ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DO RECONHECIMENTO DA SAZONALIDADE NO FATURAMENTO DA DEMANDA ELÉTRICA DE UNIDADES CONSUMIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA DA CAGECE

Leonardo Gonçalves Alves[1]
Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal do Ceará (UFC). MBA em Projeto, Execução e Controle de Engenharia Elétrica pelo Instituto de Pós-graduação e Graduação (IPOG). Engenheiro de Planejamento, Modernização e Expansão da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), atuando há 3 anos nas áreas de qualidade de energia elétrica e de redução de custos relativos a excedentes reativos e a ultrapassagens de demanda elétrica nas faturas de energia.
Everton Gadelha de Oliveira[2]
Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal do Ceará (UFC). MBA em Projeto, Execução e Controle de Engenharia Elétrica pelo Instituto de Pós-graduação e Graduação (IPOG). Engenheiro de Planejamento, Modernização e Expansão da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), atuando há 9 anos nas áreas de eficiência hidroenergética em sistemas de bombeamento e de qualidade de energia elétrica, além de ações para redução de custos relativos a excedentes reativos e a ultrapassagens de demanda elétrica nas faturas de energia.

Endereço[1]**:** Rua Antônio Bandeira, 513, Bloco B, Ap. 002 - Itaperi - Fortaleza - Ceará - CEP: 60714-170 - Brasil - Tel: +55 (88) 99702-6315 - e-mail: leo.ufc@gmail.com.

RESUMO

Sabe-se que a energia elétrica possui papel estratégico nas empresas de Saneamento Básico, pois este é muito intensivo energeticamente. A unidade que usa este insumo para algum fim é identificada pela concessionária como Unidade Consumidora de energia elétrica (UC), conforme Resolução Normativa nº 1.000 (REN 1.000) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Estas UCs são classificadas em dois grupos, sendo as do Grupo A faturadas por consumo de energia elétrica e demanda elétrica. Acerca do faturamento desta, há uma diferenciação das UCs da classe rural ou reconhecidas como sazonais sobre as demais. Portanto, na situação de sazonalidade reconhecida, pode-se obter economia neste faturamento, dependendo da operação da UC. Nesse sentido, a REN 1.000 define atividades para as quais a sazonalidade pode ser reconhecida pela distribuidora, sendo que as do Saneamento não estão contempladas. Apesar disso, buscou-se analisar neste presente trabalho os impactos da sazonalidade reconhecida no faturamento das UCs da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) com funcionamento sazonal, a fim de evidenciar a vantajosidade desta. Considerando dados de 2021, 22 UCs teriam sazonalidade consentida, caso a REN 1.000 englobasse atividades do Saneamento, resultando em economia que seria obtida em 2022 de aproximadamente R$ 14 mil reais.

PALAVRAS-CHAVE: UC, sazonalidade, demanda elétrica.

INTRODUÇÃO

O setor de Saneamento Básico é de grande importância para a sociedade e engloba vários serviços de infraestrutura, como Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana, entre outros. Como a operação destes exige o uso intensivo de energia elétrica, este insumo tem papel estratégico nas empresas de saneamento, ocupando a segunda colocação na estrutura de gastos de muitas companhias deste setor (GOMES, 2014).

As unidades que utilizam a energia elétrica para alguma finalidade recebem a denominação de UC. De acordo com o art. 2º da REN 1.000 da ANEEL, de 7 de dezembro de 2021, uma UC diz respeito ao conjunto de instalações e de equipamentos elétricos, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em somente um ponto de entrega, com medição individualizada e referente a um só consumidor (BRASIL, 2021), sendo identificada por uma sequência numérica conhecida como número de inscrição ou número da UC.

Segundo define o art. 2º da REN 1.000, as UCs são classificadas em dois grupos: Grupo A, que contempla UCs com conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV ou atendidas através de sistema subterrâneo de distribuição em tensão menor que 2,3 kV e Grupo B, que engloba UCs com conexão em tensão menor que 2,3 kV (BRASIL, 2021). No que se refere ao faturamento das UCs, as do Grupo B são faturadas somente pelo consumo de energia elétrica ativo, medido em kWh. Já para as do Grupo A, há dois casos: as UCs que optam pelo faturamento no Grupo B são

faturadas apenas pelos consumos de energia elétrica ativo e reativo excedente, este medido em kVArh; já as demais UCs do Grupo A são faturadas pelos consumos de energia elétrica ativo e reativo excedente e pela demanda elétrica, esta medida em kW (BRASIL, 2021).

Em se tratando do faturamento da demanda elétrica, as UCs da classe rural ou aquelas reconhecidas como sazonais são faturadas de forma diferente das demais UCs do Grupo A. Nesse sentido, considerando o enquadramento da UC no tipo sazonal, é possível obter uma economia no faturamento da demanda elétrica desta, dependendo do perfil de funcionamento da UC ao longo do ano. Ocorre que, conforme os requisitos atuais estabelecidos pela REN 1.000 para reconhecimento da sazonalidade pelas distribuidoras de energia elétrica com relação às atividades para as quais a energia elétrica se destina, as relativas ao setor de Saneamento Básico não estão contempladas.

Nessa linha de pensamento, buscou-se elaborar um trabalho de análise dos impactos da aprovação pela distribuidora de energia elétrica da sazonalidade no faturamento da demanda elétrica das UCs da Cagece que possuem operação sazonal, a fim de evidenciar a vantajosidade do consentimento desta sazonalidade para as UCs relativas ao setor de Saneamento Básico, além de fomentar este tema junto às demais companhias de saneamento.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Analisar os impactos no faturamento da demanda elétrica das UCs da Cagece com funcionamento sazonal, considerando o reconhecimento da sazonalidade destas pela concessionária de energia elétrica.

