

## **GRUPO DE ESTUDO DE GERAÇÃO TÉRMICA - GGT**

### **O PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA INTEGRADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO SEGMENTO RESIDENCIAL : UMA ABORDAGEM CRIATIVA E PIONEIRA.**

**FERNANDO PINTO DIAS PERRONE(1);FABIANNE TEIXEIRA MAIA(2);PEDRO PAULO DA SILVA FILHO(3);LARISSA PAREDES MUSE;JOÃO QUEIROZ KRAUSE  
INEE – INSTITUTO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA(1);SAM CONSULTORIA LTDA(2);SAGE -  
SERVICO DE APOIO A GESTAO EMPRESARIAL LTDA(3)**

#### **RESUMO**

Este informe técnico tem por objetivo descrever o desenvolvimento de projeto complementar à 1ª etapa iniciada em 2017, contemplando a implantação de uma mini geração distribuída (55 kWp) associadas a algumas medidas de eficiência energética. Na 2ª etapa foram consideradas a ampliação da geração distribuída e implantação da totalidade de medidas de efficientização de equipamentos e sistemas objetivando reduzir o consumo de energia elétrica sem perda de conforto. O artigo apresentará ainda um exemplo de planejamento prático e exitoso no marco regulatório nacional (principalmente REN 482 e 687) relativo à penetração da micro e mini geração distribuída, potencializando a viabilidade econômica e a replicabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE** Políticas públicas, Geração distribuída, Eficiência energética, Modernização, Regulamentação

#### **1.0 INTRODUÇÃO**

O PEE – Programa de Eficiência Energética, sob gestão da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, criado pela Lei nº 9.991 de 2000, foi instituído para desenvolver, promover e apoiar ações de redução do consumo de energia elétrica em unidades consumidoras. O PEE financia ações de eficiência energética e fontes incentivadas, por meio de projetos executados nas instalações de consumidores na área de concessão de distribuidoras de energia elétrica, desde que não conectados à rede básica. Além disso, as propostas de projetos encaminhadas pelos clientes da concessionária de energia elétrica, elaboradas em conformidade com os Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE, devem ser selecionadas e aprovadas em chamadas anuais denominadas CPPs – Chamadas Públicas de Projetos, para então serem implementadas e que tem como principal objetivo projetos de várias tipologias com potencial de transformação do mercado consumidor de energia elétrica.

O PEE tem como recursos obrigatórios a aplicação equivalente a 0,4% (zero vírgula quatro por cento) da Receita Operacional Líquida (ROL) anual das distribuidoras, tendo a Chamada Pública como forma preferencial de captação de projetos. A finalidade é tornar o processo de seleção mais abrangente e transparente para a sociedade, através de critérios de seleção, onde os melhores projetos promovam todos os setores da economia e o desenvolvimento do mercado de eficiência energética. O foco são projetos que transformem o mercado consumidor de energia elétrica em ações replicáveis, através da multiplicação em amplitude das iniciativas de eficiência energética em prol da sociedade, considerando sua importância, viabilidade econômica, melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia.

A 1ª etapa do projeto foi desenvolvida no âmbito da 4ª CPP da Light, teve seu planejamento iniciado em 2016 como parte integrante do Programa de Eficiência Energética e Autoprodução de Energia Sustentável do Condomínio Novo Leblon na Barra da Tijuca no município do Rio de Janeiro, obteve a segunda melhor pontuação dentre os projetos apresentados [5] [6]. O condomínio é constituído de 1310 unidades residenciais unifamiliares divididas em oito prédios, cerca de casas/lotes, Clube, áreas públicas, bocha, areal, marina, etc. e onde vivem cerca de 6000 moradores. Essa etapa, constituída de ações iniciais de eficiência energética associadas à implantação de mini geração distribuída foi desenvolvida em 8 meses e está implantada desde agosto de 2018 na sede do Novo Leblon Country Club, sendo um projeto pioneiro neste segmento e que foi contemplado com recursos não onerosos do PEE. As medidas de eficiência energética incluíram a modernização do sistema de iluminação, substituindo 515 lâmpadas e luminárias ineficientes por LEDs com melhoria do fluxo luminoso e baixo consumo de energia em refletores instalados em áreas internas de lazer e administrativas do complexo esportivo do Clube. No sistema de condicionamento de ar foram substituídos aparelhos de baixo rendimento e elevado consumo por condicionadores de ar, tipo Split com alta eficiência e Selo PROCEL. Em relação ao sistema de bombeamento foram substituídas bombas padrão (com motores standard) por conjuntos motobomba de alto rendimento na piscina e na Estação de Tratamento de Água (ETA).

