

**Análise da Parceria entre a Academia e a Administração Pública com foco na
Profissionalização da Gestão aliada a Qualificação do Gasto**

Diana Fernandes de Souza Bastos

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos, Brasil

E-mail: diana.bastos@seger.es.gov.br

Gislene Queiroz Mendes

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos, Brasil

E-mail: gislene.mendes@seger.es.gov.br

Rodrigo Fiorotti

Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

E-mail: rodrigo.fiorotti@ifes.edu.br

Arthur Eduardo Alves Amorim

Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

E-mail: arthur.amorim@ifes.edu.br

Resumo

Os custos com consumo de energia elétrica representam uma parcela considerável do custeio dos órgãos públicos, desta forma, ações que visam a eficiência energética tornam-se vitais para garantir o uso racional deste recurso. Constatou-se que os contratos vigentes das unidades de média tensão do Poder Executivo do Espírito Santo careciam de ajustes junto às concessionárias de energia com objetivo de otimização entre demanda contratada e real consumo. Constatou-se que um ponto crítico nesse cenário é a carência de servidores técnicos capacitados nos quadros da Administração em quantidade suficiente para o desenvolvimento desse trabalho. Com objetivo de sanear as duas problemáticas, de pessoal e de custeio, a Secretaria de Estado de Gestão e Recursos Humanos – SEGER, formalizou o Termo de Cooperação com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo – IFES e à partir desta parceria, foram realizadas, inicialmente, análises tarifárias de 42 unidades consumidoras, de um total de 96, por alunos e professores do curso de Pós-graduação em Eficiência Energética Industrial do IFES do Campus de São Mateus, tal ação proporcionou a entrega de relatórios personalizados para cada órgão contendo o comportamento do consumo de energia elétrica em comparação aos seus contratos de demanda. Paralelo a isso o IFES ministrou uma capacitação com certificação de 8h em dois módulos, sendo 4h no formato EAD e 4h no formato presencial. Após a capacitação, 43 servidores, fiscais e gestores dos contratos de energia elétrica, se fizeram aptos para dar continuidade as revisões de contratos em seus órgãos. Além disso, houve a entrega de uma ferramenta computacional, disponibilizada no site da SEGER, a ser utilizada para continuidade das verificações das condições contratuais e facilitar a análise das unidades consumidoras. A parceria permitiu a aproximação da academia com a Administração, oportunizando aos alunos pós-graduandos de eficiência energética a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no curso, bem como a profissionalização dos servidores envolvidos nas contratações de energia. Por consequência, foi possível a sistematização para

adequações dos contratos proporcionando uma economia potencial ao Governo do Estado na ordem de R\$ 2,3 milhões de reais, que representa 12,04% de economia.

Palavras-chave: Análise Tarifária; Profissionalização; Cooperação Técnica.

1. Introdução

Os custos com consumo de energia elétrica representam uma parcela considerável do custeio dos órgãos públicos, desta forma, ações que visam a gestão energética tornam-se vitais para garantir o uso racional deste recurso. Verificou-se que os contratos vigentes das unidades de média tensão do Poder Executivo do Espírito Santo careciam de ajustes junto às concessionárias de energia com objetivo da escolha da modalidade tarifária e demanda contratada otimizada para o perfil de consumo das unidades. Constatou-se que um ponto crítico nesse cenário é a carência de servidores técnicos capacitados nos quadros da Administração em quantidade suficiente para o desenvolvimento desse trabalho.

Nesse sentido, o Governo do Estado do Espírito Santo, por meio da Secretaria de Estado de Gestão e Recursos Humanos tem promovido ações de promoção de políticas públicas voltadas à preservação do meio ambiente e à adoção de práticas sustentáveis no exercício de suas funções. Com esse intuito, foi firmado o Termo de Cooperação nº 01/2020 entre o Estado do Espírito Santo e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, estabelecendo como objetivo a conjugação de esforços para a implementação de atividades de promoção da eficiência energética e da sustentabilidade nos prédios públicos estaduais.

2. Objetivo

É objetivo deste trabalho destacar a importância da implementação de estruturas e ferramentas que proporcionem a profissionalização dos servidores públicos com a promoção de políticas públicas voltadas à preservação do meio ambiente e à adoção de práticas sustentáveis aliadas à redução de gasto

3. Metodologia

Para elaboração desse artigo, foi utilizado como metodologia uma pesquisa descritiva, cujo objetivo é a análise dos impactos oriundos da implementação do Termo de Cooperação Técnica formalizado entre o Governo do Espírito Santo e o Instituto Federal do Espírito Santo. Através dessa parceria foi possível a aproximação da academia com a Administração, sendo realizadas inicialmente, análises tarifárias de 42 unidades consumidoras, de um total de 96, por alunos e professores do curso de Pós-graduação em Eficiência Energética Industrial do IFES do Campus de São Mateus, tal ação proporcionou a entrega de relatórios personalizados para cada órgão contendo o comportamento do consumo de energia elétrica em comparação aos seus contratos de demanda.

Além disso, foi desenvolvida uma ferramenta computacional de otimização tarifária específica para utilização dos servidores, a qual disponibilizada no site da SEGER. Com a ferramenta implementada, o IFES ministrou uma capacitação para 43 servidores (fiscais e gestores dos contratos de energia elétrica) com certificação de 8h em dois módulos, sendo 4h no formato EAD e 4h no formato presencial. O intuito do curso foi ensinar aos servidores os conceitos relacionados aos contratos de energia elétrica do mercado cativo e aprender a utilizar a ferramenta computacional, desta forma, deixando o legado para fase posterior à vigência da parceria.

Também cabe ressaltar que o projeto oportunizou aos alunos pós-graduandos em eficiência energética industrial a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no curso, bem como a profissionalização dos servidores envolvidos na área de mercado de energia.

Por consequência, foi possível a sistematização para as adequações dos contratos proporcionando uma economia potencial ao Governo do Estado na ordem de 2,3 milhões de reais, que representa 12,04% de economia.

Para isso, a pesquisa foi baseada em estudos de faturas de energia elétricas das unidades consumidoras selecionadas e autores da área técnica de energia sustentável. Partindo das análises do comportamento dessa despesa o trabalho apresentará os dados referentes a potencial economia de energia contidos nos relatórios individuais e personalizados. O estudo terá caráter qualitativo e quantitativo, com ênfase na observação e estudo documental.

3.1 Escolha das Unidades Consumidoras para Análise

Para a etapa inicial do projeto, necessitava escolher 42 unidades consumidoras do Grupo A (tensão igual ou superior a 2,3 kV) para realizar suas análises tarifárias. Para realizar tal seleção, a Seger forneceu aos professores do Ifes uma planilha contendo os dados de consumo e demanda medida de todas as unidades do Grupo A do Governo do Estado. De posse desses dados, os professores selecionaram as unidades consumidoras com base nos seguintes critérios:

- Porte de consumo: As unidades com maior porte de consumo tendem a ter uma economia monetária total maior em relação às menores.
- Histórico de demanda medida consideravelmente acima da demanda contratada: Neste caso as unidades estão pagando por multas desnecessárias por ultrapassagem da demanda contratada, ou seja, seu ajuste tende a ter economias percentuais elevadas.
- Histórico de demanda medida consideravelmente abaixo da demanda contratada: Neste caso as unidades estão pagando por uma demanda não utilizada, ou seja, seu ajuste também tende a ter economias percentuais elevadas.

