

IMPACTOS DE PROJETOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

Arthur Rangel Laureano e Luis Fernando Ferreira de Campos

Resumo – As ações de expansão do sistema elétrico brasileiro sofrem cada vez mais com atrasos na sua elaboração e execução devido a questões burocráticas e ambientais. Essa situação exige novas alternativas para atender o constante crescimento do consumo de energia elétrica e minimizar o risco de um possível colapso no sistema elétrico nacional. As ações de eficiência energética buscam a redução do consumo e intensidade energética, ou seja, produzir mais utilizando menos. Estas ações estão ligadas intimamente à proteção do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, mas se justificam inicialmente com a economia de energia proporcionada pelas ações de eficiência desenvolvidas e por não precisarem de grandes obras para serem implantadas. Este trabalho avalia os impactos da energia economizada advindas dos projetos executados pelo Programa de Eficiência Energética da CELESC (PEE CELESC) no sistema de distribuição de energia elétrica sob sua responsabilidade, verificando sua viabilidade para o sistema elétrico e a economia para a distribuidora de energia. Foi utilizado o método de pesquisa exploratória, com a coleta de dados realizada através de pesquisa documental. O estudo realizado indica que o custo médio para se economizar 1 MWh através dos projetos de eficiência energética do PEE CELESC foi 28,9% menor do que o custo médio para o fornecimento de energia elétrica pela distribuidora no período avaliado, gerando uma economia de R\$ 98.998.283,28.

Palavras-chave – Eficiência Energética. Custos. Energia Elétrica. Sustentabilidade.

I. INTRODUÇÃO

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2029 (PDE), elaborado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), aponta uma previsão do crescimento do consumo total de energia elétrica no país de 3,8% ao ano, chegando a um consumo anual previsto de

793 TWh para o ano de 2029. Comparando ao consumo apurado no ano de 2019, que foi de 549 TWh, é previsto um crescimento total de 44,4% nos próximos 10 anos [18].

As ações de expansão do sistema elétrico nacional atualmente planejadas e em execução pelo governo brasileiro encontram-se em grande parte atrasadas. De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) [6], das 927 centrais geradoras previstas para entrarem em operação até o ano de 2028, 361 (38,9%) estão com seus cronogramas atrasados, isto aumenta o risco de colapso no sistema elétrico do Brasil nos próximos anos.

Esta situação acaba por exigir que novas alternativas para garantir o suprimento de eletricidade de maneira mais rápida e sem a necessidade de obras de grande porte, como novas usinas, linhas de transmissão e subestações, sejam incentivadas e implantadas. Neste sentido, as ações de eficiência energética voltadas ao consumo final de energia elétrica podem ser uma boa opção para minimizar o risco de um possível colapso no sistema elétrico nacional.

No Plano Nacional de Eficiência Energética [17], a eficiência energética é apresentada como ações que resultam na diminuição do consumo de energia na sua utilização para atender as demandas da sociedade sob a forma de luz, calor/frio, movimentação, transporte, entre outros. Com isso pode-se dizer que a eficiência energética está ligada à minimização de perdas na conversão de energia primária em energia útil. As perdas ocorrem para qualquer tipo de energia, seja térmica, mecânica ou elétrica, em síntese, o objetivo da eficiência energética é atender as necessidades da economia com menor uso de energia primária e, portanto, menor impacto a natureza. É efficientizar os processos, produzindo mais ou melhor com menor consumo de energia.

Tisi e Guimarães [19] destacam alguns dos principais programas e políticas públicas de eficiência energética no Brasil,

Este trabalho foi desenvolvido como requisito parcial para a conclusão do curso de Pós-Graduação em Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. 2021.

A. R. Laureano é graduado em Engenharia de Produção Elétrica – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e acadêmico do curso de Pós-Graduação em Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL (e-mail: arthurrl@gmail.com).

L.F. F. de Campos é mestre em Engenharia Elétrica – Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC e professor titular na Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL (e-mail: luis.campos1@unisul.br).

como o Procel e o Programa de Eficiência Energética em Prédios Públicos, a certificação para edifícios LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), a Lei nº 9.991/2000 e o Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL, a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a criação da Tarifa Branca, entre outros. O certificado internacional LEED, o Procel e principalmente o PEE da ANEEL têm apresentado resultados relevantes na economia de energia elétrica.

O PEE da ANEEL investe anualmente cerca de R\$ 550 milhões [7], sendo executado como uma obrigação legal pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica em todo o Brasil a partir dos contratos de concessão firmados em 1998 entre estas concessionárias e a ANEEL. De acordo com a ANEEL [7]:

O objetivo do PEE é promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia por meio de projetos que demonstrem a importância e a viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia. Busca-se maximizar os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada, promovendo a transformação do mercado de eficiência energética, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de hábitos e práticas racionais de uso da energia elétrica.

A Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, instituiu para as distribuidoras de energia a obrigação legal de investir anualmente 0,5% de sua receita operacional líquida em ações de combate ao desperdício de energia elétrica de acordo com as regras estabelecidas para o PEE da ANEEL [12].

Visando o cumprimento de suas obrigações legais, a Celesc implantou seu Programa de Eficiência Energética em 1999, o PEE CELESC. Foram executados desde então 100 projetos, totalizando um investimento de R\$ 330.586.825,95, uma energia economizada de 230.061,98 MWh/ano e uma redução de demanda na ponta de 63.671,05 kW [8];[13].

Este trabalho visa avaliar os impactos da energia economizada advindas destes projetos executados pelo PEE CELESC no sistema de distribuição de energia elétrica sob responsabilidade da Celesc Distribuição S.A e como esses projetos podem auxiliar no atendimento ao crescimento de energia elétrica previsto para os próximos anos e diminuir os custos totais da energia elétrica disponibilizada para os consumidores finais.