Em relação à geração distribuída, foi implantada uma micro usina solar fotovoltaica com potência instalada de 55 kWp, 204 painéis solares de 270 Wp cada e 1 Inversor de Frequência de 50 kW e que foi, técnica e economicamente dimensionada, para atender simultaneamente dois critérios fundamentais e inovadores: tornar-se viável economicamente de forma conjunta às medidas de eficiência energética implementadas e estar enquadrada como micro geração distribuída.

O artigo descreve a 2ª etapa do projeto que será submetida à próxima CPP da Light, a partir do segundo semestre de 2021, na modalidade "contrato de desempenho ou contrato de performance".

Adicionalmente a expansão na fonte de geração fotovoltaica, que permitirá que a capacidade instalada atinja a classificação de mini geração distribuída (>75 kWp), nesta etapa serão contempladas a totalidade de medidas de eficiência energética em todos os usos finais e que abrange os sistemas de iluminação, sistema de condicionamento ambiental, sistema de aquecimento solar térmico de água das piscinas e nos sistemas motrizes, além de implantação de um sistema de gerenciamento de energia com o propósito de monitorar e controlar os resultados das iniciativas ao longo do tempo..

## 2.0 OBJETIVO

A segunda etapa do projeto tem como objetivo promover ainda mais o uso eficiente de energia elétrica no Condomínio Novo Leblon, combatendo assim, o desperdício de energia através da modernização e sistemas com atualização tecnológica frente a um cenário de crise energética e consequente alta nas tarifas.

A produção total prevista de energia é de 1.250.000 kWh, equivalente a cerca de R\$ 1.200.000,00 durante sua vida útil do sistema fotovoltaico, estimado em 25 anos.

As ações complementares de eficiência energética compreendem sistemas de iluminação, condicionamento ambiental, bombeamento, e sistema de aquecimento da água para piscina, assim como, a implantação de um Sistema de Gerenciamento de Energia nas áreas do Clube.

## 3.0 ABRANGÊNCIA, PRAZOS E CUSTOS

Essa segunda etapa do projeto de EE do Clube do Condomínio Novo Leblon, localizado na Rua Oscar Valdetaro, nº 55 – Barra da Tijuca – Rio de Janeiro - RJ. O clube do condomínio é atendido no subgrupo tarifário A4 – Verde, na área de concessão da LIGHT.

O Diagnóstico Energético foi realizado pela empresa SAGE e constatada a viabilidade econômica do projeto e aguarda-se a abertura da próxima CPP da LIGHT para submissão com financiamento na modalidade Contrato de Desempenho.

O custo previsto para o projeto é de R\$ 998.108,04, sendo R\$ 970.204,54 com recursos do PEE e R\$ 27.903,50 como contrapartida financeira do Condomínio Novo Leblon [7].

## 4.0 METAS E RESULTADOS PREVISTOS

Nas ações de modernização do sistema de iluminação serão substituídas 90 lâmpadas e luminárias ineficientes por LEDs com melhoria do fluxo luminoso e baixo consumo de energia em refletores instalados em quadras de tênis, campo de futebol, nas piscinas e em áreas internas de lazer e administrativas do complexo esportivo do Novo Leblon Country Club, sendo 55 refletores, 24 lâmpadas fluorescentes compactas e 10 lâmpadas fluorescente tubulares. No sistema de condicionamento de ar serão substituídos aparelhos de baixo rendimento e elevado consumo por condicionadores de ar, tipo Split com alta eficiência e selo PROCEL, sendo substituídos 1 aparelho split Hi Wall de 22.000 BTUh, classificação C do INMETRO por 1 aparelho split Hi Wall de 22.000 BTUh, selo PROCEL; 1 aparelho split Hi Wall de 30.000 BTUh, classificação C do INMETRO por 1 aparelho split Hi Wall de 30.000 BTUh, com selo PROCEL; 2 aparelhos piso-teto de 36.000 BTUh, classificação D do INMETRO, por 2 aparelhos piso-teto de 36.000 BTUh, com selo PROCEL; 1 aparelho piso-teto de 58.000 BTUh, classificação D do INMETRO, por 1 aparelho de ar condicionado piso-teto de 60.000 BTUh, com selo PROCEL;

Em relação ao sistema de bombeamento serão substituídas duas bombas padrão (standard) por conjuntos motobomba de alto rendimento na piscina e na Estação de Tratamento de Água (ETA).