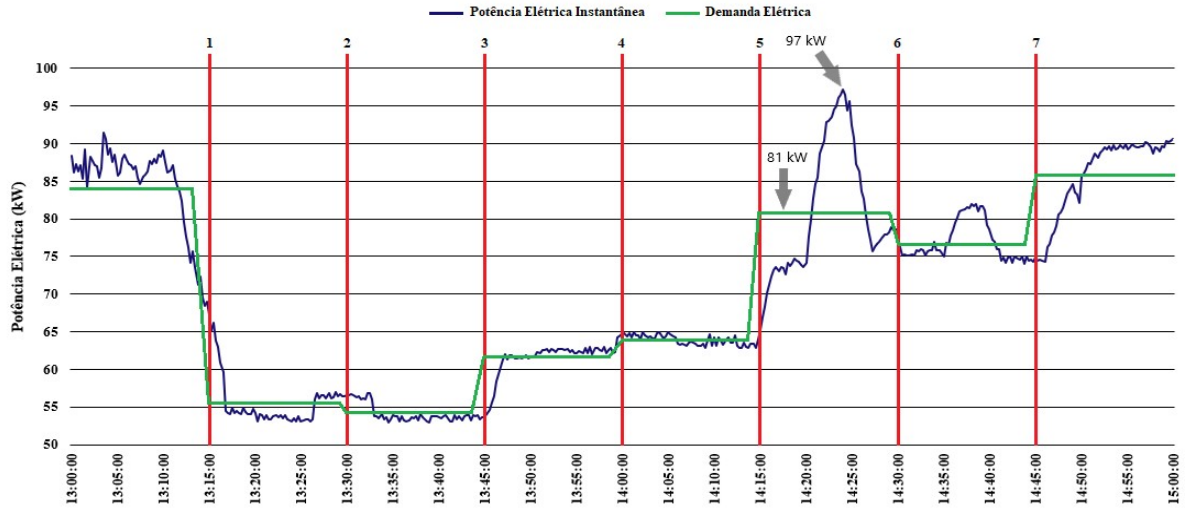
Objetivos Específicos

- Apresentar o conceito de Demanda Elétrica e a forma de faturamento desta;
- Mostrar o conceito de Sazonalidade no faturamento das UCs do Grupo A;
- Detalhar a metodologia para a identificação das UCs da Cagece com funcionamento sazonal;
- Evidenciar a vantajosidade do consentimento da sazonalidade no faturamento da demanda elétrica das UCs relativas ao setor de Saneamento Básico.

CONCEITOS UTILIZADOS

Faturamento de Demanda Elétrica

Figura 1 - Exemplo de gráfico de Demanda Elétrica



Fonte: Autoria própria.

Conforme menciona o art. 2º da REN 1.000, a Demanda Elétrica é a média das potências elétricas ativas ou reativas, injetadas ou solicitadas pela UC da rede elétrica ao longo de um determinado intervalo de tempo (BRASIL, 2021), segundo exemplificado na Figura 1. Observando o exemplo acima, nota-se que, apesar de a UC ter solicitado da rede uma potência elétrica máxima de 97 kW entre os instantes 5 e 6 mostrados no gráfico, esta foi de forma instantânea, de modo que a média de potência elétrica requerida da rede foi de apenas 81 kW neste intervalo de 15 minutos, sendo este o valor a ser considerado para a demanda elétrica neste espaço de tempo.

Quando se considera o período de faturamento de uma UC, conforme estabelece o art. 2º da REN 1.000, a Demanda Registrada é a maior demanda elétrica verificada por medição e integralizada a cada 15 minutos durante o ciclo. Por outro lado, a distribuidora de energia elétrica deve disponibilizar continuamente no ponto de conexão uma certa demanda elétrica, segundo valor e período de vigência fixados em contrato. Esta recebe a denominação de Demanda Contratada (BRASIL, 2021).

Quanto ao faturamento de demanda elétrica, de acordo com o art. 294º da REN 1.000, a concessionária de energia elétrica deve faturar a demanda elétrica das UCs do Grupo A, exceto as que optam por faturamento pelo Grupo B, conforme as modalidades tarifárias contratadas e observando os seguintes preceitos (BRASIL, 2021):

- UCs da classe rural ou reconhecidas como sazonais: Demanda Faturada será o maior valor entre a Demanda Registrada no ciclo de faturamento e 10% da maior Demanda Registrada em um dos 11 ciclos de faturamento anteriores;

- Demais UCs: Demanda Faturada será o maior valor entre a Demanda Registrada no período de faturamento e a Demanda Contratada.

No caso de a Demanda Registrada da UC no ciclo de faturamento exceder em 5% o valor da Demanda Contratada, a concessionária deve adicionar ao faturamento regular da UC a cobrança pela ultrapassagem de demanda, sendo esta calculada pela formulação abaixo, segundo define o art. 301º da REN 1.000 (BRASIL, 2021):

$$\mathbf{C_{ULTRAPASSAGEM}\,(p) = [DAM\,(p) - DAC\,(p)]\ x\ 2\ x\ VR_{DULT}\,(p)} \qquad \text{equação (1)}$$

em que:

$C_{ULTRAPASSAGEM}$ (p) = valor correspondente à cobrança pela demanda excedente por posto tarifário "p", caso aplicável, em Reais (R$);

DAM (p) = demanda de potência ativa registrada em cada posto tarifário "p" no período de faturamento, caso aplicável, em quilowatt (kW);

DAC (p) = demanda de potência ativa contratada por posto tarifário "p" no período de faturamento, caso aplicável, em quilowatt (kW);

VR_{DULT} (p) = valor de referência de ultrapassagem, equivalente às tarifas de demanda de potência aplicáveis aos subgrupos do Grupo A ou às TUSD-Consumidores-Livres; e

p = posto tarifário ponta ou fora de ponta para as modalidades tarifárias horárias.

O art. 301º da REN 1.000 determina ainda que não se aplica às UCs da classe rural ou reconhecidas como sazonais a cobrança pela ultrapassagem de demanda. Porém, o art. 300º desta resolução define que as UCs com esse tipo de enquadramento devem pagar Demandas Complementares no caso de não registrarem, por posto tarifário, no mínimo três Demandas Faturadas maiores ou iguais às Demandas Contratadas a cada 12 períodos de faturamento, sendo adicionada essa cobrança ao faturamento regular da UC (BRASIL, 2021).

A cobrança das Demandas Complementares deve ser feita por posto tarifário, em número igual ao de ciclos em que não se verificou o critério acima, devendo ser obtidas pelas maiores diferenças entre as Demandas Contratadas e as Demandas Faturadas no intervalo analisado, por posto tarifário, excluindo os ciclos em que o critério foi satisfeito, sendo consideradas as demandas elétricas efetivamente contratadas a cada ciclo, por posto tarifário, ainda que tenha ocorrido a alteração destas no decorrer do período avaliado (BRASIL, 2021).