II. METODOLOGIA

Para obter os resultados e respostas acerca da problematização apresentada neste artigo, foi utilizado o método de pesquisa exploratória. Este tipo de pesquisa visa oferecer informações e orientar a formulação das hipóteses do estudo.

Neste estudo de caso, a coleta de dados foi realizada através de pesquisa documental junto a concessionária e a ANEEL com a finalidade de analisar os dados dos projetos de eficiência energética executados dentro do Programa de Eficiência Energética da Celesc nos últimos 10 anos (entre 2011 e 2020) e as despesas com a aquisição, operação e manutenção do sistema de distribuição sob concessão da Celesc Distribuição S.A. no mesmo período.

Os resultados dos projetos de eficiência energética executados dentro do PEE CELESC no período acima determinado foram obtidos através dos dados disponibilizados pela distribuidora na página do seu programa [13] e dos dados disponibilizados pela ANEEL no seu Observatório do Programa de Eficiência Energética [8].

As despesas com o fornecimento de energia elétrica (a aquisição, operação e manutenção do sistema de distribuição) foram obtidas através das Notas Técnicas de Homologação pela ANEEL dos Reajustes e Revisões Tarifárias da Celesc, disponibilizados pela própria concessionária em sua página para relacionamento com investidores [14]. Os dados de consumo de energia elétrica na área de concessão da Celesc também foram obtidos nestas Notas Técnicas [14], pois na ANEEL [9] somente é disponibilizado os dados para consumidores cativos nos seus Relatórios de Consumo e Receita de Distribuição.

Estes dados de despesas e energia elétrica distribuída são os que a Celesc encaminha a ANEEL nos seus processos de reajustes e revisões tarifárias. Estes dados são agrupados sempre de agosto a julho do ano seguinte, logo os dados do ano de 2011 são correspondentes ao período de agosto de 2010 a julho de 2011 e assim sucessivamente para os demais anos.

III. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

A. Custo Médio da Energia Evitada Pelo PEE CELESC

Executado desde 1999, o Programa de Eficiência Energética da Celesc (PEE CELESC) desenvolve ações voltadas para o combate do desperdício de energia elétrica e a redução da demanda desta energia no horário de ponta, período mais crítico para o fornecimento de energia elétrica. Por este motivo, o PEE CELESC pode ser visto como uma “usina virtual”, onde a energia e a demanda evitada são disponibilizadas a outros consumidores sem a necessidade de obras para a expansão do sistema de energia elétrica.

Para avaliar o impacto das ações executadas pelo PEE CELESC no sistema de distribuição da concessionária, é necessário calcular o custo médio da energia disponibilizada por esta “usina virtual”. Para isso é necessário apurar os valores despendidos com estas ações e anualizar estes custos conforme o tempo de vida útil dos equipamentos utilizados nestas ações.

O PEE CELESC é um programa regulamentado pela ANEEL para cumprimento da obrigação legal prevista em seu contrato de concessão e pela Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 [12]. Atualmente os programas de eficiência energética das concessionárias são regidos pelo Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE [11] com última revisão aprovada pela Resolução Normativa nº 892 da ANEEL [10].

O PROPEE define que para definição do custo anualizado total de um projeto de eficiência energética executado dentro do PEE ANEEL deve-se considerar a taxa de desconto especificada no Plano Nacional de Energia vigente na data de submissão do projeto, conforme publicado pela EPE, e a vida útil dos equipamentos definida com base nos dados fornecidos pelo fabricante do equipamento ou estudo que apure de forma confiável este tempo de vida, a ser realizado por iniciativa da

ANEEL [11]. Esta taxa de desconto é a mesma aplicada na avaliação das alternativas de expansão nos estudos realizados pela EPE.

No período de análise definido para este estudo, outros projetos foram executados dentro de outras revisões do PROPEE, como o PROPEE 2018 [5] e o PROPEE 2013 [2], assim como tiveram projetos executados dentro do Manual dos Programas de Eficiência Energética – MPEE [1]. Em todas estas regulamentações a fórmula para o cálculo do custo anualizado é a mesma, que pode ser verificada no subitem 3.12.1.1 do Módulo 7 do PROPEE 2020 [11].

Conforme já informado, neste estudo foram considerados os resultados dos projetos executados e concluídos nos últimos 10 anos (entre 2011 e 2020). Para o cálculo do Custo da Energia Evitada (CEE) de cada projeto foi realizada primeiramente a correção monetária do seu Custo Anualizado Total (CAT) considerando sempre o índice do IPCA em dezembro do ano de conclusão do projeto, atualizado para dezembro de 2020 e dividido este custo pela Energia Evitada do projeto, conforme fórmula apresentada em (1).

$$CEE_p = \frac{CAT_p \times \frac{IPCA_f}{IPCA_0}}{EE_p} \quad (1)$$

Onde:

CEE_p = Custo da Energia Evitada do projeto

CAT_p = Custo Anualizado Total do projeto

$IPCA_0$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro do ano de conclusão do projeto

$IPCA_f$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro de 2020

EE_p = Energia Evitada do projeto

Já para o cálculo do CEE médio dos projetos executados dentro do PEE CELESC somou-se os CAT atualizados destes projetos e dividiu-se pela soma da Energia Evitada destes projetos, conforme fórmula apresentada em (2).

$$CEE_{médio} = \frac{\sum (CAT_i \times \frac{IPCA_f}{IPCA_i})}{\sum EE_i} \quad (2)$$

Onde:

$CEE_{médio}$ = Custo da Energia Evitada médio do PEE CELESC

CAT_i = Custo Anualizado Total do projeto i

$IPCA_i$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro do ano de conclusão do projeto i

$IPCA_f$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro de 2020

EE_i = Energia Evitada do projeto i

A Tabela I apresenta os projetos executados e concluídos nos últimos 10 anos e seus resultados. O Custo da Energia Evitada médio destes projetos do PEE CELESC foi de R\$ 227,54 por MWh evitado.