O sistema de aquecimento solar da água será implantado de forma inovadora, para aquecimento da água de uma das piscinas somente, devido a limitação de espaço, que atualmente é aquecida com uma bomba de calor. Este sistema será composto por 35 coletores solares de alto rendimento.

A instalação de uma nova usina fotovoltaica com potência instalada de 49,7 kWp, 113 painéis de 440Wp cada e 1 inversor de 40 kW com produção de energia total estimada de 50.000 kWh/ano.

Estão apresentados na TABELA 1 os resultados energéticos previstos para ações de eficiência energética.

$RCB = (\text{custo equipamentos}) / ((\text{demanda reduzida} \times \text{CED}) + \text{EE} + \text{CEE})$

$$RCB = \frac{\text{custo dos equipamentos}}{(\text{demanda reduzida} \times \text{CED}) + \text{EE} + \text{CEE}}$$

Tabela 1 - Resultados energéticos previstos

CÁLCULO DA RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO - EX ANTE				
Uso final	EE Energia economizada MWh/ano	RDP Redução de demanda na ponta kW	RCB <sub>PEE</sub> Por uso final PEE	RCB <sub>EX_ANTE_PEE</sub>  <b>0,70</b>
Iluminação	35,18	10,86	0,13	
Condicionamento ambiental	3,49	0,70	6,03	
Sistemas motrizes	2,57	0,29	1,36	
Aquecimento solar de água	205,69	0,00	0,38	
Outros	7,40	0,00	1,56	
Fontes incentivadas	50,71	0,00	1,55	
<b>Total</b>	<b>305,04</b>	<b>11,85</b>	<b>0,70</b>	

## 5.0 SISTEMA FOTOVOLTAICO

### 5.1 Dados observados durante o Período de Determinação da Economia

O Sistema iniciou a produção de energia elétrica no dia 26 de julho de 2018. O período médio de incidência solar nos meses considerados se inicia às 6 horas e termina às 18 horas. Na fatura da Light o consumo de energia fornecida pela Light nos meses de agosto e setembro de 2018 foi de 7.060kWh.

O valor da energia total produzida pelo Sistema Fotovoltaico entre os dias 26 de julho e 25 de setembro de 2018 foram retirados dos gráficos de produção, disponíveis na página da empresa fornecedora do Sistema, foi de 12,59 MWh, o que corresponde a 101% da energia prevista no período analisado de 12,57 MWh. A energia gerada pela usina fotovoltaica no mês de agosto foi 5,22 MWh, o que corresponde a 84% da geração prevista para o mês e em setembro a geração foi de 7,46 MWh, o que corresponde a 116% do previsto. Após um ano de medição, a energia gerada foi de 73,8 MWh, o que corresponde a 101% do previsto.

### 5.2 Economia

Foi considerada a radiação solar no período juntamente à geração de energia. Obteve-se a radiação solar através da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada em Jacarepaguá.

As TABELAS 2 e 3 mostram respectivamente, a geração de energia por ano e sua respectiva economia monetária. A TABELA 4 mostra o investimento feito e a análise da RCB.[7]

Tabela 2 - Geração de energia por ano

Economia energia	Fotovoltaico	
Energia - Sistemas	73,0	MWh/ano
Energia - total	73,0	MWh/ano
RDP - Sistemas	0,0	kW
RDP - Total	0,0	kW

Tabela 3 - Economia monetária por ano

Economia monetária (ôfca do sistema)		
Energia Sistemas	38.462,97	R\$/ano
Energia total	38.462,97	R\$/ano
RDP Sistemas	0,00	R\$/ano
RDP total	0,00	R\$/ano
Sistemas total	38.462,97	R\$/ano
Projeto total	38.462,97	R\$/ano

Tabela 4 - Investimento e a análise da RCB

<b>Investimento total</b>		
Sistemas anualizado	44.777,41	R\$
Total projeto anualizado	44.777,41	R\$
<b>Investimento PEE</b>		
Sistemas anualizado	30.424,67	R\$
Total projeto anualizado	30.424,67	R\$
<b>RCB investimento total (ótica do sistema)</b>		
Sistemas	1,16	
Total	1,16	
<b>RCB investimento PEE (ótica do sistema)</b>		
Sistemas	0,79	
Total	0,79	
<b>RCB investimento total (ótica do consumidor)</b>		
Sistemas	1,16	
Total	1,16	
<b>RCB investimento PEE (ótica do consumidor)</b>		
Sistemas	0,79	
Total	0,79	