3.2 Histórico de Consumo

A primeira etapa para realização da otimização tarifária é o levantamento do histórico de consumo da unidade consumidora. Para cada edificação são solicitadas as últimas 36 faturas de energia elétrica. Os dados de demanda máxima nos postos horários de ponta e fora ponta são analisados e os 12 meses que melhor caracterizam o consumo da instalação são selecionados. Esse intervalo é escolhido para que se tenha um histórico de um ano completo de dados a fim de preservar as características sazonais de consumo da unidade.

A seleção desses 12 meses de dados pode ser feita por análise visual ao plotar os gráficos das demandas medidas dos postos horários de “ponta” e “fora ponta”. Além disso, com a comparação das demandas medidas de “ponta” e “fora ponta” com o valor de demanda contratada, pode-se ter uma boa estimativa se a demanda contratada está ou não está bem ajustada ao perfil de consumo da unidade. Esse gráfico permite perceber se está ocorrendo ultrapassagem de maneira recorrente, ou se o valor contratado para a demanda está muito

superior aos valores medidos.

Após a seleção do período, os dados provenientes dessas 12 faturas são inseridos na ferramenta computacional para proceder a análise de otimização tarifária.

3.3 Opções de Contratação

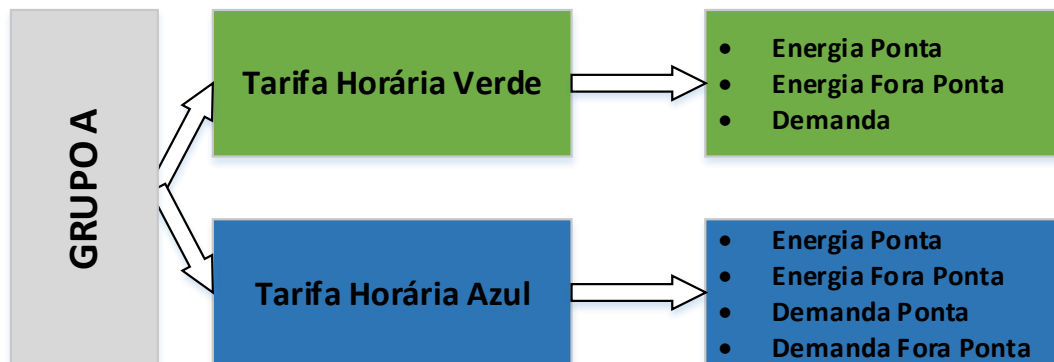
O sistema tarifário de energia elétrica é um conjunto de normas e regulamentos que tem por finalidade estabelecer o valor monetário da eletricidade para as diferentes classes e subclasses de unidades consumidoras. No Brasil, essas formas de tarifação da energia elétrica são descritas na Resolução Normativa nº 1.000, de 07 de dezembro de 2021, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (ANEEL,2021).

Devido à grande quantidade de consumidores, é uma tarefa árdua e onerosa o cálculo dos valores de tarifas para cada cliente. Para solucionar este problema, os clientes foram agrupados de acordo com a finalidade da unidade consumidora e o seu nível de tensão de fornecimento (FUGIMOTO, 2010).

De acordo com essa regulamentação, os clientes são agrupados segundo a finalidade da unidade consumidora e o seu nível de tensão de fornecimento. O Grupo A é formado por clientes com tensão de fornecimento igual ou superior de 2,3 kV, ou seja, neste grupo estão enquadrados os clientes de média e alta tensão, que possuem tarifa binômia (exceto BT optante), isto é, são tributados tanto pela energia quanto pela demanda. Por outro lado, o Grupo B é composto por unidades consumidoras em tensão inferior a 2,3 kV e possuem tarifa monômia, ou seja, são tributados apenas pela energia consumida.

Neste trabalho, as unidades consumidoras analisadas são do grupo A4, deste modo, tais unidades podem se enquadrar nas modalidades Tarifárias Horária (TH) Verde ou Azul, e BT optante (quando cabível). Ambas as modalidades são binômias (cobra-se pelo tanto pelo consumo de energia quanto pela disponibilidade de demanda) e os preços da energia ativa consumida variam para o posto horário de ponta e fora ponta. Entretanto, na modalidade TH Verde é cobrada uma tarifa única para a demanda de potência (em R\$/kW) e na TH Azul possui cobrança para a demanda de potência (em R\$/kW) tanto posto horário de ponto quanto no fora ponta (PROCEL,2011). A estrutura tarifária das modalidades TH Verde e Azul é demonstrada na Figura 1.

Figura 1 – Composição tarifária das modalidades Tarifárias Horária Verde e Azul.



O posto tarifário ponta refere-se ao período composto por 3 (três) horas diárias consecutivas definidas pela distribuidora considerando a curva de carga de seu sistema elétrico, aprovado pela ANEEL para toda a área de concessão ou permissão. A energia no período de ponta possui preço mais elevado e em todo o Espírito Santo o período de ponta corresponde o período entre às 18 e 21 horas (exceto aos sábados, domingos e feriados nacionais). Por outro lado, posto horário fora de ponta possui custo de energia menor e corresponde aos períodos do dia complementares ao posto horário de ponta para o Grupo A.

O valor pago pela energia é sempre o valor da tarifa vigente multiplicado pelo montante de energia consumida. Já para o valor pago pela demanda de potência tem-se situações particulares: caso a demanda medida seja menor do que contratada, paga-se pela demanda contratada; caso a demanda medida seja até 5% maior que a demanda contratada, paga-se pela demanda medida; caso a demanda medida exceda em mais de 5% o valor da demanda contratada, paga-se pela demanda medida e pela chamada demanda de ultrapassagem [1], cobra-se pela ultrapassagem, duas vezes o valor da tarifa aplicável de demanda de potência multiplicada pela demanda de potência ativa excedente, conforme mostrado em (1).

$$D_{\text{Ultrapassagem}(p)} = (\text{PAM}(p) - \text{PAC}(p)) * 2 * \text{VR}_{\text{dult}} \quad (1)$$

Onde, $D_{\text{Ultrapassagem}(p)}$ é o valor cobrado pela demanda ultrapassada, $PAM(p)$ é a potência ativa medida na hora p , $PAC(p)$ é a potência ativa contratada, e VR_{dult} é o valor da tarifa de demanda da concessionária.

Para determinar a demanda otimizada, faz-se necessária uma análise para conhecer o perfil de consumo da unidade consumidora (ALBUQUERQUE,2015). Com base no histórico de consumo de energia elétrica da unidade consumidora com horizonte de no mínimo de 12 meses (sendo recomendável um histórico maior que 36 meses) e os preços de energia e demanda (exceto para BT optante) em que a unidade pode se enquadrar, a otimização tarifária é realizada se verificando o custo anual de energia elétrica, considerando a(s) demanda(s) contratada(s) otimizada(s) para o período em análise. A modalidade tarifária considerada como a mais adequada para o cliente será a que tiver o menor custo anual com energia elétrica (considerando a demanda contratada otimizada).