Tabela I- Projetos do PEE Celesc Concluídos entre 2011 e 2020.

PROJETO	ANO DE CONCLUSÃO	CAT (R\$)	EE (MWh/ANO)	IPCA ₀	IPCA _f	CAT ATUALIZADO (R\$)	CEE (R\$/MWh)
Hospitais Filantrópicos I	2013	1.339.545,32	7.054,95	3.815,39	5.560,59	1.952.267,61	276,72
Bônus Eficiente 1	2013	4.939.331,05	21.784,46	3.815,39	5.560,59	7.198.633,65	330,45
Indústria +Eficiente BRF Chapecó	2014	350.923,37	5.654,43	4.059,86	5.560,59	480.642,43	85,00
Indústria +Eficiente BRF Concórdia 1	2014	189.359,44	2.991,70	4.059,86	5.560,59	259.356,29	86,69
Indústria +Eficiente Tigre	2014	611.811,74	5.284,98	4.059,86	5.560,59	837.968,36	158,56
Indústria +Eficiente Tupy	2014	1.450.892,60	10.641,00	4.059,86	5.560,59	1.987.216,03	186,75
Energia do Bem 2	2014	1.406.907,12	6.940,84	4.059,86	5.560,59	1.926.971,29	277,63
Energia do Bem 3	2014	2.178.124,79	9.399,71	4.059,86	5.560,59	2.983.270,09	317,38
Bônus Eficiente 2	2015	3.889.420,73	26.944,56	4.493,17	5.560,59	4.813.411,03	178,64
Hospitais Filantrópicos II Grupo A	2015	940.431,80	4.848,20	4.493,17	5.560,59	1.163.845,49	240,06
Hospitais Filantrópicos II Grupo B	2015	141.288,35	553,32	4.493,17	5.560,59	174.853,52	316,01
Banho de Sol IV	2016	431.025,69	2.474,96	4.775,70	5.560,59	501.865,10	202,78
Energia do Bem 1	2016	4.908.682,37	23.726,08	4.775,70	5.560,59	5.715.428,13	240,89
Sou Legal Tô Ligado 2	2016	1.819.078,10	7.887,30	4.775,70	5.560,59	2.118.045,00	268,54

PROJETO	ANO DE CONCLUSÃO	CAT (R\$)	EE (MWh/ANO)	IPCA ₀	IPCA _f	CAT ATUALIZADO (R\$)	CEE (R\$/MWh)
Educação +Eficiente UNOCHAPECÓ 1	2016	112.292,07	549,87	4.775,70	5.560,59	130.747,36	237,78
Cidade +Eficiente Semáforos Joinville	2016	305.792,51	1.125,96	4.775,70	5.560,59	356.049,75	316,22
Indústria +Eficiente BRF Capinzal	2017	366.239,18	2.185,20	4.916,46	5.560,59	414.222,01	189,56
Banho de Energia 1	2017	741.005,80	1.522,81	4.916,46	5.560,59	838.088,67	550,36
Bônus Eficiente 3	2017	2.510.752,02	11.383,05	4.916,46	5.560,59	2.839.698,19	249,47
Indústria +Eficiente CIA Canoinhas 1	2017	309.591,71	2.355,09	4.916,46	5.560,59	350.152,87	148,68
Educação +Eficiente FURB 1	2017	80.750,57	266,97	4.916,46	5.560,59	91.330,11	342,10
Indústria +Eficiente Trombini 1	2018	405.877,03	3.229,46	5.100,61	5.560,59	442.479,58	137,01
Bônus Motor	2018	870.694,83	18.587,13	5.100,61	5.560,59	949.215,28	51,07
Bônus Eficiente 4	2018	1.584.099,38	4.428,17	5.100,61	5.560,59	1.726.955,63	389,99
Indústria +Eficiente CIA Canoinhas 2	2018	175.553,55	794,06	5.100,61	5.560,59	191.385,21	241,02
Energia do Bem 4	2019	3.141.860,12	9.205,16	5.320,25	5.560,59	3.283.792,30	356,73
Educação +Eficiente UNISUL Palhoça	2019	51.730,23	144,53	5.320,25	5.560,59	54.067,12	374,09
Educação +Eficiente UNOCHAPECÓ 2	2019	122.008,53	535,45	5.320,25	5.560,59	127.520,21	238,16
Educação +Eficiente UNIVALI 1	2019	138.426,68	653,94	5.320,25	5.560,59	144.680,05	221,24
Indústria +Eficiente BRF Concórdia 2	2019	146.717,15	986,12	5.320,25	5.560,59	153.345,03	155,50
Indústria +Eficiente BRF Videira	2019	309.971,76	2.037,50	5.320,25	5.560,59	323.974,60	159,01
Cidade +Eficiente IP Itá 1	2019	92.546,71	294,91	5.320,25	5.560,59	96.727,47	327,99
Cidade +Eficiente IP Sto Amaro da Imperatriz	2019	313.040,57	1.230,80	5.320,25	5.560,59	327.182,04	265,83
Poder Público Polícia Federal	2020	28.363,19	124,59	5.560,59	5.560,59	28.363,19	227,65
Cidade +Eficiente IP Modelo	2020	72.793,58	188,92	5.560,59	5.560,59	72.793,58	385,31
TOTAL			198.016,19			45.056.544,25	227,54

Fonte: Elaboração do autor, com dados de CELESC [13], ANEEL [8] e IBGE [16].