  

<b>Diferenças ex post ex ante óticas do PEE e do sistema</b>			
	Energia MWh	Demanda kW-mês	RCB
Ex ante	73,1	0,0	0,70
Ex post	73,0	0,0	0,79
Diferença	-0,1	0,0	-0,09
	0%	0%	-13%

  

Investimento aceito	30.424,67	R\$/ano
	215.746,25	R\$
Investimento glosado	0,00	R\$

  

<b>Custo da energia evitada (PEE)</b>	
Energia evitada	416,93 R\$/MWh
Demanda reduzida na porta	0,00 R\$/kW

  

<b>Custo da energia evitada (investimento total)</b>	
Energia evitada	613,66 R\$/MWh
Demanda reduzida na porta	0,00 R\$/kW

  

<b>Vida útil</b>	
Média do projeto	21,6 anos

### 5.3 Dados da energia gerada

A TABELA 5 apresenta análise do investimento do sistema fotovoltaico.

A TABELA 6 mostra o comparativo entre os valores previsto e realizado na energia gerada após a instalação do sistema fotovoltaico nos meses de agosto e setembro de 2018, através do inversor e software do mesmo.

Tabela 5 - RCB Fotovoltaico

Uso final	Geral			
Planilha	Esta			
Custo	Total		PEE	
	Ex ante	Ex post	Ex ante	Ex post
Custo total	331.272,22	324.957,14	222.765,66	215.746,25
<b>Ótica do sistema</b>				
Custo total anualizado	32.723,47	36.937,90	26.879,29	25.476,72
Benefício anual	38.515,06	38.462,97	38.462,97	38.462,97
RCB	0,85	0,96	0,70	0,66
<b>Ótica do consumidor</b>				
Custo total anualizado	32.723,47	36.937,90	26.879,29	25.476,72
Benefício anual	38.515,06	38.462,97	38.515,06	38.462,97
RCB	0,85	0,96	0,70	0,66

Tabela 6 – Comparativo entre a energia prevista e energia gerada

mês	previsto (MWh)	realizado (MWh)	real / previsto
ago/18	6,18	5,22	0,84
set/18	6,41	7,46	1,16
total	12,59	12,68	1,01

A produção de energia estimada para agosto de 2018 até junho de 2019 foi de 73 MWh, confirmada pelo registro de energia efetivamente gerada que foi de 73,8 MWh [7].

### 6.0 CÁLCULO DA RCB

A TABELA 7 mostra a planilha de RCB por uso final como resultado do projeto na 2ª etapa.

Tabela 7 - RCB por uso final (2ª etapa)

Uso final	EE Energia economizada MWh/ano	RDP Redução de demanda na ponta kW	RCBPEE Por uso final PEE	RCBEX_ ANTE _PEE	CAT_TOTAL Custo anualizado total
Iluminação	35,18	10,86	0,13	0,70	5473,36
Condicionamento ambiental	3,49	0,70	6,03		12417,31
Sistemas motrizes	2,57	0,29	1,36		1767,02
Aquecimento solar de água	205,69	0,00	0,38		35255,98
Outros	7,40	0,00	1,56		5155,45
Fontes incentivadas	50,71	0,00	1,55		50673,30
Total	305,04	11,85	0,70		110742,41

## 7.0 PREÇO DA ENERGIA E DEMANDA UTILIZADOS

Os valores adotados para as ações de eficiência energética estão apresentados na TABELA 8, na qual contempla a tarifa para as ações de eficiência energética.

Tabela 8 - Tarifa para ações de eficiência energética

CEE	443,64	R\$/MWh
CED	529,20	R\$/kW

Já os valores adotados para ações de geração de energia fotovoltaica estão apresentados na TABELA 9.

Tabela 9 - Tarifa para a usina fotovoltaica

Tarifa Cons. FP	642,00	R\$/MWh
-----------------	--------	---------

## 8.0 POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Uma política pública, caracterizada pelas atividades do Estado em benefício da sociedade em geral, é necessária quando identificado que mecanismos de mercado não regulados pelo Estado causam resultados econômicos indesejados na sociedade, manifestados por externalidades, assimetria de informações ou pelo poder de mercado, entre outras.