Sazonalidade no faturamento das UCs do Grupo A

Em relação à sazonalidade no faturamento de UCs do Grupo A, o art. 295º da REN 1.000 estabelece dois requisitos a serem atendidos pela UC, com vistas ao reconhecimento por parte da distribuidora da sazonalidade para fins de faturamento (BRASIL, 2021):

- A atividade para a qual se destina a energia elétrica deve utilizar matéria-prima advinda diretamente da agricultura, da pecuária, da pesca ou para fins de extração de sal ou de calcário destinado à agricultura;

- Deve ser verificado, nos 12 ciclos completos de faturamento anteriores ao da análise, um valor menor ou igual a 20% para a relação entre a soma dos quatro menores e a soma dos quatro maiores consumos de energia elétrica ativa.

Vale salientar que o reconhecimento da sazonalidade pela concessionária não é feito de forma automática, ou seja, mesmo que a UC do Grupo A atenda os requisitos acima, somente mediante solicitação do consumidor é que a sazonalidade é reconhecida, conforme define o art. 295º da REN 1.000. Além disso, a distribuidora deve verificar se tais requisitos permanecem atendidos a cada 12 ciclos consecutivos de faturamento a partir de sua concessão. Em caso contrário, a concessionária deve não mais considerar a UC como sazonal (BRASIL, 2021).

Baseado nos requisitos expostos acima, nota-se que as atividades relativas ao setor de Saneamento Básico não estão englobadas. Porém, considerando as características de funcionamento das UCs deste setor, especialmente as que se referem a bombeamento de água, observa-se que algumas destas apresentam claramente um comportamento sazonal ao longo do tempo, muito em virtude da forte influência das condições climáticas de cada região no funcionamento das UCs, chegando a atender, inclusive, o segundo requisito relativo ao consumo de energia elétrica ativa.

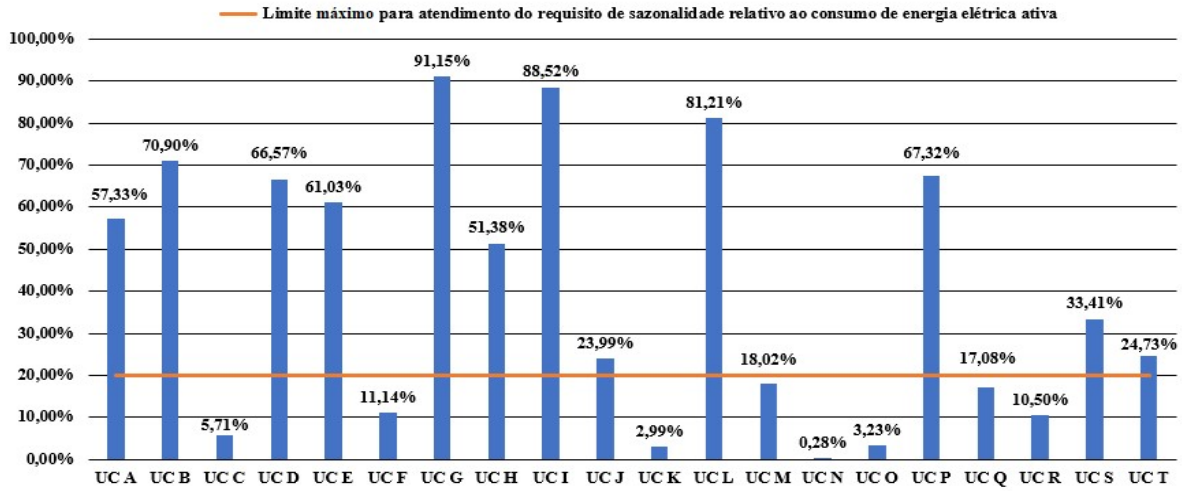
Diante dessa situação, considerando o total de UCs ativas da Cagece, buscou-se identificar, com base no requisito relativo ao consumo de energia elétrica ativa, quais as UCs que apresentam funcionamento sazonal e que estariam aptas ao reconhecimento da sazonalidade pela distribuidora, caso as atividades relacionadas ao setor de Saneamento Básico estivessem contempladas na REN 1.000.

METODOLOGIA UTILIZADA

Identificação das UCs da Cagece com funcionamento sazonal

A fim de identificar as UCs da Cagece com funcionamento sazonal, tomou-se como referência o mês de janeiro de 2022 para início de um possível reconhecimento da sazonalidade no faturamento destas UCs pela distribuidora de energia elétrica. Logo, considerou-se o período de janeiro a dezembro de 2021 para verificação do requisito de sazonalidade relativo ao consumo de energia elétrica ativa, conforme define o art. 295º da REN 1.000, sendo este cenário exemplificado na Figura 2 para uma amostra do total de UCs da Cagece.

Figura 2 - Verificação do requisito de sazonalidade do consumo de energia elétrica ativa (2021)



Fonte: Autoria própria.

Com base no histórico das faturas de energia elétrica das UCs da Cagece em 2021, as que se encontram na Tabela 1 apresentaram percentual menor ou igual a 20% para a relação entre a soma dos quatro menores e a soma dos quatro maiores consumos de energia elétrica ativa, satisfazendo o segundo critério de sazonalidade relacionado ao consumo de energia elétrica ativa.