3.4 Otimização do Contrato

Essas opções de contratação são avaliadas e, com base nelas, são feitas simulações dos valores das faturas de energia, considerando os dados dos últimos 12 meses, a partir das premissas mencionadas. A Ferramenta computacional desenvolvida determina o valor ótimo de demanda para cada uma das modalidades (exceto para tarifa BT optante) e, com este valor, o custo anual de energia após a otimização. Os valores anuais gastos com energia são comparados e a opção com menor custo é selecionada (contrato proposto).

Com base na subtração do custo atual da unidade consumidora e após a otimização do contrato (contrato proposto), determina-se a potencial economia com o ajuste adequado do contrato junto à concessionária.

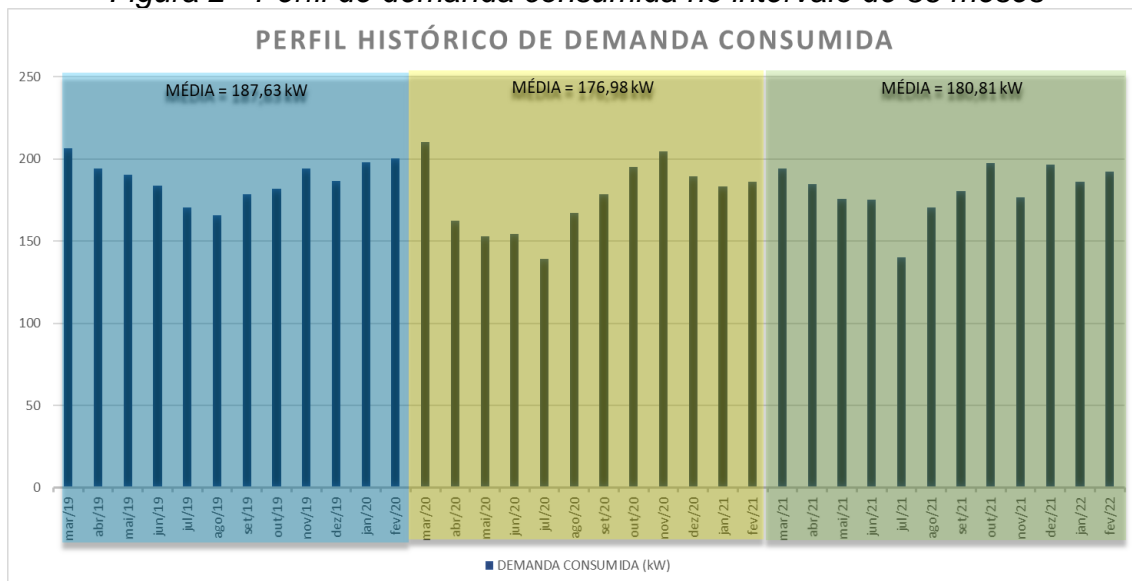
Por fim, cabe ressaltar que a utilização da metodologia proposta permite visualizar se há incidência de energia reativa excedente, demanda reativa excedente, juros e multas e outros fatores que oneram o gasto com energia elétrica. A ocorrência dessas cobranças é um indicativo da necessidade de ajustes na instalação, com a instalação de bancos de capacitores para a correção dos reativos e da necessidade de acompanhamento e pagamento das faturas em data anterior ao vencimento.

4. Estudo de Caso de uma Unidade Consumidora

Com o objetivo de demonstrar a metodologia utilizada neste trabalho, a seguir é apresentado um estudo de caso real de uma edificação pública do estado do Espírito Santo, localizada no município de Vitória, enquadrada no grupo A, subgrupo A4, alimentada com tensão de 11,4 kV, sendo sua modalidade tarifária atual a Tarifa Horária Verde com demanda contratada de 585 kW.

Os dados de consumo dessa edificação foram levantados e foi possível traçar o perfil da demanda máxima mensal medida dos últimos 36 meses, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Perfil de demanda consumida no intervalo de 36 meses



Por meio deste gráfico observa-se a característica sazonal de consumo desta edificação, sendo a demanda nos meses de verão mais elevada que nos meses de inverno. Nota-se também que não houve alteração significativa nesse perfil ao longo do tempo. Diante dos dados de consumo identificados, é possível realizar a otimização tarifária com os dados dos últimos 12 meses (de março de 2021 a fevereiro de 2022).

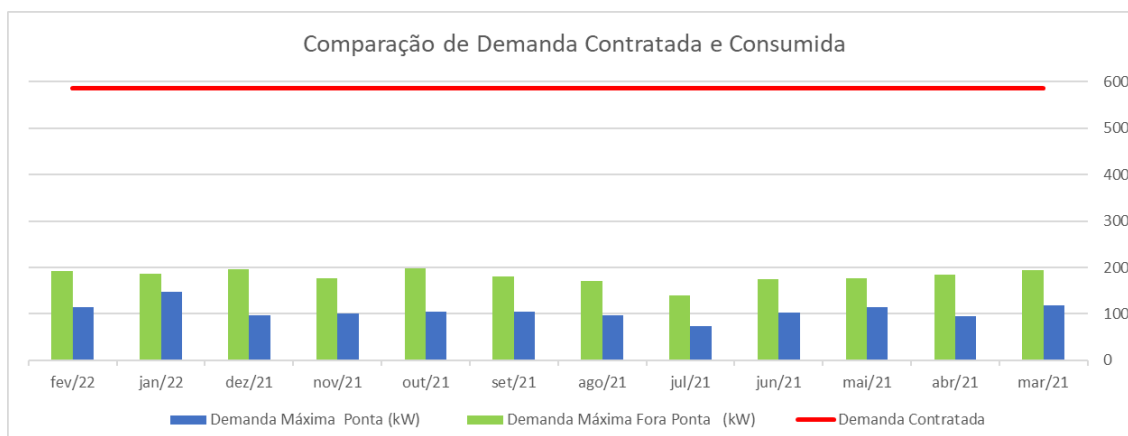
Considerando esse período selecionado de análise, A Tabela 1 mostra os valores de demanda medida de ponta e fora de ponta, a energia ativa ponta e fora de ponta, a energia reativa excedente e o valor total da conta de energia de cada mês.