Externalidades podem definir a ausência de uma política pública aplicada às redes inteligentes, causadas pelo fato das concessionárias não capitalizarem a totalidade dos benefícios oriundos dessas redes, mesmo quando são responsáveis pelos investimentos. Quando benefícios como a eficiência energética, redução das emissões, inclusão de novos agentes ao sistema elétrico, entre outros, são apropriados somente pela sociedade, os investimentos pelas concessionárias tendem a ser menores que esses benefícios, criando-se então uma lacuna e a necessidade de intervenção do Estado para corrigi-la.

Como barreiras, o modelo regulatório atual pautado no massivo investimento em infraestrutura de geração e transmissão, apresenta limitações frente aos novos desafios apresentados pelas redes inteligentes, que consideram uma rápida evolução tecnológica e a adoção de recursos digitais na sua gestão [4]. Exemplo disso é o aumento do uso de sistemas distribuídos, fazendo com que o mercado cativo de uma única concessionária migre para um cenário de múltiplas fontes de energia, com o cliente saindo da situação passiva de consumidor, para ser também um gerador de energia (no inglês "prosumers").

Dentre os principais instrumentos no arcabouço regulatório existente, que incidem direta ou indiretamente, destacaram-se as seguintes resoluções que regulamentam a geração distribuída:

Resolução Aneel n.º 482 de 17/4/2012: Estabelece as condições para acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica, entre outros;

Resolução Aneel n.º 687 de 24/11/2015: aumentou os limites dos empreendimentos de minigeração distribuída com fontes renováveis de energia para 3 MW (5 MW para cogeração qualificada) e o prazo para compensação dos créditos de energia para 60 meses; permitiu a geração compartilhada por meio de consórcios ou cooperativas; e a geração em empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras para atendimento das áreas de uso comum e de consumidores individualmente.

A regulação da Aneel [1], embora voltada para a modicidade tarifária, não reconhece os investimentos realizados pelas próprias concessionárias na tecnologia da informação e de comunicação (TIC), o que inibe investimentos de maior porte para a implantação das redes inteligentes.

O mercado reagiu positivamente quando os aprimoramentos no marco regulatório são implementados, a exemplo da Resolução 687/2015, que fixou regras mais flexíveis para a geração distribuída a partir de 1.º de março de 2016. Desta forma, novos modelos de negócios estão aptos a serem criados, embora ainda restritos aos participantes desses empreendimentos, a partir da geração compartilhada, da geração condominial e pelo autoconsumo remoto. Destacou-se ainda o aumento significativo das solicitações de conexão a partir do primeiro trimestre de 2016, coincidindo com a entrada em vigor das alterações inseridas pela Resolução 687. Desde então, a potência instalada de geração distribuída vem continuamente crescendo, tendo atingida a expressiva marca de 6,62 GW de potência instalada em agosto de 2021 [2][9].

## 9.0 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO MARCO REGULATÓRIO

O Brasil adota o modelo de compensação de energia (net-metering), onde a energia excedente produzida pelo consumidor é injetada no sistema para ser consumida posteriormente, sem envolver remuneração de qualquer natureza. A evolução natural do mercado levará o consumidor a entender as vantagens da geração distribuída na redução dos seus custos com energia, podendo causar um aumento significativo na injeção da energia distribuída no sistema, impactando negativamente no faturamento das concessionárias, uma vez que o consumidor gerará sua própria energia e obrigando a regulação a rever novas formas de comercialização. Entre elas destaca-se a adoção da tarifa feed-in, que prevê a remuneração da energia injetada no sistema em conjunto com a remuneração das concessionárias pelo uso do sistema de distribuição.

Novo Marco Legal da GD - A recente aprovação do PL 5829/19 tem por objetivo criar o marco legal da GD (Geração Distribuída) no Brasil. Para tanto, atribui a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) a responsabilidade de considerar diversos atributos necessários, entre os quais, as questões técnicas, ambientais e sociais para a micro e minigeração distribuída no cálculo de compensação de energia.

O texto aprovado também permite a participação, no Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), dos empreendimentos criados para esse fim para atender várias unidades consumidoras, como condomínios.