Tabela 1 - UCs que atenderam o critério de sazonalidade do consumo de energia elétrica ativa (2021)

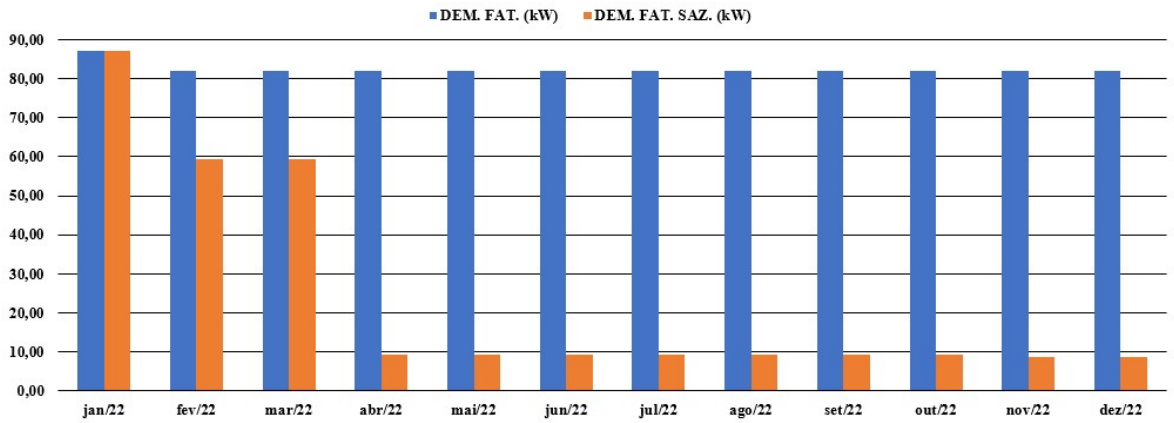
UC	4 menores Consumos (kWh)	4 maiores Consumos (kWh)	Relação dos Consumos (%)
01	14.128,61	140.397,35	10,06%
02	4.783,00	578.871,00	0,83%
03	1,03	10.426,34	0,01%
04	48,19	91.378,77	0,05%
05	8.748,40	75.012,59	11,66%
06	6.815,00	163.691,00	4,16%
07	4,11	137,38	2,99%
08	269,60	4.723,22	5,71%
09	7.086,87	39.330,30	18,02%
10	1,03	372,10	0,28%
11	8,21	254,21	3,23%
12	2,06	57,43	3,59%
13	372,09	12.041,71	3,09%
14	0,00	4,12	0,00%
15	0,00	25.285,00	0,00%
16	0,00	2,06	0,00%
17	8.800,67	51.541,12	17,08%
18	0,00	2,06	0,00%
19	0,00	39.096,59	0,00%
20	8.767,00	78.695,00	11,14%
21	2.243,00	21.353,00	10,50%
22	0,00	11.787,00	0,00%

Fonte: Autoria própria.

RESULTADOS OBTIDOS

Após identificação das UCs que estariam aptas ao reconhecimento da sazonalidade pela distribuidora, conforme a relação que consta na Tabela 1, procedeu-se com o cálculo das demandas elétricas que seriam faturadas em 2022, segundo define o art. 294º da REN 1.000, levando-se em consideração que a concessionária tivesse reconhecido a sazonalidade do faturamento destas UCs a partir de janeiro de 2022. Lançando mão das informações de faturamento de 2022 referentes às UCs da Tabela 1, comparou-se as demandas elétricas efetivamente faturadas com as que seriam faturadas no caso de reconhecimento de sazonalidade, segundo apresentado na Tabela 2, bem como exemplo mostrado na Figura 3 para o caso da UC 06.

Figura 3 - Demanda Faturada real x Demanda Faturada com sazonalidade aprovada da UC 06 (2022)



Fonte: Autoria própria.

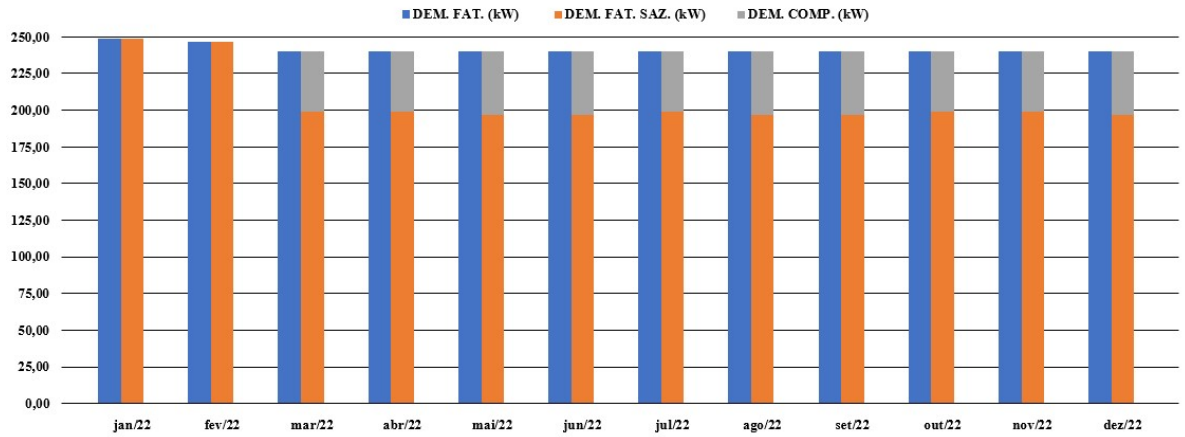
Tabela 2 - Demandas Faturadas reais x Demandas Faturadas com sazonalidade reconhecida (2022)