B. Custo Médio com o Fornecimento de Energia Elétrica pela Celesc

As tarifas devem remunerar de forma adequada as concessionárias, de modo a viabilizar que as mesmas possam investir na expansão da sua capacidade e mantenham os seus serviços com qualidade e eficiência. Anualmente, as concessionárias de distribuição de energia elétrica encaminham seus custos a ANEEL como parte dos processos de definição das suas tarifas de energia elétrica, conhecidos como Revisões e Reajustes Tarifários [3].

Por serem utilizados de forma oficial pelo órgão regulador, este estudo adotou estes custos encaminhados anualmente

para a ANEEL para o cálculo do Custo do Fornecimento de Energia Elétrica (CFEE) pela Celesc. De acordo com a ANEEL [4], a metodologia adotada por ela para o cálculo tarifário os custos das distribuidoras são classificados em dois tipos: Parcela A e Parcela B.

Fugimoto [15] indica que a parcela A é composta por custos “não-gerenciáveis” pelas distribuidoras, ou custos exógenos aos da distribuidora. Estes custos incluem os custos com a compra de energia pela distribuidora para revenda, os custos de conexão e transmissão e determinados encargos setoriais, definidos por lei. A Tabela II apresenta os custos da Celesc com a parcela A da tarifa entre 2011 e 2020. Os valores foram corrigidos monetariamente considerando sempre o índice do

IPCA em dezembro de cada ano, atualizados para dezembro de 2020, conforme fórmula apresentada em (3).

$$CPAC_i = CPA_i \times \frac{IPCA_f}{IPCA_i} \quad (3)$$

Onde:

$CPAC_i$ = Custo da Parcela A Corrigido do ano i
 CPA_i = Custo da Parcela A do ano i
 $IPCA_i$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro do ano i
 $IPCA_f$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro de 2020

Tabela II – Custos da Parcela A de 2011 a 2020.

ANO	IPCA _i	IPCA _f	CPA (R\$)	CPAC (R\$)
2011	3.403,73	5.560,59	3.226.621.775,82	5.271.252.649,42
2012	3.602,46	5.560,59	3.511.055.687,75	5.419.502.547,36
2013	3.815,39	5.560,59	2.886.776.407,43	4.207.218.665,29
2014	4.059,86	5.560,59	4.407.476.020,48	6.036.702.517,99
2015	4.493,17	5.560,59	6.278.402.387,80	7.769.931.147,41
2016	4.775,70	5.560,59	5.905.058.027,34	6.875.558.895,29
2017	4.916,46	5.560,59	5.903.574.854,27	6.677.031.705,52
2018	5.100,61	5.560,59	6.598.580.914,99	7.193.649.985,02
2019	5.320,25	5.560,59	6.288.485.382,86	6.572.564.998,84
2020	5.560,59	5.560,59	7.125.553.400,12	7.125.553.400,12
TOTAL				63.148.966.512,25

Fonte: Elaboração do autor, com dados de CELESC [14] e IBGE [16].

Ainda de acordo com Fugimoto [15], a parcela B está relacionada aos custos gerenciáveis, sob o controle das distribuidoras. Estes custos incluem os custos para a prestação dos serviços de distribuição (associados às atividades de operação, manutenção, tarefas comerciais e administrativas, como os custos com leitura e entrega de faturas, vistoria de unidades consumidoras, podas de árvores, operação de subestações, combate às perdas, administração e contabilidade) e a remuneração pelos investimentos realizados. A Tabela III apresenta os custos da Celesc com a parcela B da tarifa entre 2011 e 2020. Os valores foram corrigidos monetariamente considerando sempre o índice do IPCA em dezembro de cada ano,

atualizados para dezembro de 2020, conforme fórmula apresentada em (4).

$$CPBC_i = CPB_i \times \frac{IPCA_f}{IPCA_i} \quad (4)$$

Onde:

$CPBC_i$ = Custo da Parcela B Corrigido do ano i
 CPB_i = Custo da Parcela B do ano i
 $IPCA_i$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro do ano i
 $IPCA_f$ = Índices básicos vigentes no mês de dezembro de 2020

Tabela III - Custos da Parcela B de 2011 a 2020.

ANO	IPCA _i	IPCA _f	CPB (R\$)	CPBC (R\$)
2011	3.403,73	5.560,59	1.179.941.655,09	1.927.641.666,02
2012	3.602,46	5.560,59	1.049.326.815,39	1.619.692.153,80
2013	3.815,39	5.560,59	1.044.699.030,95	1.522.555.488,29
2014	4.059,86	5.560,59	1.251.764.326,84	1.714.479.858,47
2015	4.493,17	5.560,59	1.420.838.227,25	1.758.379.682,51
2016	4.775,70	5.560,59	1.432.651.510,76	1.668.108.898,01
2017	4.916,46	5.560,59	1.435.330.305,07	1.623.380.102,97
2018	5.100,61	5.560,59	1.506.197.069,50	1.642.027.985,42
2019	5.320,25	5.560,59	1.637.482.878,68	1.711.455.461,75
2020	5.560,59	5.560,59	1.718.258.318,09	1.718.258.318,09
TOTAL				16.905.979.615,32

Fonte: Elaboração do autor, com dados de CELESC [14] e IBGE [16].