A cada ciclo de faturamento (número de dias entre as datas de leitura) e para cada posto tarifário (se a propriedade tiver mais de um relógio de medição), a distribuidora de energia elétrica deve apurar o total consumido e o total injetado na rede e o excedente de energia deve ser inicialmente alocado nesse mesmo posto e, depois, em outros postos tarifários da mesma unidade consumidora (um prédio, por exemplo).

Depois dessa prioridade, o excedente pode ser direcionado a outras unidades do mesmo consumidor-gerador, a outras unidades localizadas no mesmo empreendimento de geração (em um condomínio, por exemplo) ou ainda para outras propriedades de participantes de consórcio ou de associação de micro ou minigeradores.

O consumidor-gerador titular da unidade consumidora onde se encontra instalada a microgeração ou minigeração distribuída poderá solicitar, junto à distribuidora, a mudança dos percentuais ou da ordem de utilização dos excedentes de energia [8].

A expectativa que esse novo marco legal traga mais segurança jurídica para que os prosumers possam continuar investindo capital próprio em suas unidades consumidoras unifamiliares e nas áreas comuns, como é caso do Condomínio Novo Leblon, é um aspecto que deverá ter o seu impacto avaliado em um futuro próximo.

### 9.1 Participação dos consumidores (prosumers ou prosumidores)

O consumidor desempenha papel-chave na implantação das redes inteligentes e na obtenção dos seus benefícios. Será necessário que ele perceba o valor existente nos novos serviços prestados pela concessionária, como por exemplo, a cobrança de tarifas diferenciadas por horário de uso (tarifa branca) ou a oportunidade de produzir parte da energia que ele consome.

Como o Brasil é social e culturalmente heterogêneo, os projetos-piloto de redes inteligentes terão que considerar essas características, não estando ainda suficientemente esclarecidas quais serão as reações desses consumidores a questões como:

Responder positivamente à existência de cobrança da energia consumida, ao corte e ao religamento remoto, frente à cultura das ligações clandestinas e ao não pagamento dessa energia;

Modificar seus hábitos como forma de reduzir a utilização da energia elétrica nos horários de pico, características intrínsecas para as quais efetivamente as redes inteligentes estão dimensionadas e estar sensível ao apelo de economia de energia, solicitando voluntariamente a instalação de medidores inteligentes; ou ainda, utilizar novos serviços, como os de automação residencial, pré-pagamento de energia elétrica etc.;

Adquirir empreendimento para microgeração distribuída, considerando a queda dos preços desses equipamentos e a possibilidade desse consumidor tornar-se um prosumidor; além de estarem receptivos aos automóveis, motos e outros equipamentos consumidores e armazenadores de energia elétrica.

## 10.0 CONCLUSÃO

Atualmente a expansão do setor elétrico nacional é pautada na garantia da oferta de energia e na modicidade tarifária, e desconsidera a redução da demanda através de ações voltadas ao consumo eficiente ou então pela adoção de políticas de modernização tecnológica do sistema, que em tese aumentaria a eficiência operacional desses sistemas. O projeto da 2ª fase possui uma boa Relação Custo-Benefício ( $RCB = 0,70$ ) e proporcionará uma significativa redução no consumo de energia elétrica na unidade consumidora, em virtude de:

1 - modernização do sistema de iluminação, melhor conforto visual e redução do custo operacional na maioria dos ambientes, como as salas, quadras de esporte e campo de futebol e corredores, adequados aos níveis de iluminação requeridos por norma.

2 - substituição de equipamentos antigos e ineficientes de condicionamento de ar, permitindo melhor conforto térmico nos ambientes contemplados

3 - modernização nos conjuntos motobombas e implantação de um sistema de aquecimento solar da água para aquecimento da água de piscina, proporcionando redução no custo com manutenção, no consumo de água e na emissão de GEE, decorrente da redução do consumo de energia elétrica

4 - implementação da expansão de uma fonte de energia limpa fotovoltaica nas dependências do condomínio.

Diante deste quadro, o artigo aponta para o Estado, na qualidade de poder concedente, o papel de coordenar esta modernização, implantando uma política pública que inclua fundamentalmente os prosumers, a fim de superar as barreiras naturais existentes no marco regulatório do setor elétrico. Esta política deve incluir o aperfeiçoamento da regulação, para que as características inerentes ao desenvolvimento tecnológico sejam reconhecidas adequadamente. Destaca-se nesse modelo regulatório a necessidade de remuneração das concessionárias pelos investimentos realizados, de forma que tais investimentos passem a integrar o plano de negócios das distribuidoras de energia elétrica.