UC	Variável	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
01	DEM. FAT. (kW)	55,00	60,55	55,00	55,00	58,98	55,00	56,00	55,00	55,00	56,58	56,23	56,60
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	53,30	60,55	52,91	53,47	58,98	6,06	56,00	54,64	54,68	56,58	56,23	56,60
02	DEM. FAT. (kW)	248,40	246,24	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	248,40	246,24	198,72	198,72	196,56	196,56	198,72	196,56	196,56	198,72	198,72	196,56
03	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	12,25	1,32	11,99	12,19	12,44	13,04	13,05	1,32	1,32	1,36	1,31	1,31
04	DEM. FAT. (kW)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	21,36	6,37	6,37	6,37	0,09	0,09	0,09	0,06	0,09	0,06	0,06	0,08
05	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,61	30,74
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	26,83	24,06	21,48	25,38	29,34	29,48	27,35	24,03	24,90	24,57	30,61	30,74
06	DEM. FAT. (kW)	87,20	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	87,20	59,24	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	8,74	8,72
07	DEM. FAT. (kW)	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00	81,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00	0,03	0,02	0,02	0,03
08	DEM. FAT. (kW)	46,98	47,09	30,00	30,00	30,00	30,00	46,60	30,00	36,88	48,02	45,19	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	46,98	47,09	4,76	4,76	4,76	4,76	46,60	4,76	36,88	48,02	45,19	4,80
09	DEM. FAT. (kW)	64,26	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	58,45	50,00	50,00	50,00	50,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	64,26	45,90	43,11	6,65	43,97	6,43	46,48	58,45	6,43	6,43	44,53	6,43
10	DEM. FAT. (kW)	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	9,11	27,10	19,89	50,49	47,81	18,15	45,23	19,39	9,86	9,44	8,38	9,05
11	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,85	0,90	0,79	0,81	0,82	0,85	1,84	0,81	0,63	9,11	0,91	0,91
12	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
13	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	9,92	10,68	8,59	8,92	6,15	6,11	4,44	11,89	1,19	2,48	1,19	1,19
14	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03
15	DEM. FAT. (kW)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	5,44	2,60	2,39	2,60	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,33	0,34	0,34
16	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
17	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,93	1,93	0,03
18	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
19	DEM. FAT. (kW)	90,20	90,34	90,28	89,53	88,14	89,46	88,08	83,00	87,20	83,00	83,00	83,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	90,20	90,34	90,28	89,53	88,14	89,46	88,08	79,63	87,20	75,64	75,25	60,21
20	DEM. FAT. (kW)	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	46,04	45,53	45,36	43,34	33,60	33,44	32,93	42,00	43,68	43,52	44,35	44,18
21	DEM. FAT. (kW)	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	43,68	127,51	166,16	126,33	136,59	122,14	83,33	99,62	98,96	94,24	102,32	92,90
22	DEM. FAT. (kW)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	DEM. FAT. SAZ. (kW)	2,44	2,44	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autoria própria.

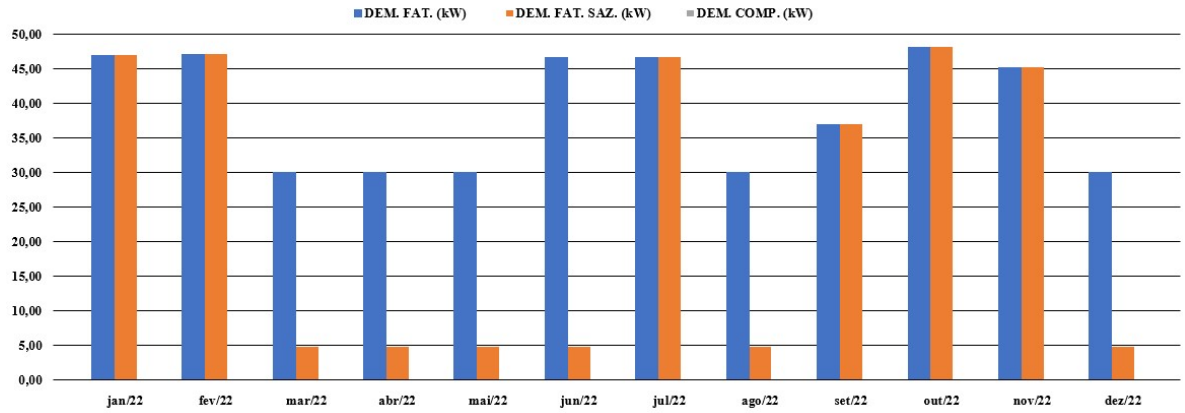
Além das Demandas Faturadas expostas na Tabela 2, verificou-se a existência de Demandas Complementares que seriam pagas pelas UCs elencadas na Tabela 1 nos 12 períodos de faturamento de 2022, na situação de sazonalidade reconhecida, conforme cita o art. 300º da REN 1.000, sendo obtido os cenários mostrados na Tabela 3, assim como exemplos expostos nas Figuras 4 e 5 para os casos das UCs 02 e 08, respectivamente.

Figura 4 - Demandas Complementares da UC 02 no caso de sazonalidade reconhecida (2022)



Fonte: Autoria própria.

Figura 5 - Demandas Complementares da UC 08 no caso de sazonalidade reconhecida (2022)



Fonte: Autoria própria.

Tabela 3 - Demandas Complementares no caso de sazonalidade reconhecida (2022)

