão, Comunicação e Meio Ambiente” do PDI, adicionando-se como meta ao objetivo estratégico de “Ampliar a utilização de fontes de energia renováveis” (Figura 2).

Figura 2 – Meta "Monitorar a microgeração de distribuída de energia”

Grupo	ID	OBJETIVO ESTRATÉGICO	META	INDICADOR	ESTRATÉGIAS
2.3. Gestão, Comuicação e Meio Ambiente	2.3.10.	Ampliar a utilização de fontes de energia renováveis	Reduzir o consumo de energia elétrica em 30% em 2 anos	% do consumo de energia em relação ao ano de 2019	- Realizar a compra de equipamentos que tenham eficiência energética - Instalar medidores de consumo de energia elétrica nas diferentes edificações no campus
			Monitorar a minigeração distribuída de energia elétrica	**Capacidade instalada de geração distribuída de energia per capita** **Emissão de CO2 evitados per capita (kgCO2)** **Valor (R$) da produção de energia per capita**	**- Disponibilizar os dados de geração distribuída no banco de dados abertos** **- Realizar o acompanhamento da performance da geração**

Fonte: elaborado pelo autor a partir do PDI 2021-2025

Quanto aos indicadores dessa meta – “Capacidade instalada de geração distribuída de energia per capita”; “Emissão de CO2 evitados per capita” e “Valor (R$) da produção de energia per capita” – aponta-se que, ao fornecerem essas informações, eles podem tornar mais compreensíveis para a sociedade os reflexos econômicos e ambientais da GD-FV no desenvolvimento sustentável da instituição. Dessa forma é possível apontar que os indicadores também encontram congruência com o objetivo estratégico “Fortalecer o desenvolvimento da Sustentabilidade Ambiental da instituição”.

Ainda nesse campo, aponta-se – como forma de cálculo para os indicadores – a relação da potência instalada da GD-FV UFLA; da quantidade de CO2 evitados e do valor da produção real de energia; com a população do *campus* (servidores docentes, técnico-administrativos e alunos), conforme exposto na Figura 3.

Figura 3 – Meta “Monitorar a microgeração distribuída de energia elétrica” e seus indicadores, forma de cálculo e estratégias.

META	INDICADOR	CÁLCULO DO INDICADOR	ESTRATÉGIAS
Monitorar a minigeração distribuída de energia elétrica	**Capacidade instalada de geração distribuída de energia per capita** **Emissão de CO2 evitados per capita (kgCO2)** **Valor (R$) da produção de energia per capita**	**Potência instalada (kWp) / Total de população do campus** **Cálculo MDL de CO2 evitados / Total de população do campus** **Produção real de energia (kWh) x Tarifa HFP / Total de população do campus**	**- Disponibilizar os dados de geração distribuída no banco de dados abertos** **- Realizar o acompanhamento da performance da geração**

Fonte: Elaborada pelo autor

Ao se propor a ação estratégica de disponibilização dos dados de geração real da minigeração distribuída de energia no banco de dados abertos”, objetiva-se também alinhar a ação à proposição de metas e de indicadores de maneira ativa aos cidadãos. Nesse ponto, PDI 2021-2025 destaca que esse tipo de ação possibilita a consulta a dados e informações institucionais de interesse público, para finalidades de gestão, controle social, pesquisa, entre outras.

Assim, a disponibilização dos dados reais da geração distribuída no banco de dados abertos poderá ser uma importante ação que contribuirá como fonte de dados para revisitas ao estudo econômico e ambiental aqui proposto, seja para comparar o que foi aqui estimado com o que realmente foi realizado, seja para fornecer dados que possam ser consultados pela sociedade e dar frutos a outros estudos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em 2019, houve investimentos do Ministério da Educação (MEC), na ordem de R$ 125 milhões, para as 63 universidades federais brasileiras investirem em energia solar fotovoltaica como forma dessas instituições aliarem economia de recursos públicos e sustentabilidade.

Contudo, ao instituírem empreendimentos de geração de energia solar fotovoltaica, as universidades submetem-se à regulação do setor – que é exercida pela Agência Nacional de Energia Elétrica, por meio da REN 482/2021 (ANEEL) – qualificando-se como micro ou minigeradoras de Geração Distribuída (GD). Dessa forma elas se tornam produtoras de sua própria energia elétrica, fazendo emergir a necessidade de incorporar esse novo cenário ao seu plano de desenvolvimento

institucional. Surge também a necessidade de estabelecer meios que possam auxiliar no monitoramento e acompanhamento dos efeitos dessa fonte de energia elétrica em suas atividades e, consequentemente, em seu planejamento estratégico.