Tabela 1 - Dados de consumo discriminados para os últimos 12 meses

| DATA | Demanda Máxima Ponta (kW) | Demanda Máxima Fora Ponta (kW) | Energia Ativa de Ponta (kWh) | Energia Ativa de FP (kWh) | ERE (kWh) | Valor Total da Conta de Energia (R\$) |
|--------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------|
| fev/22 | 115,20 | 192,38 | 2.385,36 | 38.211,55 | 2.494,37 | 46.483,05 |
| jan/22 | 147,46 | 186,05 | 2.814,34 | 42.850,37 | 3.194,50 | 48.889,04 |
| dez/21 | 96,19 | 196,42 | 2.563,34 | 37.924,42 | 2.625,26 | 46.750,17 |
| nov/21 | 100,80 | 176,83 | 2.250,72 | 32.583,46 | 2.012,40 | 43.944,67 |
| out/21 | 104,26 | 197,57 | 2.792,88 | 39.276,72 | 2.048,69 | 48.609,35 |
| set/21 | 105,41 | 180,29 | 2.790,00 | 38.261,95 | 2.568,67 | 48.100,72 |
| ago/21 | 96,19 | 170,50 | 2.586,10 | 31.961,81 | 2.029,54 | 40.982,09 |
| jul/21 | 73,73 | 139,97 | 2.172,82 | 27.748,80 | 2.044,80 | 34.059,20 |
| jun/21 | 102,53 | 175,10 | 2.320,99 | 31.329,50 | 2.143,58 | 33.647,71 |
| mai/21 | 113,47 | 175,68 | 2.606,69 | 37.690,70 | 2.261,52 | 36.435,17 |
| abr/21 | 94,46 | 184,90 | 2.390,26 | 36.707,76 | 2.622,82 | 34.852,00 |
| mar/21 | 117,50 | 194,11 | 2.917,30 | 43.720,27 | 3.634,42 | 39.227,94 |
| TOTAL | | | | | | 501.981,12 |

Nota-se por esses dados, e mais claramente na Figura 3, que os valores medidos de demanda estão muito inferiores aos da demanda contratada de 584 kW. Dessa forma, estima-se uma excelente oportunidade para redução dos gastos com a fatura de energia por meio de um ajuste no contrato com a concessionária.

Figura 3 - Comparação entre demandas máximas e contratada nos 12 meses



A etapa seguinte consiste na atualização dos valores pagos nas faturas de energia, considerando-se as alíquotas e tarifas mais recentes. Esses valores ajustados são apresentados na Tabela 2. Nota-se um aumento de aproximadamente 5,12% no custo total devido à essa atualização.

Tabela 2 - Custos das faturas de energia atualizadas

| MÊS | CUSTO REALIZADO (R\$) | CUSTO ATUALIZADO (R\$) |
|--------------|--------------------------|---------------------------|
| fev/22 | 46.483,05 | 46.363,87 |
| jan/22 | 48.889,04 | 50.057,50 |
| dez/21 | 46.750,17 | 45.727,60 |
| nov/21 | 43.944,67 | 43.001,12 |
| out/21 | 48.609,35 | 47.564,94 |
| set/21 | 48.100,72 | 48.108,57 |
| ago/21 | 40.982,09 | 41.629,92 |
| jul/21 | 34.059,20 | 38.855,70 |
| jun/21 | 33.647,71 | 39.696,48 |
| mai/21 | 36.435,17 | 42.158,64 |
| abr/21 | 34.852,00 | 40.283,25 |
| mar/21 | 39.227,94 | 44.245,53 |
| TOTAL | 501.981,12 | 527.693,12 |

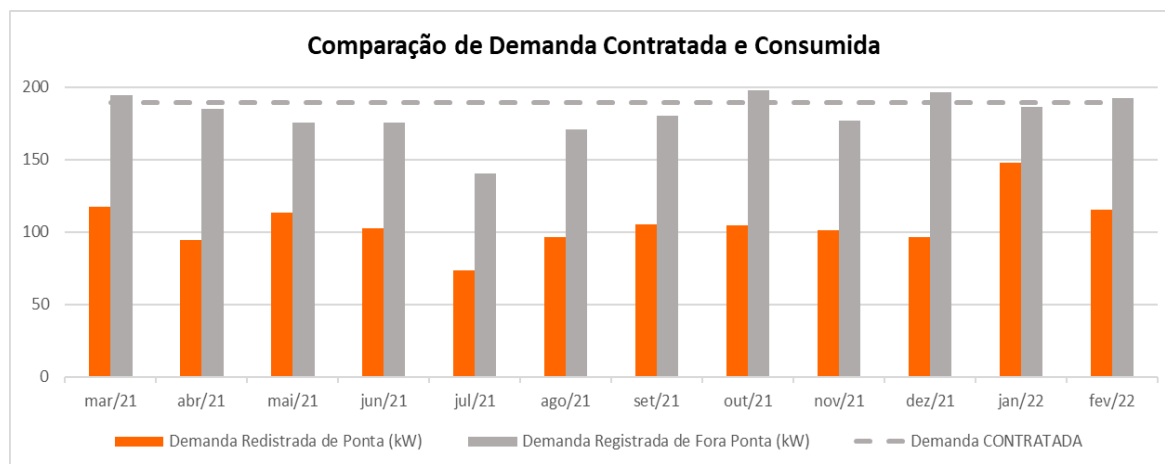
Verificou-se que para essa unidade não há a possibilidade de adoção da modalidade tarifária BT optante. Deste modo, foi realizada a simulação de valores de demanda contratada para as modalidades tarifárias Azul e Verde. Por meio dessas simulações, chegou-se aos valores ótimos de 189 kW para a tarifa verde e para a tarifa azul de 112 kW nos horários de ponta e 189 kW nos horários fora de ponta. Os valores a serem pagos na fatura com esse ajuste são apresentados na Tabela 3. Observa-se que a opção mais vantajosa para essa edificação é permanecer na tarifa horária verde e reduzir a demanda contratada para 189 kW.

Tabela 3 - Custos da fatura de energia com demandas otimizadas

| DATA | A4 Verde Otimizada (R\$) | A4 Azul Otimizada (R\$) |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| fev/22 | 32.464,70 | 35.506,09 |
| jan/22 | 36.038,52 | 44.005,62 |
| dez/21 | 31.971,16 | 34.613,05 |
| nov/21 | 28.982,15 | 32.027,25 |
| out/21 | 33.849,28 | 36.195,12 |
| set/21 | 34.089,60 | 36.439,15 |
| ago/21 | 27.610,95 | 30.223,49 |
| jul/21 | 24.836,73 | 27.982,31 |
| jun/21 | 25.677,51 | 28.631,98 |
| mai/21 | 28.139,67 | 30.803,83 |
| abr/21 | 26.264,28 | 29.129,42 |
| mar/21 | 30.407,53 | 32.885,20 |
| TOTAL APÓS 12 MESES - R\$ | 360.332,08 | 398.442,53 |

A Figura 4 apresenta as demandas máximas registradas nos últimos 12 meses agora comparadas com a demanda otimizada proposta pelo método empregado. Observa-se que a ultrapassagem, quando ocorre, é inferior a 5% e que os valores do contrato e medidos estão muito mais próximos do que anteriormente.

Figura 4 - Comparação entre demandas máximas nos últimos 12 meses e proposta



Ao discriminar os custos por rubrica nas faturas de energia fica evidente que o ajuste do contrato reduz o valor a ser pago pela demanda, o que proporciona também uma redução nos valores relativos aos impostos, conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Comparação dos custos por rubrica na fatura de energia

| DATA | Consumo de energia (R\$) | Demanda (R\$) | Ultrapassagem (R\$) | Bandeira e Iluminação Pública (R\$) | ERE (R\$) | Impostos (R\$) | TOTAL Conta (R\$) |
|-------------------|--------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|-----------|----------------|-------------------|
| CONTRATO PROPOSTO | 206.059,19 | 76.729,31 | 0,00 | 49.814,94 | 8.288,59 | 19.440,06 | 360.332,08 |
| CONTRATO ATUAL | 206.059,19 | 234.959,40 | 0,00 | 49.814,94 | 8288,59 | 28.571,00 | 527.693,12 |

Para essa edificação estima-se que o custo anual com as contas de energia após a adequação no contrato reduza de R\$ 527.693,12 para R\$ 360.332,08, ou seja, uma economia monetária de aproximadamente R\$ 167.361,03 por ano, que equivale a uma redução percentual de 31,72%.