No cálculo do Custo Médio do Fornecimento de Energia Elétrica pela Celesc foi considerado também os dados de energia elétrica distribuída (incluindo perdas) informados a ANEEL pela Celesc juntamente com os custos da Parcela A

e da Parcela B. Para isso somou-se os custos totais corrigidos das Parcelas A e B no período analisado e dividiu-se pela soma da Energia Distribuída no mesmo período, conforme fórmula apresentada em (5).

$$CFEE_{m\u00e9dio} = \frac{\sum CPAC_i + \sum CPBC_i}{\sum ED_i} \quad (5)$$

Onde:

$CFEE_{m\u00e9dio}$ = Custo do Fornecimento de Energia El\u00e9trica m\u00e9dio da CELESC

$CPAC_i$ = Custo da Parcela A Corrigido do ano i

$CPBC_i$ = Custo da Parcela B Corrigido do ano i

ED_i = Energia Distribuída do ano i

A Tabela IV apresenta os custos corrigidos da Parcela A e Parcela B nos \u00faltimos 10 anos, bem como a Energia Distribuída por ano neste per\u00edodo e os Custos de Fornecimento de Energia El\u00e9trica referentes a Parcela A, Parcela B e Total por ano. O Custo de Fornecimento de Energia El\u00e9trica m\u00e9dio da CELESC neste per\u00edodo foi de R\$ 320,05 por MWh, sendo R\$ 252,46 por MWh relacionados a Parcela A e R\$ 67,59 por MWh relacionados a Parcela B.

Tabela IV - Custo de Fornecimento de Energia M\u00e9dio na Celesc de 2011 a 2020.

ANO	Energia Distribuída (MWh/ano)	CPAC (R\$)	CFEE _{Parcela A} (R\$/MWh)	CPBC (R\$)	CFEE _{Parcela B} (R\$/MWh)	CFEE _{Total} (R\$/MWh)
2011	21.705.415,00	5.271.252.649,42	242,85	1.927.641.666,02	88,81	331,66
2012	23.259.194,36	5.419.502.547,36	233,00	1.619.692.153,80	69,64	302,64
2013	23.259.194,36	4.207.218.665,29	180,88	1.522.555.488,29	65,46	246,34
2014	24.768.437,00	6.036.702.517,99	243,73	1.714.479.858,47	69,22	312,95
2015	25.441.352,84	7.769.931.147,41	305,41	1.758.379.682,51	69,12	374,53
2016	24.960.489,00	6.875.558.895,29	275,46	1.668.108.898,01	66,83	342,29
2017	25.525.274,00	6.677.031.705,52	261,59	1.623.380.102,97	63,60	325,19
2018	26.477.292,00	7.193.649.985,02	271,69	1.642.027.985,42	62,02	333,71
2019	27.548.649,00	6.572.564.998,84	238,58	1.711.455.461,75	62,12	300,70
2020	27.191.449,00	7.125.553.400,12	262,05	1.718.258.318,09	63,19	325,24
TOTAL	250.136.746,57	63.148.966.512,25	252,46	16.905.979.615,32	67,59	320,05

Fonte: Elabora\u00e7\u00e3o do autor, com dados de CELESC [14].

C. Impactos da Efici\u00eancia Energ\u00e9tica na Rede da Celesc

Os impactos dos projetos de efici\u00eancia energ\u00e9tica executados pelo PEE CELESC podem ser identificados atrav\u00e9s da compara\u00e7\u00e3o do custo m\u00e9dio da energia evitada nestes projetos com o custo m\u00e9dio para o fornecimento de energia el\u00e9trica pela distribuidora sob a \u00f3tica do sistema el\u00e9trico nacional e sob a \u00f3tica da concession\u00e1ria de energia el\u00e9trica.

A an\u00e1lise sob a \u00f3tica do sistema el\u00e9trico visa avaliar a viabilidade do investimento em projetos de efici\u00eancia energ\u00e9tica frente aos investimentos em expans\u00e3o do sistema el\u00e9trico nacional. Para isso, foram considerados os custos totais (parcela A + parcela B) no fornecimento de energia el\u00e9trica pela distribuidora. Conforme apresentado na Tabela I, o custo m\u00e9dio para se economizar 1 MWh com os projetos do PEE CELESC entre 2011 e 2020 foi de R\$ 227,54, 28,9% menor do que o

custo m\u00e9dio para o fornecimento de energia el\u00e9trica pela distribuidora no mesmo per\u00edodo, que foi de R\$ 320,05 (Tabela IV).

J\u00e1 a an\u00e1lise sob a \u00f3tica da concession\u00e1ria visa avaliar os impactos financeiros destes projetos na sua rede de distribui\u00e7\u00e3o, ou seja, avaliar a economia advinda da energia evitada em projetos de efici\u00eancia energ\u00e9tica considerando a diferen\u00e7a entre o custo m\u00e9dio da energia evitada do PEE CELESC e o custo m\u00e9dio para o fornecimento de energia el\u00e9trica pela distribuidora.

Os c\u00e1lculos para os custos da energia evitada total por projeto e por ano seguiram as f\u00f3rmulas apresentadas em (6) e em (7) e seus resultados s\u00e3o apresentados na Tabela VI indicam que os projetos indicados nas linhas destas c\u00e9lulas ainda n\u00e3o estavam concluídos nos anos indicados nas colunas destas c\u00e9lulas e portanto n\u00e3o podem ter seus custos da energia evitada considerados para estes anos.

CFE_u = Custo da Energia Evitada do projeto p por MWh

$CEET_u$ = Custo da Energia Evitada Total dos Projetos do PEE CELESC de 2011 at\u00e9 o ano u

Tabela V e na Tabela VI.

$$CEET_p = EE_p \times (CFE_p) \quad (6)$$

$$CEET_u = \sum CEET_p \quad (7)$$

Onde:

$CEET_p$ = Custo da Energia Evitada Total do projeto p por ano

EE_p = Energia Evitada do projeto p por ano

As c\u00e9lulas com valores zerados na Tabela VI indicam que os projetos indicados nas linhas destas c\u00e9lulas ainda n\u00e3o estavam concluídos nos anos indicados nas colunas destas c\u00e9lulas e portanto n\u00e3o podem ter seus custos da energia evitada considerados para estes anos.