UC	Variável	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
01	DEM. FAT. SAZ. (kW)	53,30	60,55	52,91	53,47	58,98	6,06	56,00	54,64	54,68	56,58	56,23	56,60
	DEM. COMP. (kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	DEM. FAT. SAZ. (kW)	248,40	246,24	198,72	198,72	196,56	196,56	198,72	196,56	196,56	198,72	198,72	196,56
	DEM. COMP. (kW)	0,00	0,00	41,28	41,28	43,44	43,44	41,28	43,44	43,44	41,28	41,28	43,44
03	DEM. FAT. SAZ. (kW)	12,25	1,32	11,99	12,19	12,44	13,04	13,05	1,32	1,32	1,36	1,31	1,31
	DEM. COMP. (kW)	17,75	28,68	18,01	17,81	17,56	16,96	16,95	28,68	28,68	28,64	28,70	28,70
04	DEM. FAT. SAZ. (kW)	21,36	6,37	6,37	6,37	0,09	0,09	0,09	0,06	0,09	0,06	0,06	0,08
	DEM. COMP. (kW)	23,64	38,63	38,63	38,63	44,91	44,91	44,91	44,94	44,91	44,94	44,94	44,92
05	DEM. FAT. SAZ. (kW)	26,83	24,06	21,48	25,38	29,34	29,48	27,35	24,03	24,90	24,57	30,61	30,74
	DEM. COMP. (kW)	3,17	5,94	8,52	4,62	0,66	0,52	2,65	5,97	5,10	5,43	0,00	0,00
06	DEM. FAT. SAZ. (kW)	87,20	59,24	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29	8,74	8,72
	DEM. COMP. (kW)	0,00	22,76	72,71	72,71	72,71	72,71	72,71	72,71	72,71	72,71	73,26	73,28
07	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00	0,03	0,02	0,02	0,03
	DEM. COMP. (kW)	80,97	80,97	80,97	80,97	80,97	80,97	80,97	81,00	80,97	80,98	80,98	80,97
08	DEM. FAT. SAZ. (kW)	46,98	47,09	4,76	4,76	4,76	4,76	46,60	4,76	36,88	48,02	45,19	4,80
	DEM. COMP. (kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09	DEM. FAT. SAZ. (kW)	64,26	45,90	43,11	6,65	43,97	6,43	46,48	58,45	6,43	6,43	44,53	6,43
	DEM. COMP. (kW)	0,00	4,10	6,89	43,35	6,03	43,57	3,52	0,00	43,57	43,57	5,47	43,57
10	DEM. FAT. SAZ. (kW)	9,11	27,10	19,89	50,49	47,81	18,15	45,23	19,39	9,86	9,44	8,38	9,05
	DEM. COMP. (kW)	58,89	40,90	48,11	17,51	20,19	49,85	22,77	48,61	58,14	58,56	59,62	58,95
11	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,85	0,90	0,79	0,81	0,82	0,85	1,84	0,81	0,63	9,11	0,91	0,91
	DEM. COMP. (kW)	29,15	29,10	29,21	29,19	29,18	29,15	28,16	29,19	29,37	20,89	29,09	29,09
12	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	DEM. COMP. (kW)	29,79	29,79	29,79	29,79	29,96	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97
13	DEM. FAT. SAZ. (kW)	9,92	10,68	8,59	8,92	6,15	6,11	4,44	11,89	1,19	2,48	1,19	1,19
	DEM. COMP. (kW)	20,08	19,32	21,41	21,08	23,85	23,89	25,56	18,11	28,81	27,52	28,81	28,81
14	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03
	DEM. COMP. (kW)	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,94	29,97	29,97
15	DEM. FAT. SAZ. (kW)	5,44	2,60	2,39	2,60	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,33	0,34	0,34
	DEM. COMP. (kW)	59,56	62,40	62,61	62,40	64,67	64,66	64,66	64,67	64,66	64,67	64,66	64,66
16	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	DEM. COMP. (kW)	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97
17	DEM. FAT. SAZ. (kW)	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,93	1,93	0,03
	DEM. COMP. (kW)	28,01	28,01	28,01	28,01	28,01	28,01	28,01	28,01	28,01	28,07	28,07	29,97
18	DEM. FAT. SAZ. (kW)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	DEM. COMP. (kW)	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97
19	DEM. FAT. SAZ. (kW)	90,20	90,34	90,28	89,53	88,14	89,46	88,08	79,63	87,20	75,64	75,25	60,21
	DEM. COMP. (kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	DEM. FAT. SAZ. (kW)	46,04	45,53	45,36	43,34	33,60	33,44	32,93	42,00	43,68	43,52	44,35	44,18
	DEM. COMP. (kW)	63,96	64,47	64,64	66,66	76,40	76,56	77,07	68,00	66,32	66,48	65,65	65,82
21	DEM. FAT. SAZ. (kW)	43,68	127,51	166,16	126,33	136,59	122,14	83,33	99,62	98,96	94,24	102,32	92,90
	DEM. COMP. (kW)	136,32	52,49	13,84	53,67	43,41	57,86	96,67	80,38	81,04	85,76	77,68	87,10
22	DEM. FAT. SAZ. (kW)	2,44	2,44	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	DEM. COMP. (kW)	27,57	27,57	30,00	27,57	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00

Fonte: Autoria própria.

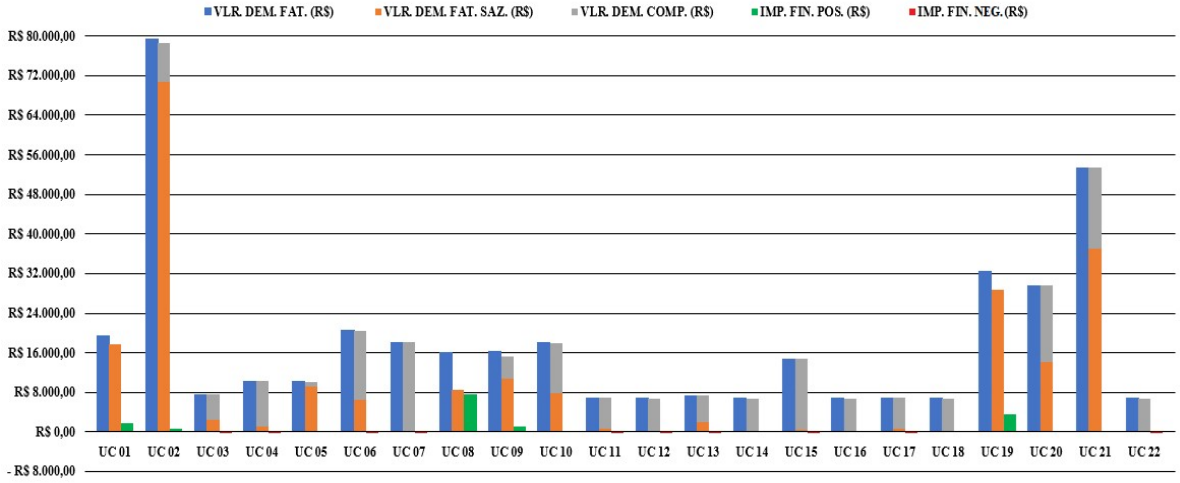
Considerando a forma de faturamento da demanda elétrica exposta anteriormente para as UCs reconhecidas como sazonais, bem como os valores de Demanda Faturada e de Demanda Complementar apresentados nas Tabelas 2 e 3, calculou-se o impacto financeiro anual que seria obtido no faturamento da demanda elétrica das UCs da Tabela 1, conforme mostram a Tabela 4 e a Figura 6.

Tabela 4 - Impactos no faturamento da demanda elétrica das UCs com sazonalidade reconhecida (2022)