5. Resultados

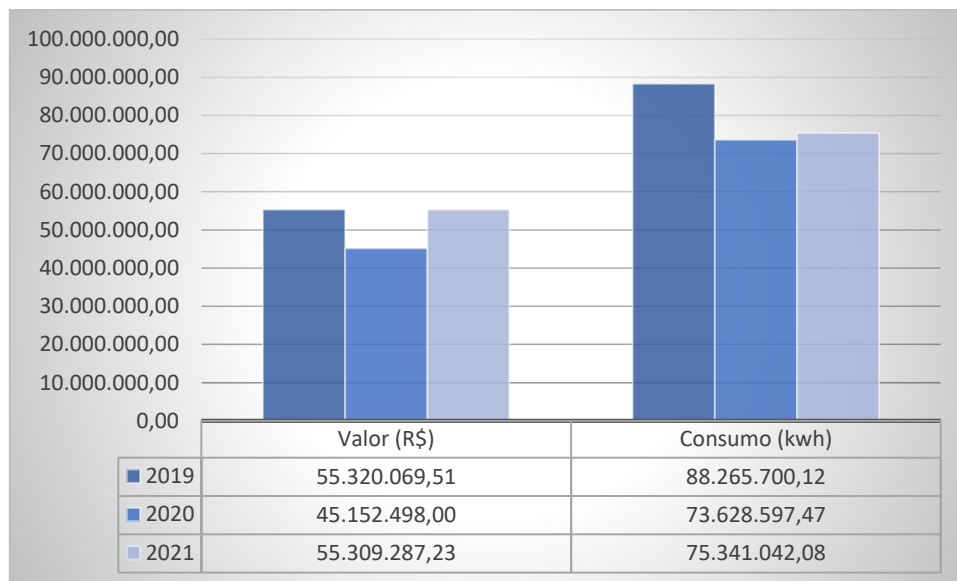
A metodologia proposta foi aplicada a 42 edificações públicas do estado do Espírito Santo. Foram selecionadas edificações atendidas em média tensão com contrato de tarifa binômica de energia. Essas edificações abrigam um perfil variado de utilização, incluindo escolas, penitenciárias, antenas, centro de pesquisa, museu, teatro e escritórios de órgãos públicos.

5.1 Gasto com Energia Elétrica pelo Poder Executivo Estadual

Ao analisar o comportamento dos gastos com energia elétrica dos prédios públicos dos Órgãos do Poder Executivo Estadual no estado nos últimos três anos observa-se um decréscimo padrão de consumo em energia (kWh). Porém houve um aumento do gasto financeiro devido à elevação nas alíquotas. Há de se ressaltar que, em 2020, por conta da pandemia, houve um esforço de desmobilização dos servidores públicos com o incentivo ao trabalho em regime remoto e, conseqüentemente, uma mudança na utilização dos espaços de trabalho. Conforme mostrado na Figura 5, o valor gasto pelo Governo do Estado em 2021 com energia elétrica em

suas instalações foi de aproximadamente R\$ 55 milhões de reais, enquanto o consumo de energia ativa foi de 75.000 MWh

Figura 5 – Evolução do Gastos e Consumo de Energia Elétrica

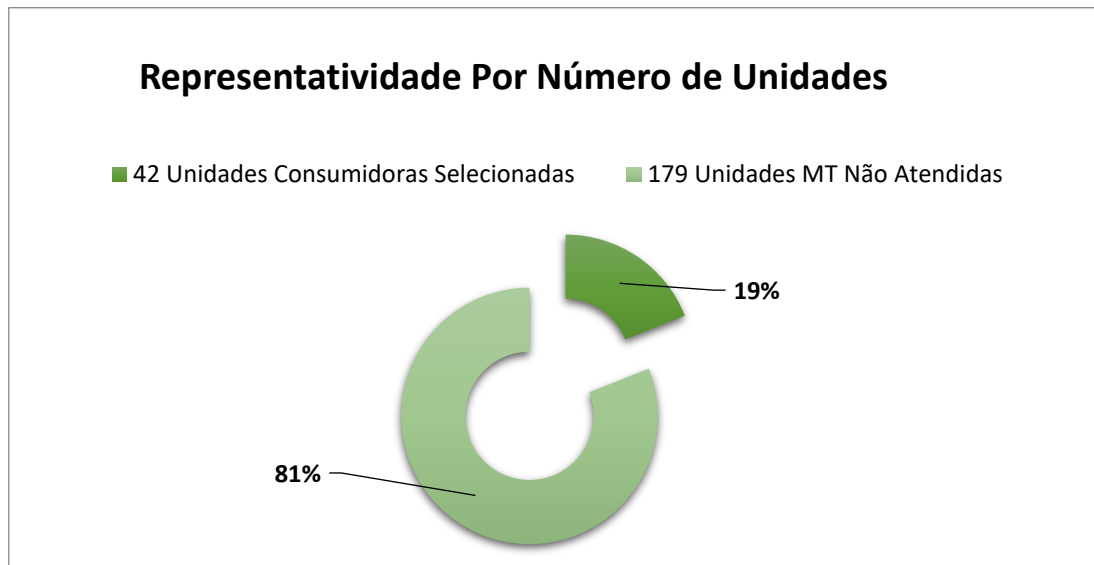


Diante das instabilidades no cenário econômico mundial no tocante às políticas tarifárias e de preços do setor de energia, o Governo Estadual tem se esforçado em permanente busca por implementação de atividades a fim de melhorar a eficiência energética e promover a sustentabilidade nos prédios públicos de Órgãos ou Entidades do Poder Executivo Estadual.

O presente projeto utilizou a Teoria da Eficiência de Pareto para seleção dessas unidades consumidoras, pois defende um estado de eficiência máxima dos sistemas. O Princípio de Pareto 80/20 é uma ferramenta de análise fundamentada na ideia de 80% dos resultados se originam de apenas 20% das causas. Portanto, foram extraídas informações dos relatórios enviados pela EDP para a identificação dos prédios responsáveis pelo consumo de 80% da energia elétrica, em busca das maiores janelas de oportunidade, além de unidades visualmente com problemas na contratação de demanda.