Por fim, é de fundamental importância a inserção e participação do consumidor nesse processo, pois ele estará apto a se transformar em um prosumer se assim o desejar e para tanto, deverá estar conscientizado sobre os benefícios que a rede poderá lhe oferecer.





## DADOS BIOGRÁFICOS



Diretor Geral do Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE) desde junho de 2021. Coordenador Técnico do Grupo de Trabalho de Eficiência Energética da Comissão de Integração Energética Regional (CIER) desde outubro de 2020. Consultor Associado da Essenz Soluções desde outubro de 2019. Consultor Independente de Energia e Saneamento desde janeiro de 2018. Centrais Elétricas Brasileiras S.A. -ELETROBRAS - Superintendente, Chefe de Departamento, Chefe de Divisão e Coordenação/Gerência nas áreas Regulação, Eficiência Energética e Conservação de Energia, Automação e Sistemas de Supervisão e Controle - de janeiro de 1979 até dezembro de 2017 (40 anos). Engenheiro Eletricista formado na PUC- RJ – 1978

(2) FABIANNE TEIXEIRA MAIA  
Profissional com carreira desenvolvida na área de Engenharia com passagem por empresas nacionais e multinacionais de médio e grande porte dos segmentos de energia, óleo e gás e petroquímica. Destacando, CEPEL, WHITE MARTINS GASES INDUSTRIAIS, PETROBRAS entre outras. Experiência na gestão de contratos de terceirização de projetos e de prestação de serviços. Atuação em gerenciamento de obras, projetos de energias renováveis e eficiência energética. Sólidos conhecimentos em projetos de tubulação industrial. Manutenção preventiva e corretiva de equipamentos. Gerenciamento de projetos industriais, atuando desde o projeto básico, FEL, detalhamento e entrega da obra. Metodologias preditiva e ágeis de gerenciamento certificação PSM

(3) LARISSA PAREDES MUSE  
Arquiteta e Urbanista (UFPA), mestre em Engenharia Urbana (UFRJ) e especialista em Iluminação Pública e Cidades Inteligentes. É consultora na Quanta Technology, empresa estadunidense do setor energético. Suas áreas de atuação incluem ainda Eficiência Energética, Clima e Resiliência e Gestão Urbana. No Brasil, participou da elaboração da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. É chair do Comitê de Marketing da IEEE Smart Cities e do projeto de norma IEEE P2784 (Smart City Planning and Technology Guide) e embaixadora do IEEE PES Women in Power Latinoafrica. Palestrou em mais de 30 eventos internacionais para centenas de expectadores em três idiomas diferentes.

(4) PEDRO PAULO DA SILVA FILHO  
Pedro Paulo da Silva Filho: Natural do Rio de Janeiro (1957). Eng. Eletricista formado pela UVA (1982). Pós-graduado em Eficiência Energética (CEFET-RJ 2002), Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (PUC-RJ 2009) e Gestão de Negócios Sustentáveis (UFF 2022). É CRE - Instrutor Certificado no RETScreen Expert (IIET-Canadá), CMVP - Profissional Certificado em Medição e Verificação (AEE-Associação de Engenheiros de Energia-EEUU) e membro do Board local da EVO Energy Valuation Organization. Especialista Senior em Eficiência Energética e Energias Renováveis é palestrante internacional, foi diretor da KraftAnlagen AG no Brasil, é diretor geral da SAGE Inteligência Energética e consultor de diversos organismos internacionais.

(5) JOÃO QUEIROZ KRAUSE  
Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela UFF (2005), Mestre (2009) e Doutor (2015) em Engenharia Civil com ênfase em Estruturas pela PUC-Rio. Desenvolve pesquisas sobre sistemas estruturais utilizando materiais e tecnologias não convencionais. Trabalhou por nove anos no Procel, gerenciando projetos de eficiência energética, fundamentalmente em edificações. Atualmente compõe a área de Transformação Digital da Eletrobras, atuando principalmente no CoE Automação das Empresas Eletrobras e na estruturação e desenvolvimento de Laboratórios de Transformação Digital. Ministra regularmente cursos (20hs) de Manifestações Patológicas e Restauo em Edificações Históricas e Monumentais na Pós-graduação Lato Sensu de Patologias em edificações do UNICEUB.