UC	VLR. DEM. FAT. (R$)	VLR. DEM. FAT. SAZ. (R$)	VLR. DEM. COMP. (R$)	IMP. FIN. TOT. (R$)
01	R$ 19.477,71	R$ 17.666,64	R$ -	R$ 1.811,07
02	R$ 79.397,92	R$ 70.731,06	R$ 7.925,87	R$ 740,99
03	R$ 7.491,47	R$ 2.376,56	R$ 5.174,99	- R$ 60,09
04	R$ 10.093,26	R$ 1.044,81	R$ 9.323,37	- R$ 274,92
05	R$ 10.097,96	R$ 9.223,82	R$ 793,62	R$ 80,52
06	R$ 20.410,70	R$ 6.408,24	R$ 14.048,71	- R$ 46,25
07	R$ 18.154,04	R$ 8,96	R$ 18.145,11	- R$ 0,03
08	R$ 16.106,72	R$ 8.463,63	R$ -	R$ 7.643,10
09	R$ 16.313,13	R$ 10.708,68	R$ 4.562,38	R$ 1.042,07
10	R$ 18.001,91	R$ 7.887,21	R$ 10.114,70	R$ -
11	R$ 6.921,40	R$ 561,65	R$ 6.363,21	- R$ 3,45
12	R$ 6.728,48	R$ 28,83	R$ 6.702,44	- R$ 2,79
13	R$ 7.361,62	R$ 2.033,91	R$ 5.366,22	- R$ 38,51
14	R$ 6.726,54	R$ 11,25	R$ 6.715,29	R$ -
15	R$ 14.606,34	R$ 412,78	R$ 14.273,64	- R$ 80,08
16	R$ 6.726,21	R$ 10,36	R$ 6.715,85	R$ -
17	R$ 6.726,54	R$ 623,39	R$ 6.316,73	- R$ 213,59
18	R$ 6.726,21	R$ 10,36	R$ 6.715,85	R$ -
19	R$ 32.322,22	R$ 28.795,83	R$ -	R$ 3.526,39
20	R$ 29.570,98	R$ 14.216,52	R$ 15.354,46	R$ -
21	R$ 53.386,20	R$ 37.215,05	R$ 16.171,15	R$ -
22	R$ 6.722,58	R$ 185,82	R$ 6.586,93	- R$ 50,17
TOTAL	**R$ 400.070,14**	**R$ 218.625,35**	**R$ 167.370,53**	**R$ 14.074,26**

Fonte: Autoria própria.

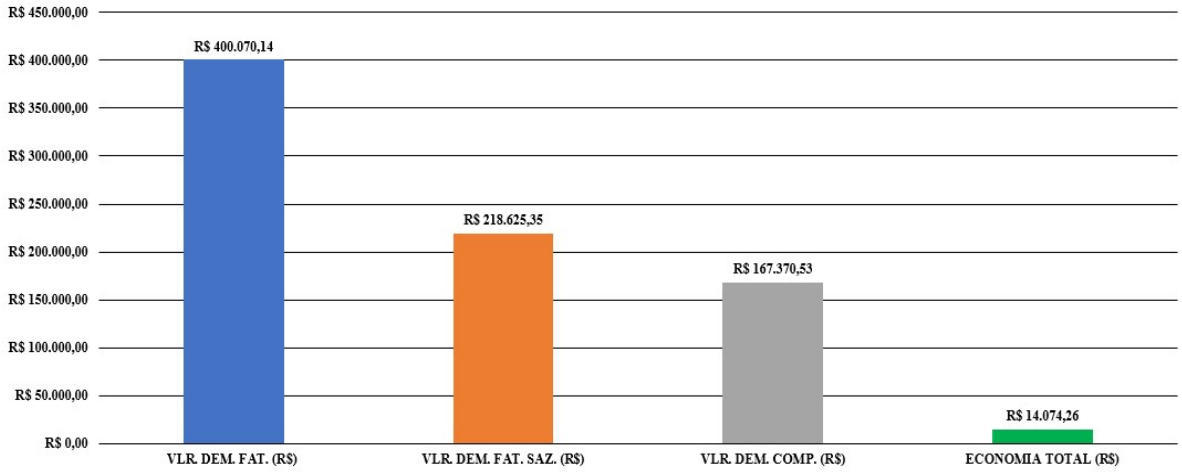
Figura 6 - Impactos no faturamento da demanda elétrica das UCs com sazonalidade reconhecida (2022)



Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 4, o impacto financeiro anual que seria obtido no faturamento da demanda elétrica das UCs da Tabela 1, no caso de sazonalidade reconhecida, foi calculado através da diferença entre as demandas elétricas efetivamente faturadas em 2022, incluindo as cobranças adicionais pelas ultrapassagens de demanda, e as que seriam faturadas no caso de consentimento da sazonalidade, considerando também pagamentos de Demandas Complementares, sendo obtidos cenários individuais com impactos financeiros anuais positivo, nulo e negativo, segundo mostra a Figura 6, resultando em uma economia que seria obtida em 2022 em torno de R$ 14 mil reais, conforme exposto na Figura 7.

Figura 7 - Economia anual no faturamento da demanda elétrica das UCs com sazonalidade reconhecida



Fonte: Autoria própria.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tomando por base os números apresentados anteriormente, notou-se que a Cagece teria um total de 22 UCs aptas ao reconhecimento da sazonalidade a partir de janeiro de 2022, se as atividades relacionadas ao setor de Saneamento Básico estivessem contempladas na REN 1.000.

Em relação ao faturamento da demanda elétrica destas 22 UCs, observou-se que seriam faturados, na situação de sazonalidade reconhecida, valores de demanda elétrica menores ou iguais aos valores realmente faturados em 2022. Nesse sentido, a economia no faturamento anual da demanda elétrica destas UCs seria de cerca de R$ 180 mil reais, considerando que todas tivessem atingido o mínimo de três Demandas Faturadas maiores ou iguais às Demandas Contratadas em 2022. Entretanto, esta situação não ocorreu para a maioria das UCs, o que ensejaria cobranças de Demandas Complementares para estas, reduzindo a economia que seria obtida para um patamar em torno de R$ 14 mil reais, sendo este bem inferior ao valor previsto sem considerar estas cobranças.

Em se tratando dos impactos financeiros apresentados na Tabela 4, verificou-se a existência de cenários individuais com impactos positivo, nulo e negativo. No que se refere às UCs com cenários de impacto nulo e negativo, estes podem ser explicados pelo funcionamento das unidades em 2022 não condizente com a operação sazonal destas em 2021, segundo dados da Tabela 1, o que resultaria em maior número de cobranças de Demandas Complementares em 2022 quando comparado a 2021, assim como pela inadequação da Demanda Contratada de algumas UCs. Com isso, constatou-se que alguns prejuízos financeiros de pequeno valor seriam obtidos com a sazonalidade aprovada.