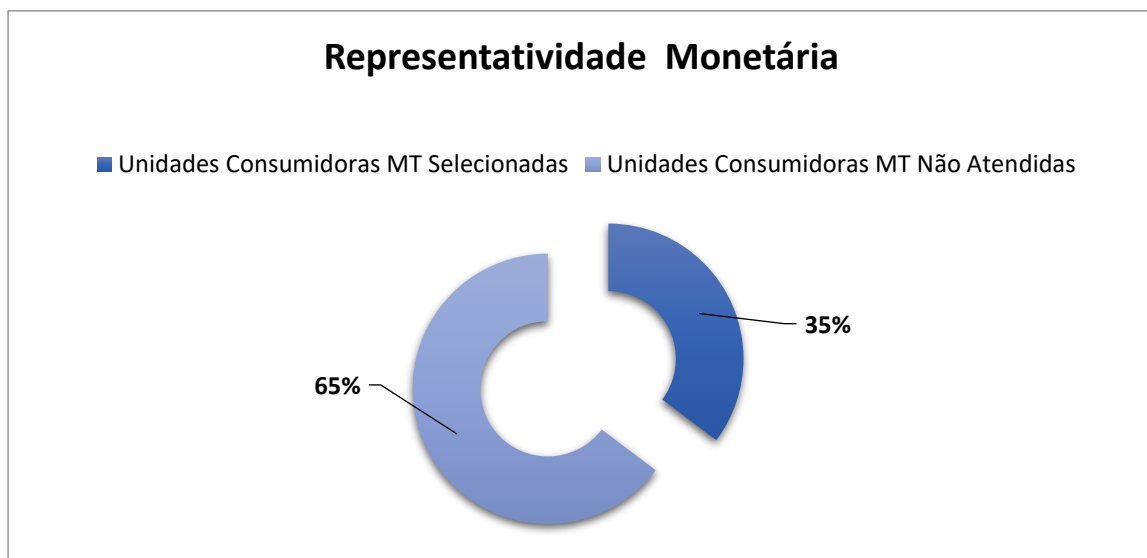
De 221 unidades consumidoras de média tensão, 42 unidades foram selecionadas no primeiro momento, o que representa 19% do total do quantitativo dos Órgãos, conforme demonstrado no Figura 6.

Figura 6 – Representatividade Quantitativa



Na Figura 7, a representatividade financeira da amostra selecionada, que é R\$ 13.970.046,12 (treze milhões, novecentos e setenta mil, quarenta e seis reais, doze centavos), representa 35,3% do total de R\$ 39.584.028,48 (trinta e nove milhões quinhentos e oitenta e quatro mil, vinte e oito reais, quarenta e oito centavos).

Figura 7 – Representatividade Financeira



Quanto à abrangência geográfica do projeto, observa-se no Tabela 5 que na seleção das 42 unidades consumidoras de média tensão contemplou-se 13 municípios capixabas, estando representadas as macrorregiões: Metropolitana, Norte e Sul, conforme informações da tabela abaixo:

| Cidade | Gasto Estimado |
|-------------------------|--------------------------|
| BAIXO GUANDU | R\$ 282.771,24 |
| BARRA DE SAO FRANCISCO | R\$ 400.824,84 |
| CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM | R\$ 259.204,80 |
| CARIACICA | R\$ 2.055.371,04 |
| ECOPORANGA | R\$ 61.921,20 |
| ITAPEMIRIM | R\$ 110.752,92 |
| JOAO NEIVA | R\$ 72.120,48 |
| LINHARES | R\$ 659.666,88 |
| SAO JOSE DO CALCADO | R\$ 330.175,80 |
| SAO MATEUS | R\$ 291.352,56 |
| SERRA | R\$ 2.961.345,48 |
| VILA VELHA | R\$ 2.170.085,16 |
| VITORIA | R\$ 4.314.453,72 |
| Total Geral | R\$ 13.970.046,12 |

5.2 Ajustes no Contrato e Economia Obtida

Foram propostas modificações de modalidade tarifária e de demanda, conforme apresentado na Tabela 5. Observou-se que em algumas edificações o contrato de energia estava muito acima da demanda consumida atualmente (Unidades 07, 13 e 19, por exemplo) e foi necessário reduzir a demanda contratada. Em outros casos, estava ocorrendo um alto custo com ultrapassagem, devido a demanda contratada aquém do necessário para a edificação (Unidades 03, 09 e 22, por exemplo). E ainda, em alguns casos o contrato estava adequado e foram realizados ajustes mínimos (Unidades 24, 40 e 42, por exemplo).

Tabela 5 - Ajustes propostos no Contrato de Energia

| Unidade | Finalidade | Modalidade Atual | Modalidade Proposta | Demanda Atual | Demanda Proposta |
|----------------|---------------|------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|
| GRUPO 1 | | | | | |
| 01 | Penitenciária | TH Verde | TH Azul | 68 kW | 72 kW (p) 100 kW (fp) |
| 02 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 570 kW | 485 kW |
| 03 | Hospital | TH Azul | TH Azul | 360 kW (p) 530kW (fp) | 589 kW (p) 808 kW (fp) |
| 04 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 500 kW | 355 kW |
| 05 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 400 kW | 280 kW |
| 06 | Hospital | TH Verde | TH Verde | 210 kW | 210 kW |
| GRUPO 2 | | | | | |
| 07 | Escola | TH Verde | TH Verde | 149 kW | 30 kW |
| 08 | Escritório | TH Verde | TH Azul | 56 kW | 58 kW (p) 68 kW (fp) |
| 09 | Hospital | TH Verde | TH Azul | 100 kW | 154 kW (p) 208 kW (fp) |
| 10 | Hospital | TH Verde | TH Verde | 100 kW | 166 kW |
| 11 | Hospital | TH Verde | TH Verde | 82 kW | 114 kW |
| 12 | Hospital | TH Verde | TH Verde | 95 kW | 123 kW |
| GRUPO 3 | | | | | |
| 13 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 202 kW | 60 kW |
| 14 | Teatro | TH Verde | TH Verde | 122 kW | 60 kW |
| 15 | Antena | TH Verde | TH Verde | 50 kW | 30 kW |
| 16 | Antena | TH Azul | TH Azul | 53 kW (p) 53 kW (fp) | 31 kW (p) 32 kW (fp) |
| 17 | Antena | TH Verde | TH Verde | 47 kW | 32 kW |
| 18 | Antena | TH Verde | TH Verde | 75 kW | 58 kW |
| GRUPO 4 | | | | | |
| 19 | Escola | TH Verde | TH Verde | 206 kW | 60 kW |
| 20 | Escola | TH Verde | TH Verde | 145 kW | 58 kW |
| 21 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 30 kW | 96 kW |
| 22 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 30 kW | 117 kW |
| 23 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 111 kW | 47 kW |
| 24 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 75 kW | 80 kW |
| GRUPO 5 | | | | | |
| 25 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 585 kW | 189 kW |
| 26 | Penitenciária | TH Verde | TH Azul | 100 kW | 108 kW (p) 118 kW (fp) |
| 27 | Penitenciária | TH Verde | TH Verde | 50 kW | 180 kW |
| 28 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 280 kW | 132 kW |
| 29 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 140 kW | 64 kW |
| 30 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 250 kW | 135 kW |

XII congresso consad de gestão pública.