Tabela V - Custo da Energia Evitada Total dos Projetos do PEE CELESC por ano

Projeto	EE (MWh/ano)	CEE (R\$/MWh)	CEET _p (R\$/ano)	ANO CONCLUSÃO
Hospitais Filantrópicos I	7.054,95	276,72	1.952.245,76	2013
Bônus Eficiente 1	21.784,46	330,45	7.198.674,81	2013
Indústria +Eficiente BRF Chapecó	5.654,43	85,00	480.626,55	2014
Indústria +Eficiente BRF Concórdia 1	2.991,70	86,69	259.350,47	2014
Indústria +Eficiente Tigre	5.284,98	158,56	837.986,43	2014
Indústria +Eficiente Tupy	10.641,00	186,75	1.987.206,75	2014
Energia do Bem 2	6.940,84	277,63	1.926.985,41	2014
Energia do Bem 3	9.399,71	317,38	2.983.279,96	2014
Bônus Eficiente 2	26.944,56	178,64	4.813.376,20	2015
Hospitais Filantrópicos II Grupo A	4.848,20	240,06	1.163.858,89	2015
Hospitais Filantrópicos II Grupo B	553,32	316,01	174.854,65	2015
Banho de Sol IV	2.474,96	202,78	501.872,39	2016
Energia do Bem 1	23.726,08	240,89	5.715.375,41	2016
Sou Legal Tô Ligado 2	7.887,30	268,54	2.118.055,54	2016
Educação +Eficiente UNOCHAPECÓ 1	549,87	237,78	130.748,09	2016
Cidade +Eficiente Semáforos Joinville	1.125,96	316,22	356.051,07	2016
Indústria +Eficiente BRF Capinzal	2.185,20	189,56	414.226,51	2017
Banho de Energia 1	1.522,81	550,36	838.093,71	2017
Bônus Eficiente 3	11.383,05	249,47	2.839.729,48	2017
Indústria +Eficiente CIA Canoinhas 1	2.355,09	148,68	350.154,78	2017
Educação +Eficiente FURB 1	266,97	342,10	91.330,44	2017
Indústria +Eficiente Trombini 1	3.229,46	137,01	442.468,31	2018
Bônus Motor	18.587,13	51,07	949.244,73	2018
Bônus Eficiente 4	4.428,17	389,99	1.726.942,02	2018
Indústria +Eficiente CIA Canoinhas 2	794,06	241,02	191.384,34	2018
Energia do Bem 4	9.205,16	356,73	3.283.756,73	2019
Educação +Eficiente UNISUL Palhoça	144,53	374,09	54.067,23	2019
Educação +Eficiente UNOCHAPECÓ 2	535,45	238,16	127.522,77	2019
Educação +Eficiente UNIVALI 1	653,94	221,24	144.677,69	2019
Indústria +Eficiente BRF Concórdia 2	986,12	155,50	153.341,66	2019
Indústria +Eficiente BRF Videira	2.037,50	159,01	323.982,88	2019
Cidade +Eficiente IP Itá 1	294,91	327,99	96.727,53	2019
Cidade +Eficiente IP Sto Amaro da Imperatriz	1.230,80	265,83	327.183,56	2019
Poder Público Polícia Federal	124,59	227,65	28.362,91	2020
Cidade +Eficiente IP Modelo	188,92	385,31	72.792,77	2020
TOTAL	198.016,18	227,54	45.056.601,60	

Fonte: Elaboração do autor, com dados de CELESC [13].

Tabela VI - Custo da Energia Evitada Total dos Projetos do PEE CELESC por ano (Cont.)

Projeto	Custo da Energia Evitada Total dos Projetos do PEE CELESC por ano (R\$)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hospitais Filantrópicos I	1.952.245,76	1.952.245,76	1.952.245,76	1.952.245,76	1.952.245,76	1.952.245,76	1.952.245,76	1.952.245,76
Bônus Eficiente 1	7.198.674,81	7.198.674,81	7.198.674,81	7.198.674,81	7.198.674,81	7.198.674,81	7.198.674,81	7.198.674,81
Indústria +Eficiente BRF Chapecó	0,00	480.626,55	480.626,55	480.626,55	480.626,55	480.626,55	480.626,55	480.626,55
Indústria +Eficiente BRF Concórdia 1	0,00	259.350,47	259.350,47	259.350,47	259.350,47	259.350,47	259.350,47	259.350,47
Indústria +Eficiente Tigre	0,00	837.986,43	837.986,43	837.986,43	837.986,43	837.986,43	837.986,43	837.986,43
Indústria +Eficiente Tupy	0,00	1.987.206,75	1.987.206,75	1.987.206,75	1.987.206,75	1.987.206,75	1.987.206,75	1.987.206,75
Energia do Bem 2	0,00	1.926.985,41	1.926.985,41	1.926.985,41	1.926.985,41	1.926.985,41	1.926.985,41	1.926.985,41
Energia do Bem 3	0,00	2.983.279,96	2.983.279,96	2.983.279,96	2.983.279,96	2.983.279,96	2.983.279,96	2.983.279,96
Bônus Eficiente 2	0,00	0,00	4.813.376,20	4.813.376,20	4.813.376,20	4.813.376,20	4.813.376,20	4.813.376,20
Hospitais Filantrópicos II Grupo A	0,00	0,00	1.163.858,89	1.163.858,89	1.163.858,89	1.163.858,89	1.163.858,89	1.163.858,89
Hospitais Filantrópicos II Grupo B	0,00	0,00	174.854,65	174.854,65	174.854,65	174.854,65	174.854,65	174.854,65
Banho de Sol IV	0,00	0,00	0,00	501.872,39	501.872,39	501.872,39	501.872,39	501.872,39
Energia do Bem 1	0,00	0,00	0,00	5.715.375,41	5.715.375,41	5.715.375,41	5.715.375,41	5.715.375,41
Sou Legal Tô Ligado 2	0,00	0,00	0,00	2.118.055,54	2.118.055,54	2.118.055,54	2.118.055,54	2.118.055,54
Educação +Eficiente UNOCHAPECÓ 1	0,00	0,00	0,00	130.748,09	130.748,09	130.748,09	130.748,09	130.748,09
Cidade +Eficiente Semáforos Joinville	0,00	0,00	0,00	356.051,07	356.051,07	356.051,07	356.051,07	356.051,07
Indústria +Eficiente BRF Capinzal	0,00	0,00	0,00	0,00	414.226,51	414.226,51	414.226,51	414.226,51