Assim, analisou-se a minigeração distribuída de energia solar fotovoltaica da UFLA, manifestada na proposta de instalação de uma usina fotovoltaica de 1,37 megawatts-pico (denominada neste estudo como GD-FV UFLA), sob uma perspectiva econômica e ambiental e seu alinhamento ao Plano de Desenvolvimento Institucional.

O estudo apresenta uma estimativa de geração de energia anual por parte da GD-FV UFLA de 2.211.490 kWh. Nesse cenário, a geração representaria 33% do consumo total de energia elétrica HFP do ano de 2019 e, quando considerada a geração em relação ao consumo do ano de 2020, esse valor seria de aproximadamente 45%. Estimou-se um valor médio mensal de R$ 73.176,34 de economia, quando considerado a tarifa HFP média dos anos de 2019 e 2020. Dessa forma, o *payback* simples seria de aproximadamente 52 meses e o custo nivelado de energia (LCOE) seria de R$ 0,07 por kWh frente ao valor médio de R$ 0,40 pagos de tarifa do HFP.

Na dimensão ambiental, utilizou-se a metodologia prevista para os projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para estimar que a geração de energia a ser promovida pela GD-FV UFLA poderia ter evitado a emissão de 917.503 kgCO2 no ano de 2019.

Outrossim, pôde-se observar que a GD-FV UFLA também promove o alinhamento do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) ao plano governamental ao tratar de temas relacionados com a Estratégia Federal de Desenvolvimento do Brasil (EFD) para o período de 2020 a 2031 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Acessoriamente, o estudo aponta que a GD-FV UFLA também promove o alinhamento do PDI com outros instrumentos, tais como o Programa de Geração Distribuída (ProGD); o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P e as Diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE. Nesse ponto destaca-se também o alinhamento ao marco legal da microgeração e minigeração distribuída, do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e do Programa de Energia Renovável Social (PERS), previstos no Projeto de Lei (PL) 5829/2019.

Os pontos apresentados demonstram a importância da minigeração distribuída de energia para o planejamento do desenvolvimento sustentável da

instituição. Aliado a isso, o PDI destaca a importância do monitoramento de metas e indicadores do seu planejamento como contribuição para a transparência e apresentação de informações de forma ativa para a sociedade.

Diante da relevância da minigeração distribuída de energia solar fotovoltaica para os objetivos estratégicos governamentais e, consequentemente, para o desenvolvimento institucional sustentável, propõe-se a intervenção ao PDI da instituição, com a sugestão de incorporação da meta: “Monitorar a minigeração distribuída de energia elétrica”, seus indicadores e estratégias; os quais se conectam com outros objetivos estratégicos do PDI que também são salutares para o desenvolvimento sustentável da instituição.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. ANEEL. **Geração Distribuída**. (2015). Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>. Acesso em: 15 fev. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.ANEEL. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Disponível em:<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2012482.pdf>Acesso em: 21 fev. 2021

BRASIL. Despacho do Presidente da República nº 54, de 10 de dezembro de 2020. **Resolução nº 15, de 9 de dezembro de 2020**, do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-296427418. Acesso em 15 set. 2021

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. (2021) **A3P- Agenda Ambiental na Administração Pública**. Disponível em: <http://a3p.mma.gov.br/uso-racional-dos-recursos/>. Acesso em 15. set. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Relatório do Programa de desenvolvimento da geração distribuída de energia elétrica – ProGD. 2015**. Disponível em:<http://antigo.mme.gov.br/documents/20182/6dac9bf7-78c7-ff43-1f03-8a7322476a08>. Acesso em: 24 abr. 2021.

BRASIL. Projeto de Lei nº 5.829, de 5 de novembro de 2019**.** Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis

nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília: **Câmara dos Deputados**, 2019. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/149862. Acesso em: 15 set. 2021>.

ENERGIF, 2019. **Energia Solar Fotovoltaica para redução de custo em Instituições de Ensino**. Disponível em: <http://energif.mec.gov.br/images/materiais/materiais13.pdf>. Acesso em 17 set. 2021

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=7>Acesso em 5 set. 2021

IRENA. International Renewable Energy Agency. **Employment Time Series**. Disponível em: https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Benefits/Employment-Time-Series. Acesso em 20/02/2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2021-2025**. Portal UFLA. Lavras, 2020. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjI-tWrwLjxAhXAqpUCHRK8CyMQFjABegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fufla.br%2Fpdi&usg=AOvVaw1lA-Zpmqha9m_ebIK1IkVf>. Acesso em: 5abr. 2021.