| GRUPO 6 | | | | | |
|---------|---------------------|----------|----------|--------|--------------------------|
| 31 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 86 kW | 55 kW |
| 32 | Escritório | TH Verde | TH Azul | 64 kW | 69 kW (p) 100 kW (fp) |
| 33 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 360 kW | 257 kW |
| 34 | Penitenciária | TH Verde | TH Verde | 115 kW | 218 kW |
| 35 | Escritório | TH Verde | TH Azul | 80 kW | 53 kW (p) 59 kW (fp) |
| 36 | Museu | TH Verde | TH Verde | 170 kW | 69 kW |
| GRUPO 7 | | | | | |
| 37 | Centro de Pesquisas | TH Verde | TH Verde | 414 kW | 264 kW |
| 38 | Penitenciária | TH Verde | TH Verde | 155 kW | 148 kW |
| 39 | Penitenciária | TH Verde | TH Verde | 90 kW | 83 kW |
| 40 | Penitenciária | TH Verde | TH Verde | 88 kW | 86 kW |
| 41 | Escritório | TH Verde | TH Verde | 352 kW | 309 kW |
| 42 | Escola | TH Verde | TH Verde | 75 kW | 74 kW |

Além disso, pode-se verificar a partir dos ajustes nos contratos apresentados na Tabela 5 que 6 unidades consumidoras (14,28%) necessitaram trocar a modalidade tarifária (de TH Verde para TH Azul ou vice-versa), 12 unidades (28,56%) estão com a demanda contratada bem abaixo do valor ideal (necessitam aumentar demanda contratada) e 22 unidades (52,38%) estão com a demanda contratada bem acima do valor ideal (necessitam reduzir a demanda contratada). Deste modo, verifica-se que o problema mais comum encontrado nos contratos de energia é a demanda contratada superdimensionada, ou seja, acima do valor adequado para o perfil de consumo da unidade consumidora.

Os resultados financeiros obtidos com essas modificações são apresentados na Tabela 6. Houve casos de edificações com projeção de economia significativa, chegando a R\$ 408 mil por ano em uma unidade hospitalar (03) e correspondente a 63% em uma unidade de escritório (13). Dessa forma, observou-se que o montante total de economia projetada para as 42 unidades consumidoras é de R\$ 1.819.355,17 e corresponde a 12,04% do custo com energia elétrica nessas edificações. Também se destaca que 34 unidades analisadas (80,95%) das unidades possuem potencial de economia acima de 3%, ou seja, percentual que pensamos ser um indicativo limiar que deve ser realizado o ajuste do contrato.

Tabela 6 – Economia obtida com os ajustes de contrato

| Unidade | Finalidade | Contrato Atual (R\$) | Contrato Proposto (R\$) | Economia Total (R\$) | Economia Percentual |
|----------------|---------------|----------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| GRUPO 1 | | | | | |
| 01 | Penitenciária | 309.458,41 | 278.827,53 | 30.630,88 | 9,90% |
| 02 | Escritório | 675.236,60 | 649.406,33 | 25.830,27 | 3,83% |
| 03 | Hospital | 2.874.674,18 | 2.493.841,37 | 408.270,08 | 14,20% |
| 04 | Escritório | 645.194,09 | 601.545,99 | 43.648,10 | 6,77% |
| 05 | Escritório | 485.025,12 | 435.102,89 | 49.922,23 | 10,29% |
| 06 | Hospital | 634.659,44 | 634.659,44 | 0,00 | 0,00% |
| GRUPO 2 | | | | | |
| 07 | Escola | 100.850,91 | 51.794,07 | 49.056,84 | 48,64% |
| 08 | Escritório | 232.934,39 | 220.174,89 | 12.759,49 | 5,48% |
| 09 | Hospital | 682.152,93 | 595.232,24 | 86.920,69 | 12,74% |
| 10 | Hospital | 515.497,38 | 468.171,81 | 47.325,58 | 9,18% |
| 11 | Hospital | 276.175,13 | 264.665,20 | 11.509,92 | 4,17% |
| 12 | Hospital | 383.107,37 | 371.832,79 | 12.808,08 | 3,34% |
| GRUPO 3 | | | | | |
| 13 | Escritório | 95.262,33 | 35.202,96 | 60.059,37 | 63,05 % |
| 14 | Teatro | 58.284,12 | 32.126,21 | 26.157,91 | 44,88 % |
| 15 | Antena | 87.053,49 | 78.693,08 | 12.725,38 | 14,62 % |
| 16 | Antena | 180.549,49 | 158.759,05 | 34.817,18 | 19,28 % |
| 17 | Antena | 85.723,79 | 80.789,37 | 11.203,26 | 13,10% |
| 18 | Antena | 180.361,55 | 174.021,43 | 20.183,18 | 11,19% |
| GRUPO 4 | | | | | |
| 19 | Escola | 163.505,73 | 103.291,67 | 60.214,06 | 36,83 % |
| 20 | Escola | 140.356,21 | 104.902,75 | 35.453,47 | 25,26 % |
| 21 | Escritório | 145.944,66 | 110.988,18 | 34.956,48 | 23,95 % |
| 22 | Escritório | 194.076,64 | 145.608,82 | 48.467,82 | 24,97 % |
| 23 | Escritório | 89.922,54 | 63.628,60 | 26.293,94 | 29,24 % |
| 24 | Escritório | 127.065,36 | 127.065,36 | 73,50 | 0,06 % |
| GRUPO 5 | | | | | |
| 25 | Escritório | 527.693,12 | 360.332,08 | 167.361,03 | 31,72 % |
| 26 | Penitenciária | 457.960,42 | 457.960,42 | 0,00 | 0,00 % |
| 27 | Penitenciária | 421.252,42 | 319.723,10 | 101.429,31 | 24,08 % |
| 28 | Escritório | 287.159,34 | 232.306,93 | 54.852,41 | 19,10 % |

XII congresso consad de gestão pública.

| | | | | | |
|----------------|---------------------|---------------|---------------|--------------|---------|
| 29 | Escritório | 160.047,06 | 129.936,58 | 30.110,49 | 18,81 % |
| 30 | Escritório | 254.384,17 | 206.957,28 | 47.426,89 | 18,64 % |
| GRUPO 6 | | | | | |
| 31 | Escritório | 142.962,48 | 133.480,92 | 9.481,56 | 5,9 % |
| 32 | Escritório | 302.047,62 | 283.510,00 | 18.537,62 | 6,14% |
| 33 | Escritório | 441.353,56 | 401.648,57 | 39.705,00 | 8,99% |
| 34 | Penitenciária | 623.117,88 | 547.405,44 | 75.712,45 | 12,15% |
| 35 | Escritório | 211.565,38 | 198.972,62 | 12.592,76 | 5,95% |
| 36 | Museu | 143.137,60 | 102.423,05 | 40.714,55 | 28,4 % |
| GRUPO 7 | | | | | |
| 37 | Centro de Pesquisas | 161.593,42 | 102.480,47 | 59.112,94 | 36,58% |
| 38 | Penitenciária | 248.813,28 | 248.813,28 | 0,00 | 0,00% |
| 39 | Penitenciária | 214.848,45 | 214.848,45 | 0,00 | 0,00% |
| 40 | Penitenciária | 199.775,47 | 199.775,47 | 0,00 | 0,00% |
| 41 | Escritório | 819.107,28 | 806.076,84 | 13.030,45 | 1,59 % |
| 42 | Escola | 125.755,04 | 125.755,04 | 0,00 | 0,00% |
| Total | | 15.105.645,85 | 13.120.431,64 | 1.819.355,17 | 12,04% |

Além do potencial econômico do projeto, vale registrar que a parceria da academia (IFES) com os Órgãos executores do Poder Público Estadual apresenta uma relação benéfica para ambas as instituições, visto que a equipe do IFES com o projeto se consolida na formação de recursos humanos e no desenvolvimento de pesquisa e extensão na área de eficiência energética. Já o Governo do Estado obtém relatórios técnicos de especialistas sobre análise tarifária de suas unidades consumidoras promovendo economia do recurso público, além de contribuir com a formação de recursos humanos com o projeto.