Projeto	Custo da Energia Evitada Total dos Projetos do PEE CELESC por ano (R\$)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Banho de Energia 1	0,00	0,00	0,00	0,00	838.093,71	838.093,71	838.093,71	838.093,71
Bônus Eficiente 3	0,00	0,00	0,00	0,00	2.839.729,48	2.839.729,48	2.839.729,48	2.839.729,48
Indústria +Eficiente CIA Canoinhas 1	0,00	0,00	0,00	0,00	350.154,78	350.154,78	350.154,78	350.154,78
Educação +Eficiente FURB 1	0,00	0,00	0,00	0,00	91.330,44	91.330,44	91.330,44	91.330,44
Indústria +Eficiente Trombini 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	442.468,31	442.468,31	442.468,31
Bônus Motor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	949.244,73	949.244,73	949.244,73
Bônus Eficiente 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.726.942,02	1.726.942,02	1.726.942,02
Indústria +Eficiente CIA Canoinhas 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	191.384,34	191.384,34	191.384,34
Energia do Bem 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.283.756,73	3.283.756,73
Educação +Eficiente UNISUL Palhoça	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54.067,23	54.067,23
Educação +Eficiente UNOCHAPECÓ 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127.522,77	127.522,77
Educação +Eficiente UNIVALI 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	144.677,69	144.677,69
Indústria +Eficiente BRF Concórdia 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	153.341,66	153.341,66
Indústria +Eficiente BRF Videira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	323.982,88	323.982,88
Cidade +Eficiente IP Itá 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96.727,53	96.727,53
Cidade +Eficiente IP Sto Amaro da Imperatriz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	327.183,56	327.183,56
Poder Público Polícia Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28.362,91
Cidade +Eficiente IP Modelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72.792,77
TOTAL	9.150.920,57	17.626.356,14	23.778.445,89	32.600.548,39	37.134.083,31	40.444.122,72	44.955.382,76	45.056.538,44

Fonte: Elaboração do autor, com dados de CELESC [13].

Os cálculos para a economia anual seguiram as fórmulas apresentadas em (8) e em (9) e seus resultados são apresentados na Tabela VII, com uma economia total de R\$ 98.998.366,80.

$$E_u = \sum EE_u \times (CFE_u) - CEET_u \quad (7)$$

$$ET = \sum E_u \quad (8)$$

Onde:

ET = Economia Total Advinda da Energia Evitada do PEE CELESC

E_u = Economia no ano u
 $\sum EE_u$ = Energia Evitada Total dos Projetos do PEE CELESC de 2011 até o ano u
 CFE_u = Custo do Fornecimento de Energia médio da CELESC no ano u
 $CEET_u$ = Custo da Energia Evitada Total dos Projetos do PEE CELESC de 2011 até o ano u

Os valores para o Custo da Energia Evitada Total dos Projetos por ano ($CEET_u$) utilizados foram os apresentados na Tabela VI.

Tabela VII - Economia Total Advinda da Energia Evitada do PEE CELESC

ANO	$\sum EE_u$ (MWh/ano)	$CEET_u$ (R\$)	$CFE_{médio}$ (R\$/MWh)	E_u (R\$)
2011	0	0,00	331,66	0,00
2012	0	0,00	302,64	0,00
2013	28839,41	9.150.920,57	246,34	-2.046.620,31
2014	69752,07	17.626.356,14	312,95	4.202.554,16
2015	102098,15	23.778.445,89	374,53	14.460.374,23
2016	137862,32	32.600.548,39	342,29	14.588.345,13
2017	155575,44	37.134.083,31	325,19	13.457.494,02
2018	182614,26	40.444.122,72	333,71	20.496.081,99
2019	197702,67	44.955.382,76	300,7	14.493.810,11
2020	198016,18	45.056.538,44	325,24	19.346.243,95
TOTAL	198.016,18	45.056.538,44		98.998.283,28

Fonte: Elaboração do autor, com dados de CELESC (2020),(2021) e ANEEL (2020c).

Na Tabela VII, os anos de 2011 e 2012 não apresentam valores de Energia Economizada e Custo Anualizado Total pois não foram concluídos projetos do PEE CELESC nestes anos. Ainda nesta tabela é possível observar que em 2013 a Economia Gerada foi negativa, isto significa que o Custo Anualizado Total dos projetos de eficiência concluídos até este ano foi maior que o custo que a Celesc teria para fornecer a mesma quantia de energia da evitada por estes projetos. Esta situação ocorreu apenas no ano de 2013, pois nos demais anos a Economia Gerada é sempre positiva.

IV. CONCLUSÕES

O Programa de Eficiência Energética regulado pela ANEEL tem como objetivo principal promover o uso eficiente e racional de energia elétrica em todos os setores da economia, por meio de projetos que demonstrem a importância e a viabilidade econômica de ações de combate ao desperdício de energia e de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia.