Já no que tange às UCs com impacto financeiro positivo, percebeu-se que, nos casos em que existiram cobranças de ultrapassagens de demanda em 2022, aliado ao fato de que não haveria cobranças de Demandas Complementares para estes na condição de sazonalidade reconhecida, a economia no faturamento anual da demanda elétrica destas UCs seria bem mais significativa (níveis da ordem de 50% de economia seriam obtidos para algumas UCs). Porém, mesmo nos casos em que seriam cobradas Demandas Complementares, ainda seria obtida economia no faturamento anual da demanda elétrica de determinadas UCs.

Ainda tratando sobre os dados da Tabela 4, identificou-se que, das 22 UCs da Cagece aptas ao consentimento da sazonalidade pela distribuidora, conforme situação exposta na Tabela 1, o reconhecimento desta seria vantajoso para seis UCs, o que resultaria em uma economia no faturamento anual da demanda elétrica destas de cerca de R$ 15 mil reais, mesmo considerando os casos em que haveria pagamento de Demandas Complementares, além daqueles envolvendo UCs com Demandas Contratadas inadequadas.

TRABALHOS FUTUROS

Levando-se em consideração os vários fatores que afetam diretamente a operação das UCs do Saneamento Básico, é desafiador o cenário de previsão do funcionamento destas unidades ao longo do ano, dificultando o gerenciamento

das UCs no sentido de eliminar as cobranças de Demandas Complementares. Portanto, com vistas ao aumento da economia que seria obtida no faturamento da demanda elétrica das UCs a partir da aprovação da sazonalidade destas pela distribuidora, uma gestão eficiente da Demanda Contratada de cada UC pode ser realizada, a fim de evitar a sobrecontratação desta e reduzir os valores pagos de Demandas Complementares.

Além disso, diante do cenário de economia obtida com o reconhecimento da sazonalidade das UCs do Saneamento Básico, uma segunda ação a ser tomada seria o fomento deste tema junto às demais companhias do setor, a fim de verificar a existência de sazonalidade nas unidades destas, avaliando as várias realidades em relação às condições climáticas de cada local, visto que estas afetam bastante a operação das unidades deste ramo.

Após a promoção deste tema junto às empresas e às associações do Saneamento, como, por exemplo, a Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento (Aesbe) e a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), com apresentação de casos reais de unidades com operação sazonal durante o ano, satisfazendo o requisito de sazonalidade relativo ao consumo de energia elétrica ativa, segundo define a REN 1.000, uma terceira ação a ser tomada seria a sensibilização da ANEEL no sentido de inclusão das atividades relativas ao Saneamento Básico nos requisitos de aprovação da sazonalidade no faturamento de UCs pelas distribuidoras de energia elétrica.

CONCLUSÕES

Analisando os resultados expostos neste trabalho, conclui-se que 22 UCs da Cagece estariam aptas à aprovação pela concessionária da sazonalidade no faturamento destas, caso as atividades relativas ao Saneamento Básico estivessem contempladas na REN 1.000, evidenciando-se a vantajosidade do reconhecimento desta sazonalidade para seis UCs, mesmo considerando a cobrança de Demandas Complementares e os valores inadequados de Demanda Contratada.

Objetivando maximizar a economia a ser obtida nos casos de sazonalidade reconhecida, o processo de seleção das UCs da empresa para as quais seria solicitado à distribuidora o consentimento da sazonalidade poderia incluir outros critérios, além do requisito relacionado ao consumo de energia elétrica ativa, que já é exigido pela REN 1.000, como o atingimento do mínimo de três Demandas Faturadas maiores ou iguais às Demandas Contratadas nos 12 últimos ciclos de faturamento e as Demandas Contratadas condizentes com as cargas elétricas em operação de cada UC.

Nesse sentido, é crucial que as UCs tenham um perfil de funcionamento sazonal que se repita ao longo dos anos, atendendo o requisito relativo ao consumo de energia elétrica ativa e o mínimo de três Demandas Faturadas maiores ou iguais às Demandas Contratadas a cada 12 períodos de faturamento, cessando, assim, a cobrança de Demandas Complementares. Aliado a isso, um melhor controle da Demanda Contratada destas UCs pode ser realizado, a fim de evitar a sobrecontratação desta, contribuindo para se reduzir os valores pagos pelas Demandas Complementares.

Nessa linha de pensamento, caso fosse realizado um trabalho de otimização da Demanda Contratada das UCs da Cagece propícias à aprovação da sazonalidade, novos cenários com impacto financeiro positivo seriam obtidos, além dos seis casos citados na Tabela 4, especialmente para as UCs em que não seria vantajoso inicialmente tal reconhecimento, o que aumentaria a economia no faturamento anual da demanda elétrica destas UCs.

Com relação ao faturamento anual da demanda elétrica das UCs aptas à aprovação da sazonalidade, notou-se que seria obtida uma economia total de aproximadamente R$ 14 mil reais, representando cerca de 3,5% deste faturamento. Porém, caso o mínimo de três Demandas Faturadas maiores ou iguais às Demandas Contratadas tivesse sido atingido em 2022 para todas as UCs elencadas na Tabela 1, de modo a eliminar a cobrança de Demandas Complementares, a economia obtida teria sido bem superior (em torno de R$ 180 mil reais), o que representaria algo em torno de 45% do faturamento anual de demanda elétrica destas UCs.

Logo, em razão do mencionado acima, considerando as características de funcionamento das UCs pertencentes ao Saneamento Básico, principalmente aquelas relativas ao bombeamento de água, observa-se que algumas apresentam claramente comportamento sazonal ao longo do ano, muito em virtude da forte influência das condições climáticas de cada local na operação destas UCs. Além disso, o impacto financeiro positivo obtido a partir do consentimento da sazonalidade das UCs deste setor pode ser significativo em muitos casos.

Assim, seria de fundamental importância a inclusão das atividades do Saneamento Básico nos requisitos definidos na REN 1.000 da ANEEL para o reconhecimento da sazonalidade no faturamento de UCs pelas distribuidoras de energia elétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GOMES, H. P. *Avaliação Econômica: Eficiência Energética*. João Pessoa: Editora da UFPB, 2014. 100p.

2. BRASIL. ANEEL. Resolução Normativa nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021. Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; revoga as Resoluções Normativas ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010; nº 470, de 13 de dezembro de 2011; nº 901, de 8 de dezembro de 2020 e dá outras providências. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.pdf. Acesso em: 24/04/2023.