5.3 Capacitação dos servidores do Governo do Estado

O presente estudo tem por finalidade avaliar a importância da instrumentalização de parcerias entre a Academia e a Administração Pública buscando a superação de um desafio enfrentado pelo poder público, profissionalização da gestão e a capacitação contínua inserida numa política pública que visa melhoria da qualificação do gasto público.

Todavia, para a busca do cumprimento de suas atividades, o gestor público recebeu

destaque na Lei nº 14.133/21, no tocante à sua capacidade de planejamento e na promoção de formação e capacitação dos seus servidores.

A Lei estabelece uma diretriz normativa para que os agentes públicos atuantes nos processos de contratação devem estar plenamente capacitados garantindo a excelência no cumprimento adequado das atribuições legais e constitucionais a eles designados. Um desafio a ser perseguido é a garantia da permanente capacitação para que os atos praticados pelos agentes possam ser estruturados na eficiência destacada pela Constituição Federal de 1988.

Conforme descreve Santos (2023) no artigo “Virada de chave”:

(...) a efetivação do princípio da eficiência depende da atuação de servidores públicos plenamente capacitados em suas específicas áreas de atuação, para exercício, com excelência, das atribuições de seus cargos públicos em geral e para o exercício de funções essenciais no processo da contratação em especial. Logo, para que os servidores públicos possam conferir efetividade ao princípio da eficiência em especial, bem como a todo o regime jurídico administrativo em geral, faz-se necessária sua suficiente e permanente capacitação.

No caso em estudo, há um desafio maior para a Gestão Estadual Capixaba pois como promover a capacitação técnica de curta duração suficiente para preparar equipe interna sem formação na área a analisar um contrato de energia no Mercado Cativo de Energia Elétrica e verificar a necessidade de ajuste no contrato.

Uma solução foi buscar colaboração técnica com o Instituto Federal do Espírito Santo, instituição referência em educação na sociedade capixaba com mais de 100 anos de história, possui mais de 35 mil alunos a nível de cursos técnicos a doutorado, com notória especialização na área de eficiência energética, sendo uma das primeiras instituições do país a ofertar curso de Pós-graduação lato-sensu em Eficiência Energética e que conta com quadro de docentes com expertise e produção científica relevante na área.

Dentre as ações previstas no Termo de Cooperação nº 01/2020 entre o Estado do Espírito Santo e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, tem-se a capacitação de servidores do Governo do Estado (fiscais e gestores dos contratos de energia elétrica seu respectivo órgão), cuja finalidade é dar condições dos servidores de avaliar a necessidade de ajuste no contrato das unidades consumidoras.

O curso foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa foi desenvolvida no formato EAD com duração de 4 horas. As aulas foram gravadas e disponibilizadas aos servidores em

capacitação, sendo ministrado um conteúdo teórico sobre o mercado de energia elétrica de mercado cativo e apresentada a ferramenta computacional desenvolvida nesse projeto para auxiliar nas análises de otimização tarifária. O intuito desse formato foi garantir aos servidores acesso ao conteúdo com as aulas gravadas e otimizar o tempo de deslocamento de servidores para realizar o conteúdo presencial.

Já na segunda etapa, o Professor Rodrigo Fiorotti ministrou a capacitação presencial para 43 servidores, divididos em duas turmas, com duração de 4 horas cada turma. Nessa etapa foi realizada uma abordagem prática sobre otimização tarifária, sendo realizadas análises de unidades consumidoras reais utilizando a ferramenta computacional desenvolvida, sob a orientação do professor. O principal intuito desta etapa da capacitação foi mostrar detalhes de utilização da ferramenta e estimular seu uso, além de receber o feedback dos servidores para realizar ajustes na ferramenta, tornando-a adaptada às necessidades dos servidores.

6. Considerações Finais

A parceria permitiu a aproximação da academia com a Administração, oportunizando aos alunos pós-graduandos de eficiência energética a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no curso, bem como a profissionalização dos servidores envolvidos nas contratações de energia.

A otimização tarifária é uma etapa fundamental em um estudo de eficiência energética de uma edificação. Por meio deste trabalho foram realizadas análises de 42 unidades consumidoras atendidas em média tensão de órgãos públicos do estado do Espírito Santo. Por consequência, foi possível a sistematização para as adequações dos contratos proporcionando uma economia potencial ao Governo do Estado na ordem de R\$ 1,8 milhão de reais, que representa 12,04% de economia. Além disso, espera-se uma economia substancialmente maior após a realização das 96 análises previstas até o fim da cooperação.

Ademais, cabe ressaltar que a metodologia tem potencial para aplicação a qualquer unidade consumidora atendida em média tensão do Governo do Estado (221 unidades) e deve ser empregada constantemente para garantir que o contrato permaneça ajustado ao longo do tempo. Para buscar este objetivo, foi realizada a capacitação dos servidores e o desenvolvimento da ferramenta computacional.

Diante dos resultados quantitativos e qualitativos apresentados, os resultados obtidos no Termo de Cooperação nº 01/2020 entre o Estado do Espírito Santo e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo apresentou potencial de economia elevada de economia de energia com ajuste dos contratos (não sendo necessário investimentos em equipamentos na maioria dos casos), forneceu capacitação aos servidores e forneceu condições adequadas à resolução do problema de má contratação de energia, além de fornecer aos alunos pós-graduandos em eficiência energética industrial a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no curso, bem como a profissionalização dos servidores envolvidos na área de mercado de energia.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Secretaria de Gestão e Recursos Humanos – Seger, ao Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – Fapes (projeto 2021-44GFH) pelo apoio institucional e financeiro na execução do projeto.

Referências

ALBUQUERQUE, F. O., **Otimização Robusta Aplicada à Contratação de Energia Elétrica Considerando Incerteza na Demanda Futura**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Produção) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, “**Resolução Normativa N° 1000 de 07 de dezembro de 2021**– Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica”. Brasília, 2021.

FUGIMOTO, S. K., **Estrutura de Tarifas de Energia Elétrica – Análise Crítica e Proposições Metodológicas**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PROCEL. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. **Manual De Tarifação De Energia Elétrica**. Agosto, 2011.

SANTOS, José Anacleto Abduch. **“Virada de chave” para a Nova Lei de Licitações nos municípios: dever de capacitação.** Zênite Fácil, categoria Doutrina, 27 mai. 2023. Disponível em: <http://www.zenitefacil.com.br>. Acesso em: 28/07/2023.