Este estudo se propôs a avaliar como a eficiência energética pode auxiliar no atendimento ao crescimento no consumo de energia elétrica previsto para os próximos anos e diminuir os custos totais da energia elétrica disponibilizada para os consumidores finais verificando-se os impactos da energia economizada advindas destes projetos executados pelo PEE CELESC no sistema de distribuição de energia elétrica sob responsabilidade da Celesc Distribuição S.A.

Com um valor médio de energia evitada 28,9% menor do que o valor médio do fornecimento de energia pela distribuidora, a eficiência energética comprova-se como uma grande alternativa para o atendimento do crescimento de energia elétrica no Brasil e na área de concessão da Celesc Distribuição S.A. podendo ainda auxiliar na diminuição dos custos da energia para o consumidor final. A mesma quantidade de energia pode ser disponibilizada, a preços mais baixos, sem a necessidade de novas obras e com efeitos positivos no meio ambiente.

A economia acumulada de R\$ 98.998.283,28 demonstra também que a eficiência energética pode ser uma alternativa viável também para as distribuidoras, mesmo sem considerarmos que os investimentos em seus programas de eficiência energética são uma obrigação legal e o valor investido advém de fundo específico para esta finalidade.

V. AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Celesc Distribuição S.A. pela bolsa cedida para cursar esta Pós-Graduação e também pelo apoio no fornecimento dos dados necessários para a realização deste estudo, ao Prof. Me. Luis Fernando Ferreira de Campos e a Profª. Drª. Francielen Kuball Silva por todo apoio prestado na realização deste estudo, e um agradecimento especial a minha família pela compreensão e incentivo para a conclusão deste curso.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Manual dos Programas de Eficiência Energética - MPEE**. Brasília: [s. n.], 2008.
- [2] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE 2013**. Brasília: [s. n.], 2013. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656831/17648747/PROPEEv1.zip/d2b35d20-e830-71a5-c334-ea2d77df3a64>.
- [3] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Cálculo tarifário e metodologias**. [s. l.], 2016. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- [4] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Entendendo a Tarifa**. [s. l.], 2017. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa>. Acesso em: 11 fev. 2021.
- [5] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE 2018**. Brasília: [s. n.], 2018. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/documents/656831/17648747/PROPEE_V02/10479686-0f46-88ef-ab6e-6337776c2bdd.
- [6] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Acompanhamento da Expansão da Oferta de Energia Elétrica**. [s. l.], 2020a. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/acompanhamento-da-expansao-da-oferta-de-geracao-de-energia-eletrica>. Acesso em: 22 out. 2020.
- [7] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Gestão do Programa - Programa de Eficiência Energética - ANEEL**. [s. l.], 2020b. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/programa-eficiencia-energetica/-/asset_publisher/94kK2bHDLpMo/content/gestao-do-programa/656831?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fprograma-eficiencia-energetica%3Fp_id%3D101_INSTANCE_94kK2bHDLpMo%26. Acesso em: 24 out. 2020.
- [8] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **OPEE**. [s. l.], 2020c. Disponível em: <https://www.siasc.org.br/webOpee/>. Acesso em: 25 out. 2020.
- [9] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Relatórios de Consumo e Receita de Distribuição**. Brasília: [s. n.], 2020. Disponível em: http://relatorios.aneel.gov.br/_layouts/xlviewer.aspx?id=/RelatorioSAS/RelSAMPClasseConsNivel.xlsx&Source=http%3A%2F%2Frelatorios.aneel.gov.br%2FRelatoriosSAS%2FForms%2FAllItems.aspx&DefaultItemOpen=1. Acesso em: 6 dez. 2020.
- [10] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 892, de 11 de agosto de 2020**. Altera os Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE, aprovado pela Resolução Normativa nº 556, de 18 de junho de 2013, com revisão aprovada pela Resolução Normativa nº 830, de 23 de outubro de 2018. Brasília, 2020e. Disponível em: www.aneel.gov.br. Acesso em: 25 out. 2020.
- [11] ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE 2020**. Brasília: [s. n.], 2020 f. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/documents/656831/20767220/PROPEE_V03.zip/9d39ed87-d33d-b936-3926-bb8003dbd05c. Acesso em: 7 fev. 2021.
- [12] BRASIL. **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000**. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1999/19991.htm. Acesso em: 7 fev. 2021.
- [13] CELESC. **PEE Celesc - Programa de Eficiência Energética da Celesc**. [s. l.], 2020. Disponível em: <http://site.celesc.com.br/peecelesc/>. Acesso em: 25 out. 2020.
- [14] CELESC. **Revisão e Reajustes Tarifários**. [s. l.], 2021. Disponível em: <http://ri.celesc.com.br/informacoes-financeiras/revisao-e-reajustes-tarifarios/>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- [15] FUGIMOTO, S. K. **Estrutura de tarifas de energia elétrica - análise crítica e proposições metodológicas**. 2011. - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:

<https://doi.org/10.11606/T.3.2011.tde-10012011-140522>. Acesso em: 13 fev. 2021.

- [16] IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA**. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- [17] MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Eficiência Energética: Premissas e Diretrizes Básicas**. Brasília: [s. n.], 2011. Disponível em: www.mme.gov.br. Acesso em: 24 out. 2020.
- [18] MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2029**. Brasília: [s. n.], 2019. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE 2029.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%2029.pdf). Acesso em: 22 out. 2020.
- [19] TISI, Y. S. A. B.; GUIMARÃES, L. N. de M. R. Políticas públicas de estímulos comportamentais à eficiência energética. **Revista Videre**, v. 11, n. 22, p. 247–263, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/videre.v11i22.10178>. Acesso em: 24 out. 2020.